



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELOS DE DECISÃO E SAÚDE

**TENDÊNCIA TEMPORAL, ESPACIAL E FATORES DE RISCO
NA OCORRÊNCIA DE PNEUMONIA EM LACTENTES
DE UM HOSPITAL DE REFERÊNCIA NO
MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA - PB**

Allyevison Ulisses Alves Cavalcanti

João Pessoa/PB

2012

ALLYEVISON ULISSES ALVES CAVALCANTI

**TENDÊNCIA TEMPORAL, ESPACIAL E FATORES DE RISCO
NA OCORRÊNCIA DE PNEUMONIA EM LACTENTES
DE UM HOSPITAL DE REFERÊNCIA NO
MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA - PB**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Modelos de Decisão e Saúde da Universidade Federal da Paraíba, para obtenção do título de Mestre.

Orientadores:

Prof. Dr. Rodrigo Pinheiro de T. Vianna
Prof. Dr. João Agnaldo do Nascimento

JOÃO PESSOA/PB

2012

C376t Cavalcanti, Allyevison Ulisses Alves.

Tendência temporal, espacial e fatores de risco na ocorrência de pneumonia em lactentes de um hospital de referência no município de João Pessoa-PB / Allyevison Ulisses Alves Cavalcanti.-- João Pessoa, 2012.

91f. : il.

Orientadores: Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna. João Agnaldo do Nascimento

Dissertação (Mestrado) – UFPB/CCEN

1. Pneumonia. 2. Lactentes. 3. Distribuição Temporal. 4. Modelos Logísticos. 5. Sistema de Informação Geográfica.

UFPB/BC

CDU: 31 (043)

ALLYEVISON ULISSES ALVES CAVALCANTI

**TENDÊNCIA TEMPORAL, ESPACIAL E FATORES DE RISCO NA
OCORRÊNCIA DE PNEUMONIA EM LACTENTES DE UM HOSPITAL
DE REFERÊNCIA NO MUNICÍPIO DE
JOÃO PESSOA - PB**

João Pessoa 26 de abril de 2012

Banca Examinadora

Prof. Dr. Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna
Orientador

Prof. Dr. João Agnaldo do Nascimento
Orientador

Profa. Dra. Neusa Collet
Examinadora Externa - UFPE

Profa. Dra. Tarciana Liberal Pereira de Araújo
Examinadora Interna

Profa. Dra. Kátia Suely Queiroz Silva Ribeiro
Examinadora Interna

Aos meus amigos,

Pessoas tão especiais, cedidas pela vida para que eu
pudesse aprender e evoluir na minha caminhada.

AGRADECIMENTOS

A vida por me proporcionar tantas oportunidades recompensadoras regadas de felicidades e boas energias.

A meu pai, pelos valores éticos e pela confiança e apoio depositados.

A minha avó Odiza, que sempre torceu pela minha felicidade.

Aos meus irmãos, pelos momentos compartilhados.

Aos meus sobrinhos Oliver, Maria Luisa, Luiz Gabriel e Rebecca, pela energia transmitida através da inocência.

Aos eternos amigos de Bodoca, pela presença de cada um de vocês que faz com que eu me sinta seguro pra continuar.

A minha Bella, por se fazer presente em todos os momentos da minha vida, passando confiança e me motivando.

A minha Amiga Daniela Pimentel, pela bela relação constituída nesses últimos dois anos, marcada pela vontade de viver nos permitindo momentos efêmeros.

A amiga Rackynelly, pessoa indispensável nessa jornada, companheira de estudos e pesquisas.

Aos meus colegas do mestrado: Juliana Abath, Rafaela Araújo, Priscila Gambarra, Vânia Rodrigues, Raquel de Negreiros, Giulyana Bezerra e Elídio Vanzella. Obrigado pelos momentos, pela cumplicidade, pela alegria e pela motivação mútua.

A Elma Soares, companheira de pesquisa, pela presteza e boa vontade em ajudar sempre que necessário,

Ao amigo Marcel Barbosa, pela vivência nos últimos anos,

Aos colegas do Distrito Sanitário IV, pela compreensão e incentivo.

Aos meus orientadores, Prof. Dr. Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna, e Prof. Dr. João Agnaldo do Nascimento, pelo apoio e pelas orientações que tornaram este trabalho possível.

Aos membros da banca examinadora, pela colaboração e dedicação na avaliação deste trabalho,

Aos meus,
Agradeço.

"Não sei se a vida é curta ou longa para nós, mas sei que nada do que vivemos tem sentido, se não tocarmos o coração das pessoas. Muitas vezes basta ser: colo que acolhe, braço que envolve, palavra que conforta, silêncio que respeita, alegria que contagia, lágrima que corre, olhar que acaricia, desejo que sacia, amor que promove. E isso não é coisa de outro mundo, é o que dá sentido à vida. É o que faz com que ela não seja nem curta, nem longa demais, mas que seja intensa, verdadeira, pura enquanto durar. Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina"

(Cora Coralina)

RESUMO

No mundo, morrem anualmente cerca de 13 milhões de crianças com idade inferior a 5 anos de doenças respiratórias, principalmente pneumonia, sendo responsável por cerca de 20% das mortes entre menores de 5 anos. No Brasil, as doenças respiratórias são responsáveis por aproximadamente 10% das mortes entre os menores de um ano, sendo a primeira causa de morte entre as crianças de um a quatro anos. Vários fatores estão associados à incidência de pneumonia na infância, tais como fatores socioeconômicos e ambientais. Nesse contexto, têm-se como objetivo central investigar a tendência temporal e os fatores de risco relacionados à ocorrência de pneumonia em crianças menores de dois anos de idade, atendidos em um hospital de referência de João Pessoa-PB. Foi possível identificar a presença de sazonalidade nos dados, mostrando que nos meses chuvosos na região de João Pessoa-PB é crescente o número de internações por pneumonia. O modelo obtido ao final através da regressão logística, apresentou 4 variáveis como fatores de risco para internação por pneumonia (escolaridade materna, escolaridade paterna, peso ao nascer e número de consultas de pré-natal) e 2 variáveis como fatores de proteção (vacinação e não aglomeração domiciliar). A partir da análise espacial, identificou-se uma maior incidência de internação por pneumonia em crianças que residem em bairros periféricos, caracterizados por baixo nível socioeconômico. Os resultados apontam os fatores socioeconômicos como determinantes sobre a morbimortalidade nas doenças respiratórias na infância. Dessa forma, a atitude diante das pneumonias na infância não deve ser apenas terapêutica, mas ser principalmente uma intervenção de espectro global nas condições de vida das crianças e de seus familiares. Os resultados deste estudo corroboram com pesquisas anteriores, fornecendo dados importantes para o planejamento de ações e metas voltadas para a prevenção e controle das pneumonias em crianças.

Palavras-Chave: Pneumonia, Lactentes, Distribuição Temporal, Modelos Logísticos, Sistema de Informação geográfica.

ABSTRACT

Each year, about 13 million children under the age of 5 die in the world due to respiratory diseases, mainly pneumonia, which is responsible for about 20 percent of deaths among children under 5 years old. In Brazil, respiratory diseases are responsible for about 10 percent of deaths among infants under 1 year old, and are the first cause of death among children under the age of four. Many factors are associated with the incidence of pneumonia during childhood, such as environmental and socioeconomic factors. In this context, the main goal here is to investigate the temporal tendency and the risk factors associated with the occurrence of pneumonia in children under two years old treated in a large hospital in Joao Pessoa-PB. The data showed seasonality, showing that in the rainy months in the region of Joao Pessoa-PB the number of hospital admittances due to pneumonia increases. The model obtained in the end through logistic regression presented 4 variables as risk factors for hospital admittances due to pneumonia (mother's education level, father's education level, weight of the newborn, and number of pre-natal medical appointments), and 2 variables as protection factors (vaccination and no home agglomeration). In the spatial analysis it was identified a bigger incidence of hospital admittances due to pneumonia in children that live in peripheral neighborhoods, that have a low socio-economic level. The results show that socio-economic factors are determinant in the morbidity and mortality of respiratory diseases during childhood. They show that the treatment of pneumonia during childhood should not be only therapeutic, but mostly a global intervention in the life conditions of the children and their families. The results of this study corroborate previous researches, providing important data for action plans and goals aiming the prevention and control of pneumonia in children.

Key words: Pneumonia, Nurslings, Temporal Distribution, Logistic Models, Geographic Information system.

LISTA DE SIGLAS

AIDIPI – Atenção Integrada às Doenças Prevalentes da Infância
AM – Aleitamento Materno
AME – Aleitamento Materno Exclusivo
BPN – Baixo Peso ao Nascer
CAIS – Centro de Atenção Integral à Saúde
CONEP – Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
CPAM – Complexo de Pediatria Arlinda Marques
CRF – Capacidade Residual Funcional
CRIE – Centro de Referência em Imunológicos Especiais
DATASUS – Sistema de Informações em Saúde
FR – Frequência Respiratória
GAPP – Plano de Ação Global para Prevenção e Controle da Pneumonia
HIAM – Hospital Infantil Arlinda Marques
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IES – Instituições de Ensino Superior
IgA – Imunoglobulina tipo A
MDM 4 – Meta de Desenvolvimento do Milênio 4
MS – Ministério da Saúde
OMS – Organização Mundial de Saúde
ONU – Organização das Nações Unidas
O₂ – Oxigênio
PAC – Pneumonia Comunitária na Infância
PB – Paraíba
PIG – Pequeno Para a Idade Gestacional
PN – Pneumonia
REM – Rapid Eye Movement ("movimento rápido dos olhos")
RN – Recém Nascido
SIGS – Sistema de Informações Geográficas
SKATER – Spatial Kluster Analysis By Tree Edge Removal
SUS – Sistema Único de Saúde
UBS – Unidade Básica de Saúde
UNICEF – Fundo das Nações Unidas para Infância
V/Q – Relação Ventilação/Perfusão
WHO – World Health Organization

LISTA DE GRÁFICOS E QUADROS

Gráfico 1 - Incidência de internações por pneumonias de 2004 a 2008 em João Pessoa-PB.....	51
Quadro 1 - Valores de $-2 \text{ Log da Verossimilhança}$, valor de determinação Cox & Snell e Nagelkerke para o modelo final resultado da regressão logística.....	59
Quadro 2 - Valores de qui-quadrado, graus de liberdade (df) e significância para o teste de Hosmer e Lemeshow do modelo final resultado da regressão logística.....	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Mortalidade entre menores de 5 anos nos cinco países com maiores populações.....	23
Tabela 2 – Mecanismos patogênicos responsáveis pelo desenvolvimento da pneumonia.....	32
Tabela 3 - Distribuição dos casos e controles segundo as variáveis clínicas relacionadas à mãe com valores absolutos e relativos.....	53
Tabela 4 - Distribuição dos casos e controles segundo as variáveis clínicas relacionadas à criança com valores absolutos e relativos.....	54
Tabela 5 - Distribuição dos casos e controles, segundo as variáveis sócio-demográficas e ambientais com respectivos valores absolutos e relativos.....	56
Tabela 6 - Distribuição dos casos e controles, segundo a utilização dos serviços de saúde com valores absolutos e relativos.....	58
Tabela 7 - Valores dos coeficientes (B), erro padrão de B (standard error, S.E), teste Wald, graus de liberdade (df), significância, Odds Ratio (Exp(B)) e Intervalo de Confiança para cada variável do modelo final resultado da regressão logística.....	59

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Decomposição da série em tendência e sazonalidade.....	52
Figura 2 – Mapa de risco relativo: casos de pneumonia em lactentes na cidade de João Pessoa – PB segundo o ano de internação em um hospital de referência.....	62
Figura 3 – Distribuição da variância.....	63
Figura 4 - Mapa de conglomerados de pneumonia em lactentes de João Pessoa-PB de 2004 a 2008.....	64
Figura 5 – Mapa de intensidade de internação por pneumonia em lactentes.....	65

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
2 OBJETIVOS.....	18
2.1 OBJETIVO GERAL.....	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
3.1 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA RESPIRATÓRIO.....	19
3.2 PNEUMONIA.....	21
3.2.1 Epidemiologia da Pneumonia.....	21
3.2.2 Etiologia.....	24
3.2.3 Fatores de Risco.....	25
3.2.4 Fisiopatologia.....	31
3.2.5 Quadro Clínico.....	33
3.2.6 Diagnóstico.....	34
3.2.7 Tratamento e Prevenção.....	35
3.3 MÉTODOS ESTATÍSTICOS.....	36
3.3.1 Análise Temporal.....	37
3.3.2 Regressão Logística.....	37
3.3 ANÁLISE ESPACIAL.....	41
4 METODOLOGIA.....	46
4.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	46
4.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	46
4.3 LOCAL DO ESTUDO.....	47
4.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	48
4.5 ASPECTOS ÉTICOS.....	49
4.6 ANÁLISE DOS DADOS.....	50
5 RESULTADOS ESPERADOS.....	51
5.1 ANÁLISE DA TENDÊNCIA TEMPORAL.....	51
5.2 ANÁLISE DOS FATORES DE RISCO.....	52
5.2.1 Modelagem Estatística Para Tomada de Decisão.....	58
5.2.2 Precisão da Estimativa.....	60
5.3 ANÁLISE ESPACIAL.....	60

6 DISCUSSÃO.....	66
6.1 ANÁLISE TEMPORAL.....	66
6.2 FATORES DE RISCO.....	67
6.3 ANÁLISE ESPACIAL.....	72
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	76
REFERÊNCIAS.....	78
Apêndice A – Questionário	87
Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	90

1 INTRODUÇÃO

As infecções pulmonares são importantes causas de morbidade e mortalidade em crianças de países em desenvolvimento (RIBEIRO *et al.*, 2011). Um dos indicadores mais comumente empregados para analisar a situação de saúde de um país é a taxa de mortalidade infantil, analisada pelos óbitos ocorridos no primeiro ano de vida e constituída por dois componentes: o neonatal e o pós-neonatal (MUKAI; ALVES; NASCIMENTO, 2009).

A cada ano, no mundo, 13 milhões de crianças com idade inferior a 5 anos morrem de doenças respiratórias, principalmente pneumonia, sendo responsável por cerca de 20% das mortes nessa faixa etária. No Brasil, as doenças respiratórias são responsáveis por aproximadamente 10% das mortes entre os menores de um ano, a segunda causa de óbito na população de zero a um ano de idade e a primeira causa entre as crianças de um a quatro anos (POSTEAUX, 2004; CHIESA *et al.*, 2008; AXELSSON; SILFVERDAL, 2011).

Porém, dados do Fundo das Nações Unidas para Infância (UNICEF) demonstram a diminuição da mortalidade infantil no Brasil nas últimas décadas. Em 2004, a taxa de mortalidade infantil era de 26,6, sendo reduzida atualmente para 19 por mil nascidos vivos. A melhoria sistemática da prevenção e do tratamento da pneumonia foi essencial para esse sucesso, com o incentivo da Organização Mundial da Saúde (OMS), aumentando a cobertura da vacinação e implantando diversas estratégias de intervenções, entre essas, a Atenção Integrada às Doenças Prevalentes na Infância (AIDPI) (BRASIL, 2010; AXELSSON, SILFVERDAL, 2011; RODRIGUES *et al.*, 2011).

Mesmo diante do exposto, é imprescindível identificar os fatores de risco associados à mortalidade por pneumonia em crianças menores de dois anos. Nesta perspectiva, em 2000, o Brasil assumiu o compromisso com a Organização das Nações Unidas (ONU), dentro das Metas de Desenvolvimento do Milênio, de reduzir em dois terços a taxa de mortalidade de crianças menores de cinco anos, no período de 1990 a 2015.

Estas metas reconhecem a interdependência entre as condições sociais e as condições de saúde, apresentando uma oportunidade de promoção das políticas de

saúde que atacam as raízes sociais do sofrimento humano, tão injusto e evitável (PNUD, 2003).

Atuam, assim, sobre os determinantes sociais da saúde e tendem a dar celeridade às intervenções necessárias para melhorar a sobrevivência infantil, levando em consideração o fato das carências sociais ainda serem elevadas e os recursos direcionados à saúde, limitados. Desta forma, torna imprescindível a busca da eficácia das ações, através da identificação e combate das desigualdades socialmente determinadas em cada estado e município brasileiros (GEIB *et al.*, 2010).

A pneumonia ocorre com maior frequência na infância, especialmente em lactentes, sendo potencialmente graves (IBIAPINA *et al.*, 2004). Vários fatores estão associados à incidência de pneumonia na infância, destacam-se o baixo nível socioeconômico, desnutrição, baixo peso ao nascer, ausência de amamentação, aglomeração familiar, poluição no ambiente e no domicílio, tabagismo e sazonalidade (TARANTINO, 2002; RICETTO, 2003; PAULUCCI e NASCIMENTO, 2007).

Os fatores ambientais, como a poluição do ar respirado e as variáveis climáticas, são determinantes para o aumento dos casos e da gravidade de pneumonias em menores de cinco anos de idade. Mudanças climáticas bruscas pioram a qualidade do ar respirado, sobretudo quando a massa de ar frio dificulta a corrente de ventos e faz precipitar o material particulado da atmosfera nas grandes cidades (NUNES *et al.*, 2000; TARANTO; SOLOGUREN, 2000; ROSA *et al.*, 2008).

O presente estudo se justifica em face a carência de estudos preliminares que abordem o tema na região Nordeste e em especial no estado da Paraíba, surgindo a necessidade oportuna de obter dados que visem o conhecimento da realidade da ocorrência da pneumonia, objetivando identificar a tendência temporal e os fatores de risco relacionados à ocorrência de pneumonia em lactentes atendidos em um hospital de referência de João Pessoa-PB.

Nesse contexto, o estudo também apresenta importância estratégica ao contribuir para um melhor entendimento do problema, além de fornecer dados importantes para fomentar ações voltadas para a prevenção e controle das doenças respiratórias na infância, em especial da pneumonia, objetivando diminuir o número de internações por esta causa em crianças.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Investigar a tendência temporal e os fatores de risco relacionados à ocorrência de pneumonia em crianças menores de dois anos de idade.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Verificar a ocorrência de sazonalidade;
- b) Caracterizar o perfil clínico e sócio-demográfico das crianças internadas com pneumonia;
- c) Identificar os padrões espaciais nas internações de crianças com pneumonia;

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA RESPIRATÓRIO

O sistema respiratório passa por importantes alterações estruturais no decorrer de seu desenvolvimento intrauterino. As vias aéreas têm sua formação completa precocemente, em torno das 16 semanas de idade gestacional, durante o estágio pseudoglandular do desenvolvimento pulmonar fetal. Entre a 16ª e a 24ª semana, no estágio canalicular, estas estruturas condutoras têm seu calibre aumentado, e no estágio sacular, entre 24 e 36 semanas, as vias aéreas pré-acinares crescem, os bronquíolos se desenvolvem e os ácinos são formados, porém, os alvéolos iniciam seu desenvolvimento apenas em torno das 28 semanas de gestação, durante a fase sacular do desenvolvimento pulmonar. O crescimento das vias aéreas prossegue após o nascimento, tendo seu diâmetro dobrado e seu comprimento triplicado até a idade adulta (FRIEDRICH; CORSO; JONES, 2005).

Após o nascimento, as alterações fisiológicas que ocorrem no sistema cardiocirculatório, fazem com que os prematuros sejam precocemente expostos a fatores potencialmente prejudiciais aos seus pulmões estruturalmente imaturos. O ambiente extra-uterino desencadeia a respiração ativa, a queda abrupta da resistência vascular pulmonar e o aumento importante da perfusão sanguínea para estes órgãos, além da exposição a concentrações de oxigênio (O₂) consideravelmente maiores em relação à vida intrauterina (FRIEDRICH; CORSO; JONES, 2005).

É no período pós-neonatal, que as estruturas respiratórias aumentam em tamanho e quantidade, podendo ser influenciado por fatores fisiológicos, anatômicos ou ambientais, atrasando o desenvolvimento ou comprometendo o sistema respiratório. A laringe nos lactentes se apresenta mais anterior e cefalicamente, favorecendo a coordenação entre a respiração e a deglutição nos primeiros meses de vida, evitando episódios de broncoaspiração. A epiglote vai estar mais horizontalizada, estreita e alta tornando o lactente um respirador nasal até o quarto mês de vida (STARR; TUCKER, 2007; ZIN; FERREIRA; OLIVEIRA, 2009).

Em crianças, a anatomia alveolar é imatura e o interstício pulmonar menos elástico, proporcionando maior tendência ao colapso alveolar. Na infância, a complacência do parênquima pulmonar é relativamente menor que a do adulto e, ao contrário, a complacência da caixa torácica é muito maior. Este fato predispõe à redução da capacidade residual funcional (CRF) favorecendo a atelectasia (FARIA; ROSSI, 2005; CARDOSO, 2007).

A alta complacência torácica é um fator importante em virtude do predomínio de estruturas cartilaginosas. Este fator associado ao posicionamento horizontal das costelas proporcionam uma zona de aposição mínima entre as duas estruturas, dificultando a movimentação diafragmática, acarretando no neonato um padrão respiratório irregular com distorção da parede torácica (STARR; TUCKER, 2007).

No lactente, o diafragma é composto de 20% de fibras musculares resistentes à fadiga (fibras musculares tipo I, vermelhas, de contração lenta e alta oxidação), em comparação com 50% no adulto. O número reduzido de fibras oxidativas no diafragma aumenta a suscetibilidade dos recém-nascidos à fadiga muscular respiratória. As paredes torácicas são muito flexíveis, com uma frequência respiratória (FR) mais alta do que no adulto somado a imaturidade dos músculos abdominais, resultando em uma tosse incapaz de eliminar a secreção existente nas vias aéreas (CARDOSO, 2007; STARR; TUCKER, 2007).

O recém-nascido (RN) apresenta aproximadamente 1/25 da superfície alveolar do adulto. Após o nascimento, o alvéolo aumenta em tamanho e número. As paredes dos alvéolos no lactente são mais espessas e mais distantes do leito capilar, o que dificulta a respiração pelo aumento da distância da perfusão (ZIN; FERREIRA; OLIVEIRA, 2009).

Nos lactentes, existe um pequeno número de canais para a ventilação alveolar colateral (poros de Kohn, canais de Lambert e canais de Martin) predispondo ao colapso alveolar (POSTIAUX, 2004; CARDOSO, 2007).

O RN apresenta diferenças importantes em relação ao controle da respiração e frequência respiratória em comparação ao adulto. O RN é mais sensível aos estímulos periféricos, não tem uma boa coordenação entre seus músculos respiratórios e os músculos que controlam a permeabilidade das vias aéreas superiores e apresenta um padrão de sono ainda imaturo, com predominância de sono REM. Além disso, mostra uma resposta aguda à hipóxia diferente, com diminuição importante do metabolismo, ventilação e temperatura

corporal, o que lhe confere uma capacidade muito maior de sobreviver à agressão hipóxica (NICOLAU; FALCÃO, 2010).

Portanto, fatores anatômicos, fisiológicos e neuroquímicos particulares do RN quando associados a fatores de risco, predispõe a criança a desenvolver doenças respiratórias, merecendo destaque a pneumonia, por ser mais incidente nessa fase da vida.

3.2 PNEUMONIA

A pneumonia (PN) é definida como um processo infeccioso que produz uma reação inflamatória nos pulmões, ocasionando consolidação dos alvéolos ou infiltração do parênquima pulmonar, gerando importantes alterações entre a relação ventilação/perfusão (V/Q) e, conseqüentemente da mecânica respiratória. A pneumonia possui diversos agentes etiológicos, como bactérias, vírus, microrganismos atípicos e fungos. O grau de envolvimento varia segundo o agente causal, a idade do paciente e a presença de uma doença pulmonar subjacente ou de imunossupressão (PEIXE; CARVALHO, 2007; FIGUEIREDO, 2009; GALVÃO; SANTOS, 2009).

A OMS recomenda que a PN bacteriana seja o objetivo central na abordagem das infecções respiratórias agudas. Tal ênfase justifica-se pelo fato de a maioria dos casos fatais serem de origem bacteriana, entretanto, são usualmente mais fáceis de serem prevenidas e tratadas (RAGHAVENDRAN *et al.*, 2007; GALVÃO; SANTOS, 2009).

3.2.1 Epidemiologia da Pneumonia

A pneumonia aguda na infância é uma das principais causas de morbidade e mortalidade em todo o mundo. Ainda que a incidência total de infecções respiratórias agudas seja semelhante em países desenvolvidos e em desenvolvimento, existem amplas diferenças em relação à pneumonia quanto à frequência e à gravidade (PIO; 2003).

A estimativa mundial atual da incidência de pneumonia adquirida na comunidade (PAC) entre crianças menores de 5 anos é de cerca de 0,29 episódios/ano, que equivale a uma incidência anual de 150,7 milhões de casos

novos, dos quais 11 a 20 milhões (de 7 a 13%) necessitam internação hospitalar devido à gravidade (WHO, 2008).

Nos países em desenvolvimento, cinco milhões de crianças menores de 5 anos morrem a cada ano por infecções respiratórias, sendo que 70% desses óbitos são causados por pneumonias. As pneumonias ocorrem com maior incidência na infância, especialmente em lactentes, do que em qualquer outra faixa etária, sendo potencialmente graves (BROOKS *et al.*, 2004; IBIAPINA *et al.*, 2004; POSTIAUX, 2004).

No que se refere à distribuição mundial das causas de óbitos em crianças menores de cinco anos, a OMS aponta a pneumonia como a terceira causa de óbito no continente americano, com percentual de 12% e adverte que o aumento de mortes por pneumonia é proporcionalmente maior em regiões que apresentam sistema de saúde ineficiente (RUDAN *et al.*, 2008).

No Brasil, as doenças respiratórias são responsáveis por cerca de 10% das mortes entre os menores de um ano, a segunda causa de óbito na população de zero a um ano de idade e a primeira causa entre as crianças de um a quatro anos. Predominam no primeiro grupo, as pneumonias de origem bacteriana (CHIESA *et al.*, 2008). Em 2005, de acordo com o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), foram internadas cerca de 130 mil crianças com menos de um ano de idade com diagnóstico de pneumonia, sendo que essas internações custaram ao Sistema Único de Saúde (SUS) R\$ 86 milhões de reais (MUKAI; ALVES; NASCIMENTO, 2009).

As pneumonias podem ser causadas pelos mais variados agentes etiológicos: vírus, bactérias, fungos, protozoários, irritantes químicos entre outros fatores. As evidências acumuladas mostram que, nos países em desenvolvimento, o papel das bactérias (*Streptococcus pneumoniae* e o *Haemophilus influenzae*) é predominante como causa primária ou secundária de pneumonias, em relação à maioria dos países desenvolvidos (GOYA; FERRARI, 2005).

A tabela 1, mostra que entre os cinco países mais populosos do mundo, o Brasil diminuiu a mortalidade de menores de 5 anos mais rápido do que outros países. A melhoria sistemática da prevenção e do tratamento da pneumonia foi essencial para esse resultado.

Tabela 1 - Mortalidade entre menores de 5 anos nos cinco países com maiores populações

País	População* 2008	Taxa de Mortalidade entre menores de 5 anos		Número anual de mortes entre menores de 5 anos^ 2008
		1990	2008	
China	1.137	46	21	365
Índia	1.181	116	69	1.830
EUA	312	11	8	35
Indonésia	227	86	41	173
Brasil	192	56	22	67
Mundo	6.734	90	65‡	8.772

* Milhões

^ Milhares

‡ Meta de Desenvolvimento do Milênio número 4 (MDM 4) é 30 (diminuição de 2/3 a partir de 90).

Fonte: UNICEF, 2011.

O declínio da taxa de mortalidade por pneumonia em crianças brasileiras tem se apresentado mais lento no norte e nordeste do Brasil, onde essa taxa de mortalidade por pneumonia é quase o dobro da taxa da região sul do país. Dessa forma, fica demonstrada a importância da Atenção Integrada às Doenças Prevalentes na Infância (AIDPI), onde o cumprimento das diretrizes nacionais para a prática clínica e a vacinação contra a *Haemophilus influenzae* grupo b (Hib) e *Streptococcus pneumoniae* (pneumococo) se mostram importantes na redução da mortalidade (WHO, 2008; AXELSSON, SILFVERDAL, 2011).

Os Estados membros das Nações Unidas se comprometeram a alcançar a Meta de Desenvolvimento do Milênio 4 (MDM 4), onde foi acordada a redução da taxa de mortalidade entre menores de 5 anos em 2/3 até 2015, em comparação com 1990. A taxa de mortalidade diminuiu (Tabela 1), mas não com a rapidez suficiente para cumprir a MDM 4. Portanto, o Plano de Ação Global para Prevenção e Controle da Pneumonia (GAPP) recomenda a urgente implementação de estratégias-chave para tratar, prevenir e proteger as crianças contra a pneumonia (WHO, 2009). São elas:

- Processo de gestão em todos os níveis: hospitalar, ambulatorial e atenção básica;
- Vacinação contra o sarampo, coqueluche, *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib) e pneumococo (vacina conjugada);
- Prevenção e tratamento da infecção pelo HIV;
- Melhoria da nutrição e redução do baixo peso ao nascer, incluindo a promoção do aleitamento materno exclusivo durante os primeiros 6 meses de vida e suplementação com zinco;
- Controle da poluição do ar em ambientes fechados;
- Incentivo da higiene das mãos.

3.2.2 Etiologia

A pneumonia pode ser transmitida por variados agentes, desde microrganismos até agentes químicos e físicos. Os vírus e as bactérias são os principais agentes etiológicos dessa afecção. Existem grandes dificuldades para se confirmar o diagnóstico etiológico das pneumonias, principalmente nos países em desenvolvimento. O diagnóstico etiológico pode ser esclarecido em cerca de 24% a 86% dos casos, a depender dos testes utilizados (SOUZA *et al.*, 2007; CEVEY *et al.*, 2009).

É mais difícil se diagnosticar as infecções bacterianas em relação às infecções virais. Na maior parte das vezes as pneumonias bacterianas não cursam com bacteremia, o que leva à baixa positividade das hemoculturas e, habitualmente, alguns dos principais agentes das pneumonias, como o *Streptococcus pneumoniae* e o *Haemophilus influenzae*, que são colonizadores das vias aéreas superiores de crianças saudáveis. Outros métodos, com maior sensibilidade, são caros e utilizados, quase exclusivamente, em estudos científicos (STEIN; MAROSTICA, 2007).

As bactérias mais presentes em crianças com pneumonia, tanto nos países desenvolvidos quanto naqueles em desenvolvimento, é o *S. pneumoniae*. O *H. influenzae* tipo b (Hib) é o segundo agente mais isolado em países em desenvolvimento, seguido pelo *Staphylococcus aureus* e a *Klebsiella pneumoniae* (STEIN; MAROSTICA, 2007; WHO, 2008).

Em geral, há uma grande associação entre a idade da criança e a etiologia da pneumonia, o que contribui para uma melhor utilização empírica da terapia.

Em países desenvolvidos, a vacinação para o *H. influenzae* tipo b (Hib) resultou em considerável redução da pneumonia por esse agente. No período neonatal, as bactérias entéricas gram-negativas, *Streptococcus agalactiae*, *Listeria monocytogenes*, *Streptococcus* do grupo D, *S. aureus* e até mesmo bactérias que acometem crianças maiores, como o *S. pneumoniae* e o *H. influenzae*, são os principais agentes etiológicos. Nos primeiros três a seis meses de vida, além dos vírus já mencionados, o citomegalovírus, bactérias como *Chlamydia trachomatis*, *Bordetella pertussis* e *Ureaplasma urealyticum* e fungos, como o *Pneumocystis jirovecii*, podem ser os agentes etiológicos. As infecções mistas, quer sejam vírus-bactéria, vírus-vírus ou bactéria-bactéria, têm sido descritas numa frequência de 23% a 41% (OSTAPCHUK *et al.*, 2004; WHO, 2008).

3.2.3 Fatores de Risco

Diferentes fatores agravam a doença respiratória e contribuem para o aumento das taxas de hospitalização por pneumonia. Segundo a OMS esses fatores de risco podem ser classificados em 3 tipos de acordo com o nível de importância: fatores determinantes, fatores relativos e fatores possíveis (MELLO *et al.*, 2004; RUDANT *et al.*, 2008).

Dentre os diversos fatores de risco identificados estão os de baixo nível socioeconômico, a idade, desnutrição, baixo peso ao nascer, desmame precoce, aglomeração familiar, poluição no ambiente e no domicílio. Atualmente, foram também considerados frequência a creches e episódios prévios de chiado no peito (MACEDO *et al.*, 2007; RUDANT *et al.*, 2008).

Idade:

As infecções respiratórias baixas, principalmente as pneumonias, predominam em crianças menores de 1 ano, com ênfase nos menores de 6 meses, faixa etária em que devem se concentrar as principais medidas preventivas. Na maioria dos países em desenvolvimento, dentre as mortes atribuídas a infecções respiratórias agudas em menores de 5 anos, 20% a 30% ocorrem nos primeiros 2 meses de vida. A relação entre baixa idade e morbidade/mortalidade por pneumonia pode ser explicada pelo fato de crianças mais jovens possuírem vias aéreas mais estreitas e mecanismos de defesa das vias respiratórias ainda imaturos (GOYA; FERRARI, 2005).

Baixo Peso ao Nascer:

O baixo peso ao nascer (BPN), definido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como todo nascido vivo com peso menor de 2.500 gramas no momento do nascimento, é um fator determinante da mortalidade neonatal, bem como de infecções, maior hospitalização, maior propensão à deficiência de crescimento e déficit neuropsicológico pós-natal (GUIMARÃES *et al.*, 2002; SIZA, 2008; VETTORE *et al.*, 2010).

No mundo, as taxas de BPN são muito variadas a depender da região, com claras desvantagens para os países menos desenvolvidos, uma vez que estão associadas a condições socioeconômicas desfavoráveis e podem ser consideradas como um indicador de nível de saúde da população (MEDEIROS E GOUVEIA, 2005; SINGH *et al.*, 2010).

O peso do bebê no nascimento está fortemente associado ao risco de morrer no primeiro ano de vida, e em grau menor, com problemas de desenvolvimento na infância, além de estar associado a maior probabilidade de ocorrência de várias doenças na vida adulta. O baixo peso tem sido ainda, relacionado com aumento do risco de adquirir pneumonia e da necessidade de hospitalização pela doença. Tais dados evidenciam que o baixo peso ao nascer não é apenas um fator biológico, mas, sobretudo, uma medida-resumo, que é também o indicador mais comumente utilizado para avaliar os cuidados no pré-natal, assim como as condições de vida da mãe e da família (GOYA; FERRARI, 2005; ANDRADE *et al.*, 2008).

Desmame Precoce:

Durante a história, vários estudos expõem a importância do leite materno na promoção da saúde dos lactentes, não apenas como medida para evitar a desnutrição precoce, mas como determinante significativo de proteção contra doenças infecciosas. Segundo recomendações da OMS, a prática do aleitamento materno exclusivo (AME) deve ser realizada por seis meses e a manutenção do aleitamento materno (AM) acrescido de alimentos complementares até os dois anos de vida ou mais (WHO, 2009).

O desmame precoce entra como um fator de risco para infecções, já que durante os primeiros meses de vida os recém nascidos e lactentes são parcialmente protegidos pelos anticorpos transplacentários, e do leite materno, rico em células, anticorpos específicos e componentes inespecíficos, que interagem entre si e com a mucosa intestinal e respiratória, promovendo proteção ativa e passiva. Fazem parte dos fatores anti-infecciosos do leite materno: imunoglobulinas, lisozimas, lactoferrinas, componentes do sistema complemento, peptídeos bioativos, oligossacarídeos, lipídeos, células do sistema imunológico e o fator bifidus, que inibe a colonização por microrganismos Gram-negativos. (GOYA; FERRARI, 2005).

Desnutrição:

Nos últimos 20 anos, tem diminuído os índices de desnutrição infantil no Brasil e no mundo, todavia continuam sendo preocupantes, principalmente nas camadas populacionais de nível socioeconômico mais baixo. Dentre as diversas causas que podem levar à desnutrição estão o consumo inadequado de alimentos, tanto em quantidade como em qualidade, e o alto índice de infecções na infância. A desnutrição grave está associada à incidência de infecções com risco de óbito 20 vezes maior. Estima-se que 52,3% das mortes por pneumonia em crianças possam ser atribuídas à desnutrição (CABALLERO, 2002; CAULFIELD; BLACK, 2004).

Dessa forma, a desnutrição é um dos fatores predisponentes à pneumonia e à sua pior evolução, por estar associada à resposta imunológica deficiente e ocorrência de infecções graves. A desnutrição proteico-energética pode afetar os mecanismos de defesa antígeno específicos e não-específicos. A resposta celular é particularmente afetada, com atrofia do timo e de outros tecidos linfóides, redução dos linfócitos T, depressão da ativação linfocitária e redução da reação de hipersensibilidade tardia. O comprometimento da resposta humoral é menor, mas a concentração de imunoglobulina A secretora em vários órgãos, incluindo o trato respiratório, é diminuída. Outros componentes do sistema imunológico podem estar afetados, como o sistema de complemento e a fagocitose (RICCETTO, 2003; GOYA; FERRARI, 2005).

Episódio Prévio de Pneumonia:

Consta na literatura que crianças com episódios anteriores de doença respiratória apresentam mais chance de serem acometidas por pneumonia. A hospitalização prévia por pneumonia pode aumentar em três vezes o risco de um episódio subsequente, assim como um episódio anterior aumenta em até três vezes o risco de internação por pneumonia (GOYA; FERRARI, 2005).

Exposição Passiva ao Fumo:

A exposição ao fumo ambiental está associada a elevada morbidade e mortalidade em crianças de baixa idade. As crianças ainda com o sistema

respiratório imaturo, apresentam mais tosse e infecções do trato respiratório superior e do inferior. Os mecanismos mais plausíveis são: edema de mucosa, hipertrofia das células de *globet*, reduzindo o *clearance* mucociliar, hiperplasia adenoide e desenvolvimento pulmonar prejudicado (COOK; STRACHAN, 1999; CARVALHO; PEREIRA, 2002).

As evidências apontam que o tabagismo passivo acarreta um maior agravamento da doença do trato respiratório inferior, particularmente nos primeiros anos de vida. Estudos observaram que crianças filhas de fumantes não apresentaram bons resultados nas provas de função pulmonar e mostram incidência de 1,5 a 2,0 vezes maior de infecções respiratórias baixas que os filhos dos não fumantes (DIRETRIZES, 2007).

Aglomeração:

A aglomeração é uma realidade nas famílias de baixa renda em decorrência da elevada taxa de natalidade. Esse fator, associado às precárias condições de moradia, gera um aumento na incidência de doenças respiratórias, em especial a asma brônquica (GOMES, 2002; ARANHA, *et al.*, 2006). Embora a poluição ambiental possa provocar alterações na pele e em diversos sistemas, incluindo o cardiovascular e o digestório, o sistema respiratório encontra-se particularmente exposto às agressões do ambiente (GOMES, 2002).

Sabe-se que a aglomeração de pessoas no interior de um domicílio possui relação direta com a maior poluição ambiental e com um maior risco de doença aguda das vias aéreas inferiores através da transmissão direta (PRIETSH *et al.*, 2002).

Creche:

O aumento difuso, nas últimas décadas, do atendimento à criança em creches ou instituições congêneres tem sido fonte de novos estudos, constituindo mais uma questão para a saúde pública, sob a ótica de grupo de risco. Além da natural vulnerabilidade desse segmento etário, a criança usuária de creche tem maior probabilidade de adquirir e desenvolver infecções, sobretudo as de repetição, como as de ordem respiratória, gastrintestinal e cutânea. O ambiente coletivo das creches

favorece a grande circulação e transmissão de agentes patogênicos (VICO; LAURENTI, 2004).

Renda Familiar:

A renda familiar é considerada um ponto crucial na determinação da saúde infantil, uma vez que indica a disponibilidade de recursos para oferecer cuidado à criança. A maioria dos óbitos por causas evitáveis está concentrada nos estratos sociais de baixa renda, para os quais deveriam ser direcionados esforços de vigilância e controle da mortalidade infantil pós-neonatal. As famílias que sobrevivem com renda inferior a um salário mínimo estão associadas ao dobro de internações por todas as causas em crianças e aumenta em três vezes o risco de internações por pneumonia (FRANCA, 2001; GOYA; FERRARI, 2005).

Estudo em Salvador - BA evidenciou que as crianças de nível socioeconômico mais baixo foram hospitalizadas mais frequentemente e por período mais prolongado, evoluindo com quadros mais graves e maior índice de óbitos, enquanto crianças de nível socioeconômico mais alto apresentaram episódios de pneumonia mais brandos e relacionados a doença de base (NASCIMENTO, 2002; NASCIMENTO, 2004).

Educação dos Pais:

A escolaridade dos pais, principalmente o nível educacional da mãe, tem sido elencada como fator determinante relacionado à saúde infantil por refletir o nível de percepção em relação aos cuidados básicos de higiene e de saúde dedicados à família. A escolaridade materna inferior a 8 anos de estudo aumenta em até 2,39 vezes a chance da criança adquirir pneumonia. Filhos de mães com menos de 20 anos ou superior a 35 anos tem maior probabilidade de adoecerem e morrerem por pneumonia, possivelmente em decorrência da menor experiência na identificação e manejo dos casos graves. O risco relativo à hospitalização para filhos de adolescentes foi duas vezes superior à categoria de menor risco (CESAR, 1997; MORAIS; SILVA, 2003).

Vacinação Deficiente:

A capacidade de prevenir internações e mortes tem sido descrita como um dos principais benefícios da vacinação. As vacinas conjugadas reduzem as taxas de colonização por pneumococo e, conseqüentemente, a transmissão dessas bactérias na comunidade, tendo relevante papel na imunidade coletiva. Estudo realizado em uma capital do Nordeste do Brasil, constatou que crianças com o calendário vacinal básico em dia apresentaram 32% menos pneumonia em relação aquelas que não foram adequadamente vacinadas (BRINKS; BEREZIN, 2006; FONSECA *et al.*, 2006; DONALISIO *et al.*, 2011).

Segundo recomendado pela OMS, os programas de imunização devem incluir quatro vacinas para a prevenção de PN, por seu potencial de reduzir, substancialmente, as mortes de menores de cinco anos: antissarampo, antipertussis, anti-*Haemophilus influenzae* tipo b conjugada e antipneumocócica conjugada (DIRETRIZES, 2007).

Sazonalidade:

A sazonalidade pode ser descrita como a propriedade segundo a qual o fenômeno considerado é periódico e repete-se sempre na mesma estação (sazão) do ano. O termo também é usado para os fenômenos que se repetem em certos meses do ano ou em dias esperados da semana ou em horas do dia. No estudo da variação sazonal de óbitos e de casos, toma-se como variável independente as estações ou meses do ano, e como variáveis dependentes, os valores absolutos ou a média dos casos ou dos óbitos registrados durante o intervalo de tempo utilizado no estudo (ROUQUAYROL, 2003).

Ainda de acordo com Rouquayrol (2003), nesse tipo de estudo, pode emergir, como hipótese a ser verificada, a contribuição causal de fatores ligados ao ambiente na variação das taxas de ocorrência da doença, caso a variação de ambos apresente padrões similares de sazonalidade.

O Brasil é um país tropical, onde uma parcela da população é desnutrida e vive em condições sanitárias precárias, o aparecimento de doenças do trato respiratório e endêmico, ocorrem frequentemente. Estes fatores associados às

mudanças climáticas contribuem para o aumento de algumas destas patologias (SOUSA; DANTAS e LIMEIRA, 2007).

Para Rouquayrol (2003), no campo epidemiológico, o tempo e o aspecto do ambiente físico têm até agora demandado maior atenção para estudos epidemiológicos. O clima é o resultante de toda variedade de fenômenos meteorológicos específicos que caracterizam a situação média da atmosfera, em uma região delimitada da superfície da terra. Ao estudar os fatores climáticos, busca-se através deles, inferir hipóteses de causalidade quanto a algum fator de risco cuja variação na natureza dependa da variação de algum fator climático.

Ainda de acordo com a autora supracitada, os aspectos do clima que mais de perto influenciam as biocenoses e, portanto, os seres vivos implicados no processo de transmissão de doença, é a temperatura, a umidade relativa do ar e a precipitação pluviométrica.

Localizado no Nordeste do Brasil, o estado da Paraíba apresenta o clima marcado pela presença de apenas duas estações climáticas: a chuvosa e a seca, de modo que a pluviometria é o principal fator de modificação climática da região ao longo do ano. O padrão espaço-temporal da temperatura média é caracterizado pela pequena variação anual, quase sempre inferior a 5°C. Essa homogeneidade térmica se contrasta com o alto grau de heterogeneidade espacial e temporal do regime pluviométrico, no qual a distância do litoral define um gradiente de umidade, sendo as áreas mais afastadas aquelas mais secas (SOUSA; VIANNA e MORAES; 2007).

João Pessoa é a capital do estado da Paraíba, marcada por um clima tropical úmido, com chuvas em grande quantidade, em parte do ano. Sua localização através das coordenadas geográficas é: (Altitude: 7.73m, Latitude: 07°06'S e Longitude: 34°52'W), segundo dados pertencentes à rede do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET.

3.2.4 Fisiopatologia

A pneumonia é classificada como um processo inflamatório que envolve as vias aéreas terminais e os alvéolos pulmonares, podendo ser geradas pelos mais variados agentes infecciosos, os quais são responsáveis pela sua classificação. Ao ser inalado, o organismo ganha acesso aos pulmões através da inspiração do conteúdo orofaríngeo, por secreções respiratórias advindas de indivíduos infectados,

por meio da corrente sanguínea, a partir da disseminação direta para os pulmões como consequência de cirurgia ou trauma (Nakatani *et al.*, 2003).

Segundo Peixe e Carvalho (2007), para que o processo de inflamação se instale, é necessário que o microrganismo ultrapasse todos os mecanismos de defesa até chegar à periferia do pulmão. Uma vez ultrapassadas essas barreiras, tem início a liberação de enzimas e toxinas por parte do agente agressor, o que provoca um processo inflamatório local com exsudatos em bronquíolos, alvéolos e interstício, onde a disseminação é dada através dos poros de Kohn e canais de Lambert, levando a um processo de irritação da mucosa com aumento de secreções.

Para Scanlan, Wolkins e Stoller (2000), existem seis mecanismos patógenos que podem contribuir para o desenvolvimento da pneumonia (Tabela 2).

Tabela 1 - Mecanismos patogénéticos responsáveis pelo desenvolvimento da pneumonia

Mecanismo	Doença
Inalação de partículas	Tuberculose
infecciosas aerossolizadas	Histoplasmose Criptococose Blastomicose Coccidioidomicose Febre Q Legionelose
Aspiração de organismos	Pneumonia bacteriana adquirida na comunidade
colonizados na orofaringe	Pneumonia aspirativa Pneumonia nosocomial
Inoculação direta de organismos nas vias aéreas inferiores	Pneumonia nosocomial
Disseminação da infecção para os pulmões das estruturas adjacentes	Pneumonia mista causada por microorganismos aeróbico e anaeróbicos em razão de um abscesso subdiafragmático Pneumonia amebiana em virtude da ruptura de um abscesso amebiano hepático no pulmão
Disseminação da infecção para os pulmões através do sangue	Pneumonia por <i>S. aureus</i> em sua consequência de endocardite bacteriana do coração Pneumonia parasitária: estrogiloidíase, ascaridíase, ancilostomíase
Reativação de uma infecção latente, usualmente na vigência de uma imunossupressão	Pneumonia por <i>P. carinii</i> Reativação da tuberculose Citomegalovírus

Fonte: SCANLAN. WOLKINS; STOLLER, 2000.

Durante todo o processo da doença ocorre alteração entre a relação ventilação/perfusão (V/Q), ocasionada pelo espessamento da membrana alvéolo-capilar prejudicando as trocas gasosas, levando a déficit na oxigenação sanguínea,

consequentemente, alterações da mecânica respiratória (SCANLAN; WOLKINS; STOLLER, 2000).

3.2.5 Quadro Clínico

As manifestações clínicas da pneumonia podem variar a depender da idade da criança, do estado nutricional, da presença de doença de base, do agente etiológico e da extensão do comprometimento pulmonar, podendo ser mais grave nas crianças mais jovens, desnutridas ou que apresentem comorbidades. Nos lactentes jovens, as manifestações clínicas são, habitualmente, inespecíficas (FERREIRA; MARCH, 2009; LEE *et al.*, 2010).

A pneumonia (PN) pode apresentar-se sob duas formas clássicas. A PN típica usualmente cursa com febre, calafrios, dor pleurítica e tosse produtiva. Dor torácica e dor abdominal também podem ser observados. Por outro lado, na PN atípica, observa-se um início gradual das manifestações, que pode levar dias ou mesmo semanas. Dor de cabeça, febre, mal-estar, tosse seca e febre baixa são as queixas mais frequentes. No entanto, nem sempre esse quadro se manifesta claramente, principalmente em menores de cinco anos (GALVÃO; SANTOS, 2009).

Ainda de acordo com os mesmos autores, a tosse, a dificuldade para respirar e a frequência respiratória (FR) elevada são os critérios recomendados pela OMS e AIDPI para a identificação da doença. Outras manifestações de PN incluem crepitações e diminuição do murmúrio vesicular. Em crianças maiores e nos adolescentes, pode ser mais fácil verificar a ocorrência de crepitações, sopro tubário, submacicez e frêmitos. Apesar da dificuldade na identificação desses sinais na infância, a ausculta cuidadosa com estetoscópio de tamanho adequado pode revelar a presença de crepitações, mesmo em crianças mais jovens.

Algumas estratégias da OMS apontam a tiragem subcostal, como importante sinal de gravidade, sendo um indicativo para internação. A presença de retrações subcostal ou supraesternal sugere gravidade, independente da aplicação, ou não, da estratégia proposta pela OMS (WHO, 2008).

Podem ser encontradas outras manifestações clínicas como cefaléia, vômitos, irritabilidade, redução do apetite, diarreia, desidratação e dor abdominal, principalmente quando há comprometimento dos lobos inferiores ou derrame pleural diafragmático (LEE *et al.*, 2010).

Outras manifestações denotam sinais de gravidade, sendo indicativas de internação, tais como: saturação de oxigênio abaixo de 92%, cianose, que expressa uma manifestação tardia e grave de hipóxia, apnéia intermitente, estridor, recusa alimentar ou sinais de desidratação e problemas sociais que impossibilitem a família de observar e supervisionar o tratamento da criança (WILLIAMS, 2002; RANGANATHAN; SONNAPPA, 2009).

3.2.6 Diagnóstico

O diagnóstico de pneumonia é realizado com base em critérios clínicos, laboratoriais e radiológicos. A pneumonia pode ser definida como a presença de sinais e sintomas de disfunção do trato respiratório associados a opacidades à radiografia de tórax. De acordo com os achados clínicos, é possível identificar a gravidade da doença e sugerir o diagnóstico diferencial entre pneumonia bacteriana e não bacteriana (TARANTINO, 2002; IBIAPINA *et. al.*, 2004).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) preconiza o uso de critérios clínicos para identificação e classificação da PN. Os sinais clínicos utilizados para esse fim são: tosse e/ou dificuldade para respirar, acompanhada de FR elevada. Esta deve ser verificada durante um minuto completo e com a criança tranquila (WHO, 2011).

Considera-se a taquipnéia como o sinal isolado com maior sensibilidade para o diagnóstico de pneumonia, ou seja, é muito pouco provável a existência de pneumonia em uma criança com frequência respiratória normal. De acordo com essa observação, a OMS propôs um algoritmo para avaliação de criança com tosse e dificuldade respiratória considerando o aumento na frequência respiratória (>60 incursões/minuto em crianças de 0 a 2 meses, >50 incursões/minuto em crianças de 3 a 12 meses, e > 40 incursões/minuto em crianças com 13 meses até 5 anos) como indicativo de pneumonia. Idealmente, a frequência respiratória deve ser contada por 60 segundos com a criança acordada e sem chorar (WHO, 2011).

Para Jennings *et al.* (2008) a avaliação da oxigenação é sempre um bom indicador da gravidade da doença. A oximetria de pulso e, em alguns casos, a gasometria arterial, podem ser parâmetros importantes na avaliação da criança, principalmente hospitalizada.

Para confirmação do diagnóstico de pneumonia é sempre recomendada a realização da radiografia de tórax. Dois principais padrões de pneumonia são reconhecidos: intersticial e alveolar. A radiografia de tórax é considerada o padrão ouro para o diagnóstico de pneumonia. Entretanto, algumas dificuldades estão envolvidas em sua utilização. As radiografias obtidas nas fases mais precoces da doença podem não ser sugestivas com o diagnóstico. Por outro lado, são descritas alterações radiográficas, mesmo na ausência de sinais clínicos de PN (CEVEY-MACHEREL, 2009; GALVÃO e SANTOS, 2009).

3.2.7 Tratamento e Prevenção

Existem duas grandes questões acerca do manejo das pneumonias em pediatria: a dificuldade em se distinguir pneumonia bacteriana e viral e a falta de estudos controlados e randomizados com guias de escolha do antimicrobiano. Uma vez que raramente temos à disposição o patógeno causador da pneumonia, o tratamento é geralmente empírico (DIRETRIZES, 2007).

Várias estratégias podem ser utilizadas para reduzir a morbimortalidade por pneumonia em crianças, destacam-se: a seleção apropriada de antibióticos, cuidado com o diagnóstico diferencial, uso da oxigenoterapia (em casos graves) e treinamento dos profissionais de saúde para o manejo a estes pacientes (GRAHAM *et al.*, 2008).

A prescrição do antibiótico deve ser baseada em diversos fatores como idade, epidemiologia, forma de apresentação clínica (típica ou atípica), gravidade, padrão radiológico, história vacinal e padrões de resistência bacteriana locais. Em geral, a terapia antimicrobiana oral proporciona uma alternativa eficaz e adequada para a maioria dos quadros leves e moderados. A terapia parenteral é reservada ao período neonatal e aos pacientes com pneumonia grave (IBIAPINA *et al.*, 2004).

Segundo Goya e Ferrari (2005), as ações diante das pneumonias na infância não devem ser apenas terapêuticas. Enfatizam que a implementação de medidas de atenção primária à saúde e a correção de situações socioeconômicas desfavoráveis são primordiais para a intervenção nos fatores de risco associados a esta patologia.

De acordo com a OMS, é recomendado que os programas de imunização incluam quatro vacinas para a prevenção de PN, por sua capacidade de reduzir, substancialmente, as mortes de menores de cinco anos: antissarampo, antipertussis,

anti-Haemophilus influenzae tipo b conjugada e antipneumocócica conjugada. Enfatiza, ainda, a necessidade de novos estudos para melhorar a qualidade das vacinas já existentes e para o desenvolvimento de novas vacinas contra agentes que até o momento não são imunopreveníveis, como o vírus sincicial respiratório (WHO, 2011).

Para Galvão e Santos (2009), outras medidas como o controle da desnutrição, melhoria das condições moradia e saneamento, redução da exposição a poluentes ambientais e acesso à imunização básica, também são fundamentais para a prevenção da pneumonia.

3.3 MÉTODOS ESTATÍSTICOS

A Estatística compreende a área de conhecimento que se encarrega do agrupamento e tratamento de dados com o objetivo de, a partir destes, fornecer informações sobre as características de grupos de pessoas ou de eventos. Essas informações permitem ao pesquisador conhecer aspectos específicos relacionados a esses grupos, que servirão para embasar a tomada de decisão relacionada aos mais variados problemas, pertinentes a diferentes campos de conhecimento (ARANGO, 2009).

Segundo Ramos (2011), os métodos estatísticos modernos se configuram como ciência, tecnologia e lógica, e dessa forma se aplicam à investigação e solução de problemas de várias áreas do conhecimento humano. De acordo com o autor, a estatística pode ser definida como um campo da ciência e uma tecnologia quantitativa aplicável à ciência experimental e observacional, através da qual se pode avaliar e estudar as incertezas e os efeitos de algum planejamento, bem como realizar observações de fenômenos da natureza e, especialmente, de fenômenos sociais.

Nesse contexto, Silva (2004) acrescenta que o valor de uma pesquisa científica deverá ser assegurado através da busca por opções lógicas e operacionais, com base na elaboração do delineamento da pesquisa e da escolha e implementação de métodos adequados para o processamento e análise dos dados coletados.

3.3.1 Análise Temporal

Uma série temporal, também denominada série histórica, é uma seqüência de dados obtidos em intervalos regulares de tempo durante um período específico. Na análise de uma série temporal, primeiramente deseja-se modelar o fenômeno estudado para, a partir daí, descrever o comportamento da série, fazer estimativas e, por último, avaliar quais os fatores que influenciaram o comportamento da série, buscando definir relações de causa e efeito entre duas ou mais séries.

A técnica de análise de séries temporais possui basicamente dois enfoques utilizados, sendo que em ambos, o objetivo é construir modelos para as séries de dados. A análise é feita no domínio do tempo e os modelos podem ser paramétricos e não-paramétricos. Em séries temporais a ordem dos dados é crucial, diferente por exemplo, dos modelos de regressão que a ordem das observações é irrelevante para a análise (MORETTIN; TOLOI, 2004).

Para Makridakis (1998) uma série temporal é uma seqüência de valores de uma variável observada em intervalos de tempo igualmente espaçados. Morettin e Toloi (2004) dizem que os modelos utilizados para descrever séries temporais são processos estocásticos, isto é, processos controlados por leis probabilísticas.

Uma série histórica pode ser composta por três componentes não observáveis: tendência (T_t), sazonalidade (S_t) e a variação aleatória denominada de ruído branco (a_t). A primeira escolha para a elaboração de um modelo seria um relacionamento aditivo destes componentes: $Z_t = T_t + S_t + a_t$. Pode-se construir, também, um modelo multiplicativo ($Z_t = T_t \cdot S_t \cdot a_t$) ou realizar-se a transformação log, no modelo multiplicativo, quando ele se transforma no modelo log-linear.

A sazonalidade é um componente da série histórica difícil de ser estimado, pois é necessário compatibilizar a questão conceitual do fenômeno em estudo com a questão estatística. Define-se um fenômeno sazonal como aquele que ocorre regularmente em períodos fixos de tempo (LATORRE; CARDOSO, 2001).

3.3.2 Regressão Logística

Segundo Paula (2004), a regressão logística tem se apresentado como um dos principais métodos de modelagem estatística de dados. Mesmo quando a resposta de interesse não é originalmente do tipo binário, alguns pesquisadores têm

dicotomizado a resposta de maneira que a probabilidade de sucesso possa ser ajustada através da regressão logística.

Lançar mão do modelo de regressão logística na epidemiologia fornece um arsenal metodológico poderoso e amplamente aplicável, em que tais modelos se caracterizam por uma abordagem que descreve a relação entre diversas variáveis independentes e uma variável dependente binária, assumindo apenas dois valores (SOUZA, 2006).

Segundo Carvalho (2002), os estudos epidemiológicos têm como um das suas principais finalidades determinar qual a relação entre uma ou mais variáveis, que reflete a exposição, e a ocorrência do fenômeno de interesse (efeito). Ou seja, deseja-se saber qual o valor esperado do fenômeno, conhecendo-se como se dá a exposição.

O modelo de regressão normal linear pode ser utilizado para esse fim, entretanto quando se trabalha com algum tipo de variável categórica (variáveis que podem ser mensuradas usando apenas um número limitado de valores ou classes) é necessário a utilização de um modelo de regressão logística binário. Outra diferença entre os modelos normais lineares e os logísticos binários é que neste a resposta é expressa por meio de uma probabilidade de ocorrência, enquanto na regressão normal linear obtém-se um valor numérico. Diante disto o modelo de regressão logística binário pode ser definido como método estatístico em que a variável resposta ou dependente (y) pode ser explicada por um conjunto de “ k ” variáveis independentes ou explicativas que por sua vez podem ser categóricas ou contínuas (PRESS; WILSON, 1978).

Na regressão logística, as variáveis respostas poderão estar dispostas em duas ou mais categorias. Nesta abordagem existem três procedimentos distintos para manipular estes dados, e são denominados Regressão Logística Binária, Ordinal e Nominal. A escolha de qual método utilizar depende do número de categorias e das características da variável resposta (PENHA, 2002).

Uma variável binária vai ser aquela que aceita apenas dois níveis de resposta como, sim ou não, ou seja, uma situação em que a variável resposta poderá assumir apenas duas possibilidades de valores, “0” ou “1”. Já uma variável ordinária segue uma ordenação natural como pequeno médio e grande, ou classificações como ruim, regular, bom, ou excelente. A nominal por sua vez pode ter mais de três níveis e não considera nenhuma ordenação (PENHA, 2002).

O modelo permite ajustar os dados do problema a um modelo, o que torna mais fácil sua análise. Entre as variáveis independentes pode haver variáveis categóricas e/ou variáveis contínuas. Estes fatores poderão ser cruzados ou aninhados, e as variáveis contínuas poderão ser cruzadas entre elas ou com os fatores, ou aninhadas dentro dos fatores (CORDEIRO; LIMA NETO, 2004). A equação logística é definida por:

$$\text{logit}(\pi_i) = \ln\left(\frac{\pi_i}{1-\pi_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i = \eta_i + \varepsilon_i$$

Onde: π é a probabilidade de ocorrência do evento de interesse, x_1, x_2, x_k são as variáveis independentes, $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ e β_k são os parâmetros do modelo logístico e ε é o erro aleatório (HOSMER; LEMESHOW, 2000).

Para os modelos lineares, os parâmetros são estimados pelo método dos mínimos quadrados e da máxima verossimilhança. No caso do modelo logístico não é possível encontrar formas analíticas para a estimativa dos parâmetros, sendo necessário o uso de métodos numéricos (PAGANO, 2004).

A explicação dos coeficientes de regressão para o caso de um modelo de regressão logística múltiplo é similar ao caso em que o modelo tem apenas um único regressor. Nestes casos, a quantidade $\exp(\beta_j)$ é a razão de chance (OR) do regressor x_j , supondo que todas as outras variáveis preditivas são constantes (MONTGOMERY; PECK; VINING, 2001).

A regressão logística apresenta uma grande vantagem em relação a outras análises, uma vez que cada coeficiente estimado vai fornecer uma estimativa do logaritmo natural da *Odds Ratio* (razão de chance) para todas as variáveis do modelo, consentindo a estimação direta desta através da exponenciação do coeficiente (β_j). Dessa forma, tem-se a razão de chances que compara a probabilidade de sucesso para $x_j + 1$ com a probabilidade de sucesso dada para x_j .

A Odds Ratio (OR) pode ser interpretada como o aumento/decréscimo esperado na probabilidade de sucesso devido a uma mudança de uma unidade no valor da variável preditora. Esse valor é obtido através da comparação de indivíduos que diferem apenas na característica de interesse e que tenham os valores das outras variáveis constantes (HOSMER; LEMESHOW, 2000).

Uma maneira de se observar a qualidade do ajuste para o modelo obtido é através da verificação dos erros e acertos na fase de ajuste, levando em

consideração a análise da matriz de confusão. Esta por sua vez, fornece uma medida efetiva do modelo, ao expor o número de classificações corretas versus as classificações preditas para cada classe, sobre um dado conjunto. Na matriz de confusão, o número de acertos para cada classe, é observado na diagonal principal da matriz, os demais elementos representam os erros na classificação. A matriz de confusão de um classificador ideal possui todos esses elementos iguais a zero uma vez que ele não comete erros (BATISTELA; RODRIGUES; BONONI, 2009).

Uma vez definido o modelo, é necessário testar a sua validade. Este procedimento permite identificar quais são as variáveis que não contribuem para explicar a variável dependente, ou que tem forte influência sobre a estimação dos parâmetros. O teste t é um teste estatístico utilizado na regressão logística para selecionar as variáveis que foram significantes para o modelo, por meio do p-valor $\leq 0,05$.

Em regressão logística existe uma série de gráficos, testes de ajustes, entre outras medidas que asseguram a validade do modelo. No presente trabalho, foram utilizadas as medidas *Likelihood Value*, Cox- Snell R^2 , Nagelkerke R^2 , e o teste de Hosmer- Lemeshow.

O teste de Hosmer-Lemeshow é um teste que avalia o modelo ajustado comparando as frequências observadas e as esperadas. Utiliza-se o teste qui-quadrado para determinar se as frequências observadas estão próximas das frequências esperadas. Um bom ajuste de modelo é expresso por um valor qui-quadrado não significativo que avalia a diferença estatística entre a classificação observada na realidade e a obtida através do modelo, ou seja, a classificação esperada (HAIR, 1998).

O *Log Likelihood Value* é considerado uma das principais medidas de avaliação geral da regressão logística, onde se pretende aferir a capacidade do modelo em estimar a probabilidade associada à ocorrência de um determinado evento, o acometimento por pneumonia. Como no modelo logístico a probabilidade máxima de um evento ocorrer é 1, onde o nível ideal para o *Likelihood Value* é zero, ou próximo de zero.

Já os testes de Cox- Snell R^2 e Nagelkerke R^2 são baseados em medidas pseudos- R^2 que permitem avaliar se o modelo é capaz ou não de melhorar a qualidade das predições, quando comparado a outro modelo que ignore as variáveis independentes (CORRAR; FILHO, 2007).

Estes testes são medidas úteis para avaliar o quão bem o modelo selecionado ajustou-se aos dados. Após definidas as variáveis no modelo de regressão logística, foram realizados testes para avaliação do modelo e análise da precisão da estimativa, chegando a um modelo de decisão final que explica a probabilidade de ocorrência de pneumonia em lactentes.

3.3.3 Análise Espacial

A análise da distribuição das doenças e seus determinantes nas populações, no espaço e no tempo é um aspecto fundamental da Epidemiologia e envolve como questões primordiais: Quem adoeceu? Onde a doença ocorreu? Quando a doença ocorreu? (HINO *et al.*, 2006).

O espaço geográfico é uma categoria de síntese que abriga a dimensão simbólica das relações sociais, na qual se expressam os fatores relacionados com o desenvolvimento das doenças e da sua distribuição entre os diversos grupos sociais. O espaço é construído socialmente e constitui, portanto, uma possibilidade de estratificar a população segundo a condição de vida (BONFIM, 2008).

Segundo Baluz (2010), o geoprocessamento é definido como um conjunto de tecnologias voltadas para a coleta e tratamento de informações espaciais com determinado objetivo, executadas por sistemas específicos para cada aplicação. Nas últimas décadas, esses sistemas têm sido empregados para avaliação ambiental, planejamento urbano, meteorologia, entre outros campos de aplicação.

O georreferenciamento dos eventos de saúde é importante na análise e avaliação de riscos à saúde coletiva, particularmente as relacionadas com o meio ambiente e com o perfil socioeconômico da população (BARCELLOS; RAMALHO, 2002).

As análises espaciais necessitam de programas de geoprocessamento que podem ser especificamente estatísticos ou estarem integrados em ambientes de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs). Os SIGs permitem, através do geoprocessamento, a integração de dados de saúde e do ambiente em diversas unidades de análise, além de possibilitar a criação de indicadores compostos.

Os mapas temáticos são instrumentos poderosos na análise espacial do risco de determinada doença, apresentando os seguintes objetivos: descrever e permitir a visualização da distribuição espacial do evento; sugerir os determinantes

locais do evento e fatores etiológicos desconhecidos que possam ser formulados em termos de hipóteses e apontar associações entre um evento e seus determinantes.

A forma de mapa mais utilizada nos estudos epidemiológicos é a visualização de variáveis através de padrão de áreas. Geralmente são mapeadas taxas de prevalência ou incidência de eventos em cada área utilizando cores ou hachuras para diferenciar risco (BONFIM, 2008).

O georreferenciamento de um endereço, definido como o processo de associação deste a um mapa terrestre, pode ser efetuado de três formas básicas: associação a um ponto, a uma linha ou a uma área. O elemento geométrico resultante, associado a uma base de dados, é a unidade utilizada nos SIGs (SKABA *et al.*, 2004).

Os mapas de pontos são muito utilizados em vigilância à saúde para o estudo de localização de casos de doenças, equipamentos urbanos (e.g., hospitais), indústrias e outras fontes de poluentes, ou focos de contaminação/transmissão de doenças (BONFIM, 2008).

Num país de dimensão continental como o Brasil, com uma grande carência de informações adequadas para a tomada de decisões sobre os problemas urbanos, rurais e ambientais, o Geoprocessamento apresenta um enorme potencial, principalmente se baseado em tecnologias de custo relativamente baixo, em que o conhecimento seja adquirido localmente (BALUZ, 2010).

Para este estudo foram calculados os coeficientes de incidência por bairro para cada ano. Este coeficiente mede a intensidade de ocorrência de determinada morbidade em uma população, segundo Rouquayrol e Almeida Filho (2003).

$$\text{Coeficiente de incidência} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Doenças de uma doença ou agravo} \\ \text{ocorrentes em uma determinada comunidade} \\ \text{em certo período de tempo}}{\text{N}^\circ \text{ de pessoas expostas ao} \\ \text{risco de adquirir a doença} \\ \text{no referido período}} \times \text{potência de } 10$$

Em seguida calculou-se a medida de risco relativo por bairro para cada ano, definida por Lucena e Moraes (2009) da seguinte maneira: seja uma região geográfica formada por áreas contínuas e disjuntas, denotadas por $A_1, A_2, \dots, A_n$. Seja X uma variável aleatória, definida como o número de ocorrências do evento, então, as observações das k áreas serão denotadas por $x_1, x_2, \dots, x_n$ esteja

associada a área A_i , com população n_i ($i=1, 2, \dots, k$). O risco relativo de uma área A_i , denotada por θ_i é o quociente entre a incidência do fenômeno em estudo sobre a região A_{ie} e a incidência correspondente a toda região de estudo.

Para fins desse estudo, considerou-se a razão da taxa de incidência do número de internações por pneumonia de lactentes de cada bairro pela taxa de incidência do número de internações por pneumonia de lactentes em toda a cidade. Assim, para os valores maiores que um implicam em fator de risco, ou seja, o risco de ter pneumonia em lactente no bairro analisado é maior que o risco da cidade (ROUQUAYROL; ALMEIDA FILHO, 2003).

A etapa seguinte, consistiu na elaboração de um Banco de Dados Geográficos no sistema de informações geográfica TerraView versão 3.5.0. Momento este, em que foram carregados os riscos relativos por ano por bairro. Esta operação denominada de georeferenciamento requer um indexador que permita a associação entre o arquivo com os dados alfanuméricos e o arquivo com os dados geográficos estabelecendo uma ligação entre eles (PINA, 2000). A variável geocodificadora adotada foi o código do bairro, ou seja, os riscos relativos de cada ano foram agrupados por bairro. A partir disso, realizou-se a espacialização do risco relativo por ano e aplicou-se em seguida, o método de regionalização SKATER sobre os riscos relativos dos cinco anos (2004-2008) a fim de identificar conglomerados, sendo estes denominados, a seguir, de variáveis medidas.

Os conglomerados podem ser definidos como sendo áreas cujo risco é significativamente elevado ou baixo e não é explicado pelas covariáveis conhecidas (MOURA, 2006). Em um conglomerado, a ocorrência de um evento é significativamente mais provável dentro de determinada área do que fora dela. Dessa forma, áreas com características semelhantes pertencem ao mesmo conglomerado espacial (KULLDORFF; NAGARWALLA, 1995).

Existem diversas técnicas de identificação de conglomerados espaciais. A técnica adotada neste estudo foi a SKATER (Spatial Kluster Analysis By Tree Edge Removal), trata-se de uma técnica de regionalização de áreas que agrupa unidades espaciais menores em áreas maiores, estas devem ser contíguas e serem semelhantes quanto às variáveis medidas (TALASKA, 2011).

O SKATER transforma o mapa em um grafo de contiguidade espacial e em seguida simplifica esta estrutura em uma árvore geradora mínima (CHEIN *et al.*, 2007). O grafo é formado por um conjunto de vértices ligados por arestas com seus

vizinhos. Na árvore geradora mínima, cada nó representa uma área ligada às áreas vizinhas por apenas uma aresta. O grafo da árvore geradora mínima reduz o grafo apagando as arestas que possuem maior relevância ou dissimilaridade, de forma que se pode percorrer toda a área do grafo (GAVLAK; GAVLAK, 2010).

Segundo Gavlak e Gavlak (2010), o método SKATER se divide em duas etapas, na primeira, os dados espaciais são tratados a fim de definir os vizinhos e os vértices com suas respectivas conexões. E na segunda, os dados alfanuméricos são tratados a fim de se definir a relevância de cada aresta.

Inicialmente, é necessário informar o número de conglomerados para que o programa adotado desenhe o grafo das regiões com base nesse número. O critério adotado para definir o número de conglomerados mais adequado, para este estudo, foi o método da análise da diminuição do desvio interno (GAVLAK; GAVLAK, 2010).

Para a análise de padrão de pontos utilizou-se o estimador de intensidade por kernel que segundo Oliveira e Santos (2011) trata-se de uma “função bidimensional que faz uma contagem dos pontos que estão dentro de sua área de influência, determinada por um raio espacializando áreas mais ou menos intensas”. Dessa forma, o objetivo desse tipo de análise é responder qual a intensidade pontual do evento estudado na área afetada, ou ainda se esses eventos estão distribuídos aleatoriamente ou existe algum padrão sistemático para essa distribuição.

Para tanto, cada caso de pneumonia em lactente daqueles conglomerados que apresentaram maior risco foi identificado. Cada evento, representado por um ponto no mapa, foi localizado no espaço por um par de coordenadas (x,y) utilizando-se para isso a base de endereço disponibilizada pela Prefeitura Municipal de João Pessoa. A partir desses pontos, realizou-se a estatística espacial para representar a intensidade desses eventos através do estimador de intensidade de kernel.

Formalmente, o estimador de kernel foi apresentado por Jácomo *et al.* (2010) da seguinte maneira: se s é uma localização arbitrária na região R e $s_1, s_2, s_3, \dots, s_n$, são localizações de n eventos observados, então a intensidade, $\lambda(s)$, em s é estimada por:

$$\lambda(s) = \frac{1}{\delta_\tau(s)} \sum_{i=1}^n \frac{1}{\tau^2} k\left(\frac{s - s_j}{\tau}\right)$$

onde:

$\lambda(s)$ = intensidade em s ;

s = localização arbitrária;

k = função densidade de probabilidade bivariada

$\delta_t(s)$ = volume sob o kernel centrado em s .

Uma das funções mais utilizadas para função k de quarta ordem é expressa como:

$$\hat{\lambda}_\tau(s) = \sum_{h_i \leq \tau} \frac{3}{\pi \tau^2} \left(1 - \frac{h_i^2}{\tau^2} \right)^2$$

onde:

h_i = distância entre o ponto s e a localização do evento observado s_i

4 METODOLOGIA

4.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Esta pesquisa é um estudo epidemiológico, observacional, retrospectivo do tipo caso controle. Classificando-se como retrospectivo porque a análise é realizada a partir do diagnóstico da doença em direção à história pregressa com o objetivo de investigar possível exposição a fatores de risco que possam ser atribuídos como causa da doença (MEDRONHO *et al.*, 2006; MOTTA, 2006).

Um estudo é considerado observacional quando a unidade de estudo é uma população ou grupo de pessoas pertencentes a uma região, com o intuito de obter uma resposta para um determinado problema, fornecida pelas informações das quais se observa. Assim, o estudo observacional descritivo busca e identifica fatores potencialmente explicativos dos quais se almeja uma resposta.

A investigação foi organizada em três etapas que compreenderam os três diferentes percursos metodológicos (Análise temporal, Fatores de Risco e Análise Espacial) fazendo-se uso, portanto, de diferentes tipos de técnicas de coleta e análise de dados.

Segundo Hartz (2002), a utilização de múltiplos instrumentos e focos de observação é também considerada uma forma de avaliar a coerência dos resultados, sugerindo uma maior confiabilidade interna dos dados utilizados, aumentando, assim, sua validade.

4.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Para a análise da tendência temporal e espacial foram utilizados 1122 registros de lactentes entre 0 e 2 anos de idade internos por pneumonia, no período de janeiro de 2004 a dezembro de 2008 notificados no banco de dados do Complexo de Pediatria Arlinda Marques (CPAM). Não foi possível a realização da coleta de dados mais recentes, uma vez que ocorreram mudanças no sistema de informação do CPAM.

Para identificação dos fatores de risco relacionados à ocorrência de pneumonia, a população de estudo foi composta por crianças de 0 a 2 anos acompanhadas no CPAM de maio a outubro de 2011. O tamanho da amostra para o

estudo dos fatores de risco foi calculada segundo 2 controles para cada caso, baseando-se num erro alfa de 5%, num erro beta de 20% suficiente para detectar uma Razão de Chance (Odds Ratio) maior ou igual a 2,5 e estimando uma exposição de 30% entre os controles. O cálculo foi realizado pelo programa OpenEpi Versão 2.3.1 e resultou em uma amostra de 66 casos e 131 controles.

Os casos selecionados, dessa forma foram crianças na faixa etária de 0 a 2 anos de idade internadas no hospital no período de maio de 2011 a outubro de 2011 com diagnóstico de pneumonia confirmado por exame clínico através da taxa de leucócitos, no hemograma e radiológico, pelo Raio X de tórax. Para cada caso estudado, foram selecionados dois controles do mesmo sexo, representado por crianças que compareceram ao ambulatório de especialidades pediátricas.

Como critério de exclusão ficou estabelecido internação anterior recente e presença de doença sistêmica relacionada aos sistemas cardiopulmonar, imunológico e neuromuscular, e ainda quando o diagnóstico não estava definido ou o acompanhante não sabia fornecer informações acerca da criança.

Foram excluídos do estudo cinco casos de crianças com outra doença respiratória associada e oito casos em que o acompanhante não sabia fornecer informações sobre a saúde e condições de vida da criança ou não assinaram o termo de consentimento.

4.3 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi realizado no município de João Pessoa, capital do estado da Paraíba, no Complexo de Pediatria Arlinda Marques (CPAM), uma instituição pública da rede estadual de saúde, referência no atendimento em pediatria, que compreende o hospital infantil, o ambulatório de especialidades pediátricas e o bloco administrativo.

O Complexo de Pediatria Arlinda Marques é referência no Estado em atendimento de média e alta complexidade, realizando atendimentos nas áreas médicas de pediatria, contemplando a cardiologia, ortopedia, neurologia, e dermatologia, além de atendimentos nas áreas de fisioterapia, fonoaudiologia, nutrição, psicologia, assistência social e enfermagem. Possui ainda, o Centro de Referência em Imunológicos Especiais (CRIE), que realiza imunização específica em crianças de risco.

O hospital oferece atualmente 46 leitos para internações clínicas e cirúrgicas, 6 leitos de observação e 8 leitos na unidade de terapia intensiva. Realizando em média três mil atendimentos de urgências mensais, assistindo pacientes advindos de todo o estado, até mesmo de estados vizinhos.

4.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para coleta de dados foram utilizados o banco de dados do Hospital Arlinda Marques, prontuário médico do paciente e um questionário estruturado direcionado às mães ou responsáveis pelas crianças (Apêndice A). Foram coletadas no prontuário, informações acerca do diagnóstico de pneumonia, laudo de exame radiológico de tórax e taxa de leucócitos. Com o questionário visou-se coletar informações biológicas, relacionadas à mãe e à criança, informações sociodemográficas e ambientais, assim como informações relacionadas à utilização de serviços de saúde.

Foi cedido pela direção do CPAM o banco de dados contendo informações sobre os pacientes internos por pneumonia de janeiro de 2004 até dezembro de 2008, em forma de planilha que posteriormente foi tabulada de acordo com os interesses da pesquisa.

O questionário estruturado forneceu informações divididas em três categorias: informações biológicas (relacionadas à mãe e ao filho), informações sócio-demográficas e ambientais, além de informações relacionadas à utilização dos serviços de saúde.

Embora a maioria das variáveis seja autoexplicativa, algumas delas necessitam de esclarecimentos adicionais, para melhor entendimento, quais sejam: paridade – definido como número de filhos; renda familiar – valor recebido por todos aqueles residentes no domicílio no mês imediatamente anterior ao da entrevista; raça – classificada pelo entrevistador em branca, parda e negra; nível de escolaridade – quantidade em anos de estudo; Número de Consultas – Número de consultas pré-natais realizadas durante a gestação; Uso de Corticóide – Se fez uso de corticóide durante a gestação; Diabetes – Se a paciente era ou tinha desenvolvido diabetes após a gravidez; Amamentação exclusiva – Quando é oferecido leite materno até 6 meses de forma exclusiva; local – residência no município da pesquisa ou em outros municípios; Vacinação – Se o cartão estava

atualizado; tipo de moradia – residência de alvenaria ou de outros materiais; aglomeração familiar – definido a partir da divisão do n° de cômodos pelo número de pessoas residentes, sendo considerado aglomeração um produto da divisão acima de 1 (um); unidade de saúde – existência de posto de saúde no bairro ou próximo ao domicílio; consulta médica – frequência de ida ao médico nos últimos seis meses.

Para analisar os fatores de risco, foram utilizados o questionário e o prontuário médico. O questionário era aplicado pelo pesquisador e uma voluntária previamente treinada (mestre pelo programa e fisioterapeuta do serviço). No hospital era realizada uma pré-triagem com a identificação de todas as crianças internadas nas últimas 24 horas e que estivessem na faixa etária de inclusão na pesquisa. Após a comprovação do laudo médico, atestando o diagnóstico de pneumonia e considerando os critérios de exclusão, selecionava-se o paciente para participar da pesquisa, onde informava o responsável sobre o conteúdo e objetivo da pesquisa, expressos na leitura do TCLE. Diante da assinatura aceitando a participação, os respondentes seguiam com o questionário.

A coleta dos controles foi realizada no ambulatório de especialidades pediátricas dentro do mesmo complexo de pediatria (CPAM), iniciando com a triagem das crianças que se adequavam na faixa etária da pesquisa, em seguida a mãe ou responsável pela criança foi informado acerca da pesquisa e lido o TCLE, os que aceitaram participar e atenderam os critérios de inclusão, seguiram com a entrevista respondendo as perguntas do questionário (Apêndice A) realizadas pelo pesquisador.

4.5 ASPECTOS ÉTICOS

De acordo com as normas da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), para a pesquisa envolvendo seres humanos (Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS), este projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética do Centro de Ciências da Saúde da UFPB, onde foi apreciado e aprovado, após ter sido previamente autorizado pela direção do CPAM.

Os responsáveis pelas crianças participantes do estudo foram informados do teor e objetivo da pesquisa, expressando sua autorização através da assinatura de um termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A), o qual era necessário para a sua inclusão na pesquisa, sendo facultativa a participação.

4.6 ANÁLISE DOS DADOS

Após a coleta, os dados foram tabulados em uma planilha eletrônica, e após inspeção foram transferidos para o *software* SPSS®, *software* R (www.r-project.org) versão (2.12.0) e TerraView versão 3.5.0, codificados para realização das análises. Para análise dos dados, foi utilizada inicialmente a estatística descritiva para identificar o perfil clínico e sóciodemográfico dos lactentes, dentro dos grupos casos e controles. Esses resultados são mostrados em tabelas com valores de média e desvio padrão para as variáveis contínuas e medidas de proporção para as variáveis categóricas.

5 RESULTADOS

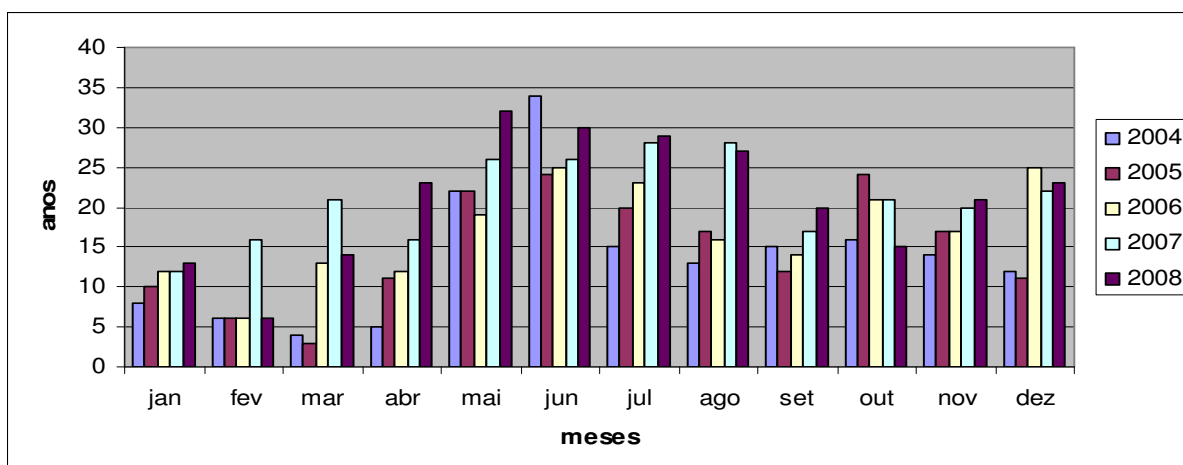
Com a finalidade de responder aos objetivos deste estudo, foram realizadas as análises de Tendência Temporal e os Fatores de risco para acometimento por pneumonia, acrescentando ainda a análise espacial e distribuição dos casos de pneumonia em lactentes atendidos em um hospital de referência de João Pessoa – PB. Os resultados dessas análises são apresentados no decorrer deste capítulo.

5.1 ANÁLISE DA TENDÊNCIA TEMPORAL

Na análise da tendência temporal recorreremos ao pacote estatístico R (2.12.0), que é uma linguagem e ambiente para computação estatística e gráfica e está disponível como software livre, na forma de código aberto. A série foi gerada de acordo com a data de internação dos lactentes com diagnóstico de pneumonia.

Foram utilizados 1122 registros de lactentes entre 0 e 2 anos de idade internados por pneumonia, no período de janeiro de 2004 a dezembro de 2008. Constatou-se o aumento do número de casos, de forma recorrente, em determinado período ao longo do tempo, o que pode indicar uma sazonalidade do fenômeno. Por meio da análise da tendência temporal, buscou-se a confirmação desta hipótese. Como podemos observar no gráfico 1 a seguir, a incidência de pneumonia é maior nos meses de maio, junho e julho, com alguns picos entre dezembro e janeiro em alguns anos, se repetindo ao longo dos anos.

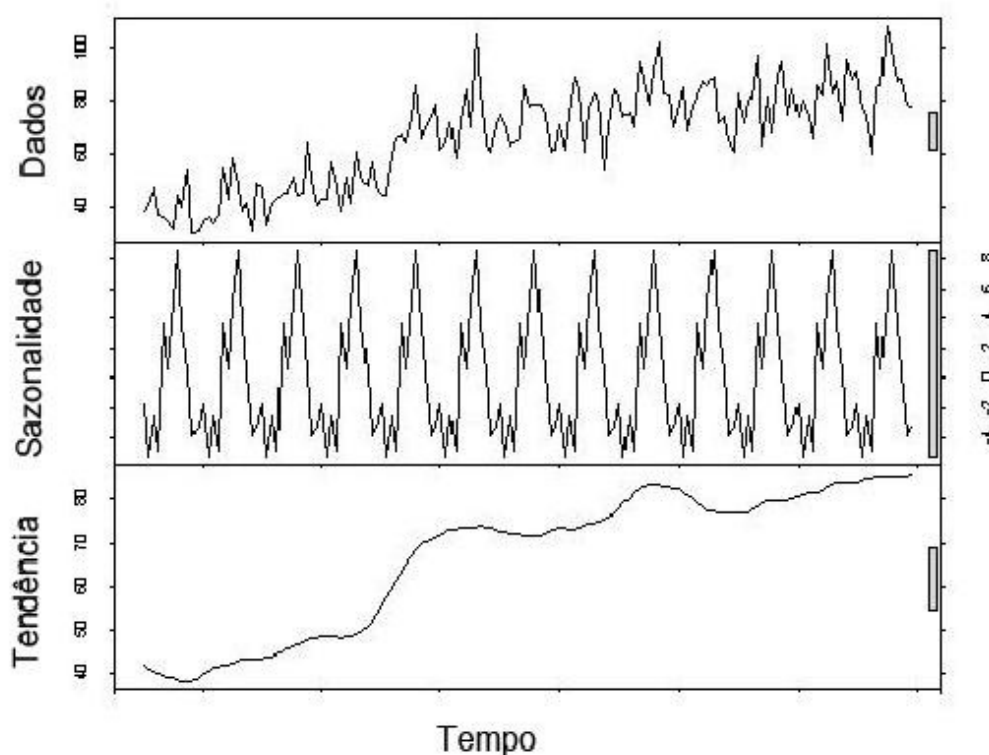
Gráfico 1 - Incidência de internações por pneumonias de 2004 a 2008 em João Pessoa – PB



A série, por meio do processo de análise de séries temporais, foi decomposta em tendência e sazonalidade, conforme demonstra a figura 1 e de acordo com os gráficos observa-se que a série apresenta, visualmente, uma tendência de crescimento e uma sazonalidade na internação dos lactentes com diagnóstico de pneumonia.

O número de internações por pneumonia no CPAM em 2004 foi de 164 lactentes, crescendo até 2006 para 203 internações, chegando a 2008 com 253 casos de crianças que procuraram o serviço, acometidos por pneumonia.

Figura 1 – Decomposição da série em tendência e sazonalidade



Ainda por meio da análise de séries temporais, foi gerado o correlograma de autocorrelação, onde foi observada a presença de sazonalidade na série, onde o lag 12 ultrapassou o limite assintótico, desta forma confirmou-se a hipótese de sazonalidade na ocorrência de pneumonias em lactentes no município de João Pessoa, capital da Paraíba, no período entre maio e agosto.

5.2 ANÁLISE DOS FATORES DE RISCO

Considerando a metodologia descrita e com o intuito de identificar os fatores de risco para pneumonia, apresentamos a seguir os resultados obtidos a partir dos

dados extraídos do questionário estruturado (Apêndice A), onde a população do estudo constituiu-se de 174 crianças, das quais, 60 crianças com diagnóstico confirmado de pneumonia, que constituíram o grupo de casos e 114 crianças que formaram o grupo dos controles. No entanto, a amostra ideal seria 66 e 131 para casos e controles, respectivamente. Todavia, devido a restrição no número de leitos do CPAM e o aumento nos dias de internação, gerou uma baixa rotatividade de pacientes admitidos, durante o tempo da pesquisa.

Almejando uma análise mais objetiva dos dados, dividimos em quatro categorias: as variáveis clínicas relacionadas à mãe, as variáveis clínicas relacionadas à criança, variáveis sócio-demográficas e ambientais e por último as variáveis relacionadas à utilização do sistema de saúde, descritas nas tabelas 3 e 4 a seguir:

Tabela 3 - Distribuição dos casos e controles segundo as variáveis clínicas relacionadas à mãe com valores absolutos e relativos

VARIÁVEL	CASOS		CONTROLES		qui-quadrado	p-valor
	n	%	n	%		
Idade Materna						
Até 19 anos	10	16,7	24	21,1	3.023	0,2206
Entre 20 e 34 anos	41	68,3	82	71,9		
Acima de 34 anos	9	15	8	7		
Estado Civil						
Solteira	28	46,7	78	68,4	7.814	0,085
Casada	32	53,3	36	31,6		
Pré-Natal						
Sim	58	96,7	100	100	3.769	0,0958
Não	2	3,3	0	0		
Número de consultas						
< 6 consultas	29	48,3	13	11,4	29.278	<0,0001
>= 6 consultas	31	51,7	101	88,6		
Uso de corticoides						
Sim	2	3,3	3	2,6	0,069	0,8307
Não	58	96,7	111	97,4		
Diabetes gestacional						
Sim	0	0	0	0	*	*
Não	60	100	60	100		
Tempo de gestação						
Pré-termo	16	55	62	54,4	0,006	0,934
Termo	44	45	52	45,6		
Tipo de parto						
Natural	33	55	62	54,4	0,006	0,934
Cesariana	27	45	52	45,6		
Intercorrência no parto						
Sim	14	23,3	9	7,9	8,168	0,087
Não	46	76,7	105	92,1		
Paridade						
Primeiro filho	13	21,7	40	35,1	3.343	0,0979
Mais de um filho	47	78,3	74	64,9		

Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

A análise dos dados nos permitiu constatar uma variação da idade materna de 14 a 45 anos, com média 25,68 ($\pm 6,18$). No que concerne ao estado civil dessas mulheres, a maioria das entrevistadas eram solteiras, e de todas as respondentes, apenas 16 relataram não terem feito o acompanhamento no pré-natal, porém, quando questionadas sobre o número de consultas realizadas, foi notória a deficiência no acompanhamento das mães de lactentes acometidos por pneumonia.

Observamos ainda que a maioria dos partos foram do tipo natural dentro dos limites de tempo para gestação (termo), onde 23,3% das mães de lactentes internados com pneumonia apresentaram intercorrências durante o parto, enquanto nas mães do grupo controle, apenas 7,9% relataram intercorrência no parto. No que diz respeito à paridade, a maioria das mulheres já possuíam mais de um filho.

Foi verificada a associação de cada variável independente com o evento de interesse (pneumonia), e estimados os valores do qui-quadrado e respectivo valor p. Levando em consideração o valor de p menor que 0,05 para afirmar diferença significativa entre os dados observados nas categorias casos e controles, a variável número de consultas ao pré-natal foi selecionada.

Por não existirem casos de diabetes gestacional nos grupos de caso e de controle, não foi possível calcular o valor de qui-quadrado e valor de p para essa variável.

Tabela 4 - Distribuição dos casos e controles segundo as variáveis clínicas relacionadas à criança com valores absolutos e relativos

VARIÁVEL	CASOS		CONTROLES		qui-quadrado	p-valor
	n	%	n	%		
Sexo						
Masculino	34	56,7	62	54,4	0,083	0,8988
Feminino	26	43,3	52	45,6		
Idade criança (meses)						
0 a 6 meses	23	38,3	38	33,3	5,482	0,1397
6 a 12 meses	14	23,3	46	40,4		
12 a 18 meses	14	23,3	19	16,7		
18 a 24 meses	9	15	11	9,6		
Peso ao nascer (gramas)						
< 2.500 g	22	36,7	7	6,1	26,375	<0,0001
> 2.500 g	38	63,3	107	93,9		
Raça						
Branca	28	46,7	55	48,2	2,978	0,2256
Parda	29	48,3	58	50,9		
Negra	3	5	1	0,9		
Aleitamento						
Sim	45	75	94	82,5	1,360	0,3334
Não	15	25	20	17,5		
Aleitamento exclusivo						
Sim	11	18,3	46	40,4	8,651	0,0056
Não	49	81,7	68	59,6		
Interação anterior						
Sim	13	21,7	14	12,3	2,642	0,1600
Não	47	78,3	100	87,7		

Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

Analisando os resultados da tabela 4, as variáveis clínicas relacionadas aos lactentes, no que se refere ao sexo, observou-se que 96 foram do sexo masculino, e 78 do sexo feminino. Com variação da idade de 13 a 730 dias, com média de 280 dias ($\pm 199,2$). Onde a maioria das crianças (73,7%), apresentaram idades entre 0 e 12 meses.

Conforme visualizamos na tabela, cerca de 22 crianças (36,7%) dos casos, nasceram com peso inferior a 2.500 g, sendo considerados como baixo peso de acordo com classificação da OMS. O peso de nascimento foi significativo, onde entre os lactentes com diagnóstico de pneumonia, variou de 1.100 gramas a 4.850 gramas com média de 2.917,15 g.

O aleitamento materno foi observado em 144 indivíduos (82,7%), em contrapartida, o aleitamento não era realizado de forma exclusiva seguindo o recomendado pela OMS, que é até os seis meses de idade, onde 117 crianças (67,2%) recebiam alimentação complementar junto com o aleitamento, dessa forma não sendo considerado exclusivo. Essa variável apresenta associação estatística significativa, comprovada pelo teste qui-quadrado com um valor de p inferior a 0,05.

Ainda pode ser constatado que a proporção nos casos de pacientes com histórico de internação anterior é aproximadamente o dobro entre os casos (21,7%) quando comparados com os pacientes do grupo controle (12,3%).

Tabela 5 - Distribuição dos casos e controles, segundo as variáveis sócio-demográficas e ambientais com respectivos valores absolutos e relativos

VARIÁVEL	CASOS		CONTROLES		qui-quadrado	p-valor
	n	%	N	%		
Domicílio						
Local	36	60	84	73,7	3,439	0,0925
Outras cidades	24	40	30	26,3		
Vacinação						
Sim	37	61,6	101	88,5	17,374	<0,0001
Não	23	38,4	13	11,5		
Creche						
Sim	6	10	7	6,1	0,847	0,5372
Não	54	90	107	93,9		
Atividade laboral (mãe)						
Sim	49	81,7	12	10,5	87,383	<0,0001
Não	11	18,3	102	89,5		
Atividade laboral (pai)						
Sim	12	20	107	93,9	99,2	<0,0001
Não	48	80	7	6,1		
Renda familiar						
0 a 1 salário mínimo	48	80	87	76,3	0,307	0,7168
Mais de 1 salário mínimo	12	12	27	23,7		
Escolaridade materna						
Sem estudo formal	3	5	1	0,9	17,051	0,0007
1 a 4 anos de estudo	30	50	44	38,6		
5 a 8 anos de estudo	18	30	19	16,7		
Mais de 9 anos de estudo	9	15	50	43,9		
Escolaridade paterna						
Sem estudo formal	11	18,3	4	3,5	21,669	<0,0001
1 a 4 anos de estudo	26	43,3	44	38,6		
5 a 8 anos de estudo	16	26,7	21	18,4		
Mais de 9 anos de estudo	7	11,7	45	39,5		
Poluição domiciliar						
Sim	26	43,3	34	29,8	3,175	0,1065
Não	34	56,7	80	70,2		
Aglomerado domiciliar						
Sim	11	18,3	46	40,4	8,651	0,0056
Não	49	81,7	68	59,6		
Unidade de domicílio						
Sim	34	56,7	77	67,5	2,014	0,2102
Não	26	43,3	37	32,5		
Tabagismo no domicílio						
Sim	31	51,7	36	31,6	6,699	0,0153
Não	29	48,3	78	68,4		
Água tratada						
Sim	55	91,7	105	92,1	0,01	0,8477
Não	5	8,3	9	7,9		
Esgoto						
Sim	34	56,7	80	70,2	3,175	0,1065
Não	26	43,3	34	29,8		
Coleta de lixo						
Sim	55	91,7	80	70,2	10,441	0,0024
Não	5	8,3	34	29,8		

Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

Conforme visualizamos na tabela 5, a maioria dos indivíduos participantes da pesquisa reside em João Pessoa, tanto no grupo dos casos como no grupo dos controles. No que concerne à vacinação, depois de realizado o teste qui-quadrado, observamos relação significativa entre a vacinação e o acometimento por pneumonia.

A maior parte das mães nos controles, não desenvolve atividades profissionais, em contrapartida, a maioria dos pais de crianças internadas com pneumonia também não desempenhavam atividades profissionais (80%), enquanto no grupo dos controles, a maior parte dos pais (93,9%) possui vínculo empregatício. Através do valor de p do teste qui-quadrado, percebemos a associação existente entre a variável e o desfecho. Observamos que a renda familiar situa-se, na sua maioria, entre 0 e 1 salário mínimo, sendo proveniente muitas vezes de auxílios ofertados pelo governo.

A escolaridade dos pais também foi considerada significativa perante o teste qui-quadrado. As mães dos internos por pneumonia apresentaram, na sua maioria, de 1 a 4 anos de estudos, enquanto nas mães do grupo controle a maioria possuía mais de 9 anos de estudo. Já para os pais do grupo dos casos a maioria possuía de 1 a 4 anos de estudo, e no grupo controle mais de 9 anos de estudo.

Ainda pode ser observado que no que se refere a condições de moradia, que a aglomeração domiciliar (número de pessoas por cômodo) foi estatisticamente significativa de acordo com o teste qui-quadrado. A poluição domiciliar é presente em (43,3%) entre os casos, já nos controles, apenas (29,8%) são prejudicados pela poluição domiciliar. Nas casas de ambos os grupos estudados, foi constatado a umidade nas paredes das residências. Mas não relacionada à doença, já que não foi significativo.

O tabagismo no domicílio é observado como mais presente entre os casos (51,7%), e nos controles apenas (31,6%) convivem com tabagistas no mesmo domicílio, que através do teste qui-quadrado, observamos a existência de associação estatisticamente significativa. A maioria das casas possui água tratada e esgotamento sanitário, assim como são servidos de coleta de lixo, essa última variável também foi considerada significativa perante os testes utilizados.

Tabela 6 - Distribuição dos casos e controles, segundo a utilização dos serviços de saúde com valores absolutos e relativos

VARIÁVEL	CASOS		CONTROLES		qui-quadrado	p-valor
	n	%	n	%		
Presença de USP						
Sim	51	85	103	90,4	1,106	0,4227
Não	9	15	11	9,6		
Consulta médica						
Frequentemente	34	56,7	90	78,9	9,53	0,0036
Raramente	26	43,3	24	21,1		

Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

Foi constatado no que concerne à utilização dos serviços de saúde, que em (85%) dos casos e em (90,4%) nos controles, apontam a existências de unidades de saúde nas suas áreas de abrangência. A maioria afirma frequência na consulta médica nas unidades de saúde da família. Sendo mais rara a consulta pelos casos, o que pode agravar o problema da pneumonia. Esta variável é significativa, conforme podemos observar na tabela 6.

5.2.1 Modelagem Estatística para Tomada de Decisão

Após a análise dos fatores no programa estatístico, os que não apresentavam contribuição significativa no modelo, ou seja, p-valor maior que 0,05, foram excluídas, assim o modelo final ficou contemplado com as seguintes variáveis: Atividade profissional da mãe, atividade profissional do pai, escolaridade materna, escolaridade paterna, número de consultas de pré-natal, peso ao nascer, vacinação, aglomeração domiciliar, aleitamento exclusivo, tabagismo, coleta de lixo e consulta médica.

As variáveis foram inseridas no modelo tendo como critério a pontuação mais alta da estatística Wald. Após diversas interações, o modelo final selecionou 6 das 14 variáveis incluídas inicialmente.

Objetivando avaliar o modelo, foram utilizadas as estatísticas *Log Likelihood Value*, Cox-Snell R^2 , Nagelkerke R^2 , e o teste de Hosmer e Lemeshow. Como pode-se observar no quadro 1, o Cox-Snell R^2 indica que 37,1% das variações ocorridas no log da razão de chances podem ser explicadas pelas variáveis (Escolaridade Materna, escolaridade paterna, número de consultas de pré-natal, peso ao nascer, vacinação, aglomeração domiciliar e tempo de gestação). A análise do Nagelkerke

R^2 indica que o modelo é capaz de explicar aproximadamente 51,3% das variações registradas na variável dependente, como observamos no quadro 1.

Quadro 1 - Valores de Log da Verossimilhança, valor de determinação Cox & Snell e Nagelkerke para o modelo final resultado da regressão logística

Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
143,380	0,371	0,513

Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

Já o teste de Hosmer e Lemeshow, resultou em uma estatística de 6,027 com nível de significância de 0,644. Quando a significância do teste é maior que 0,05 significa dizer que os dados se ajustam ao modelo, indicando ausência de diferença significativa na distribuição de valores efetivos e previstos (Quadro 2).

Quadro 2 - Valores de qui-quadrado, graus de liberdade (gl) e significância para o teste de Hosmer e Lemeshow do modelo final resultado da regressão logística

Qui-quadrado	gl	Sig.
6,027	8	0,644

Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

Contudo, tais medidas associadas sugerem que o modelo pode ser utilizado para estimar a probabilidade de um lactente desenvolver pneumonia em função das variáveis independentes (Escolaridade Materna, escolaridade paterna, número de consultas de pré-natal, peso ao nascer, vacinação, aglomeração domiciliar e tempo de gestação).

Tabela 7 - Valores dos coeficientes (B), erro padrão de B (E.P. (B)), teste Wald, graus de liberdade (GL), P- Valor, Odds Ratio (Exp(B)) e Intervalo de Confiança (I.C.) para cada variável do modelo final resultado da regressão logística

Variável	B	E.P. (B)	Wald	GL	P-Valor	Exp(B)	95% I.C. do EXP(B)	
							Inferior	Superior
Escolaridade da mãe	934	444	4,415	1	0,036	2,544	1,065	6,078
Escolaridade do pai	1,004	468	4,604	1	0,032	2,728	1,091	6,825
Vacinação	-1,407	505	7,769	1	0,005	245	0,091	0,659
Aglomeração domiciliar	-1,368	533	6,578	1	0,010	255	0,090	0,724
Peso ao nascer	2,297	578	15,811	1	0,000	9,947	3,206	30,867
Número de consultas ao pré-natal	2,032	483	17,680	1	0,000	7,630	2,959	19,676
Constante	-2,234	815	7,516	1	0,006	107		

Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

Na tabela 7 pode-se avaliar a significância de cada coeficiente no modelo, é importante verificar se cada um deles pode ser utilizado como estimador de probabilidades. Para isso, usamos a estatística Wald.

O intervalo de confiança também pode ser utilizado para verificar se o coeficiente é significativamente diferente de zero. No quadro acima observa-se que os valores da coluna $\text{Exp}(B)$ estão entre os valores mínimos e máximos da coluna de intervalo de confiança e isso é mais um indicador de que cada uma das variáveis pode ser utilizada para a estimação das probabilidades.

Constatamos ainda que todas as variáveis são significativas para explicar a ocorrência de pneumonia em lactentes, isto a um nível de significância de 5%.

5.2.2 Precisão da Estimativa

Inicialmente, o modelo considerava apenas a constante, apresentando dessa forma, uma taxa de acerto geral de 65,5%. Com a inclusão das variáveis independentes a precisão total do modelo foi calculada somando-se os valores de acertos da relação entre colunas e linhas pneumonia-pneumonia e sem pneumonia – sem pneumonia (diagonal principal) e dividindo-se esse total pelo somatório de todos os valores do quadro (total de casos), portanto, em média, obtém-se 82,8% de acurácia nas predições. Quanto à taxa de acerto individual o modelo inicial possui taxa zero para pneumonia e no modelo final este percentual alcançou 66,7%.

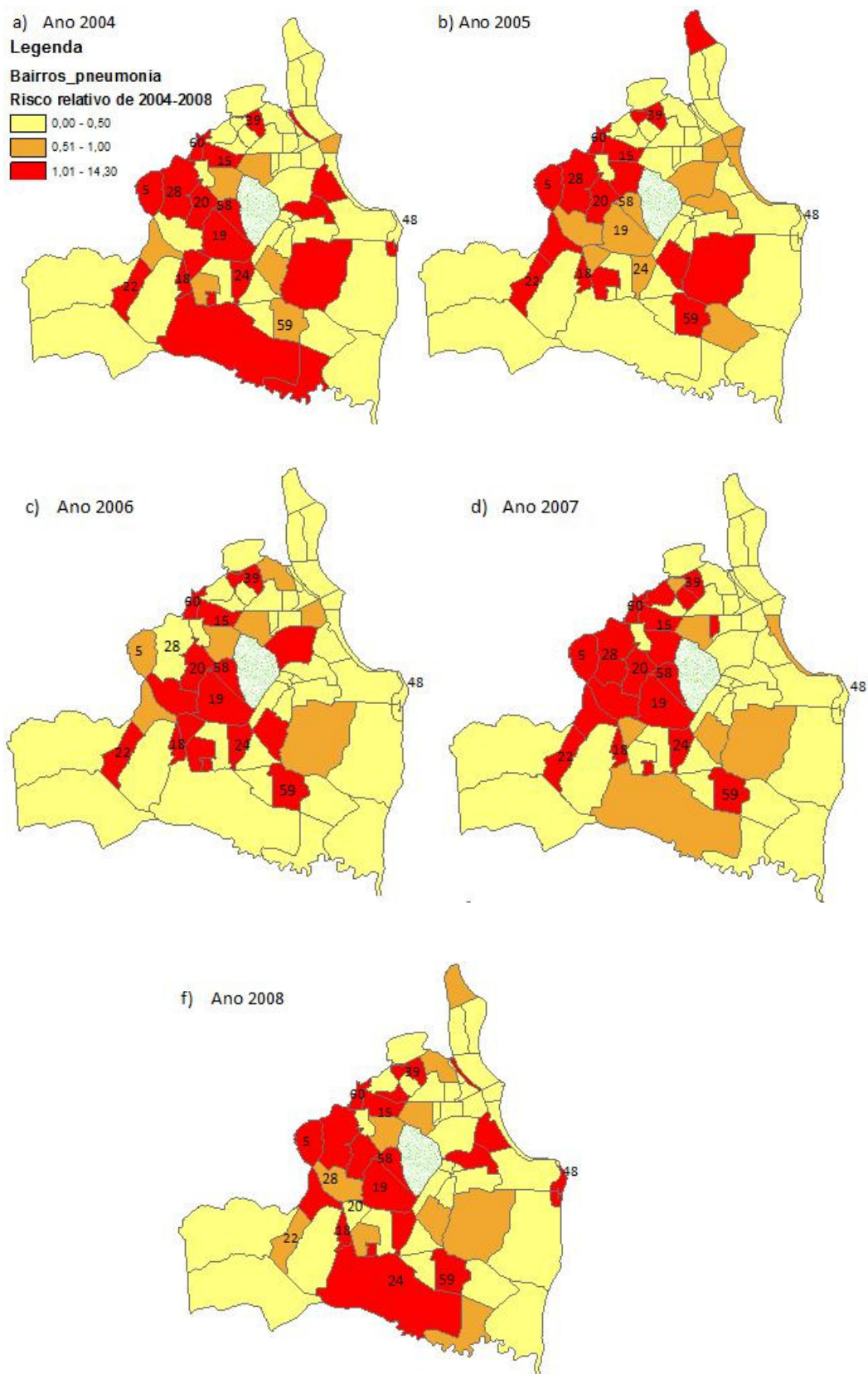
5.3 ANÁLISE ESPACIAL

A área de estudo é o município de João Pessoa - PB, com população de 723.514 habitantes (IBGE, 2010). Localiza-se no Nordeste do Brasil, na Zona da Mata paraibana, sendo formada por 64 bairros.

O banco de dados com lactentes (0 a 2 anos) de 2004 a 2008 resultou em 1122 pacientes, sendo excluídos 50 casos por omissão da idade, restando 1072, de onde 674 casos são demanda do município de João Pessoa enquanto 378 correspondem a atendimentos de áreas circunvizinhas. O Complexo de Pediatria Arlinda Marques serve de referência, chegando a atender demandas de outros Estados.

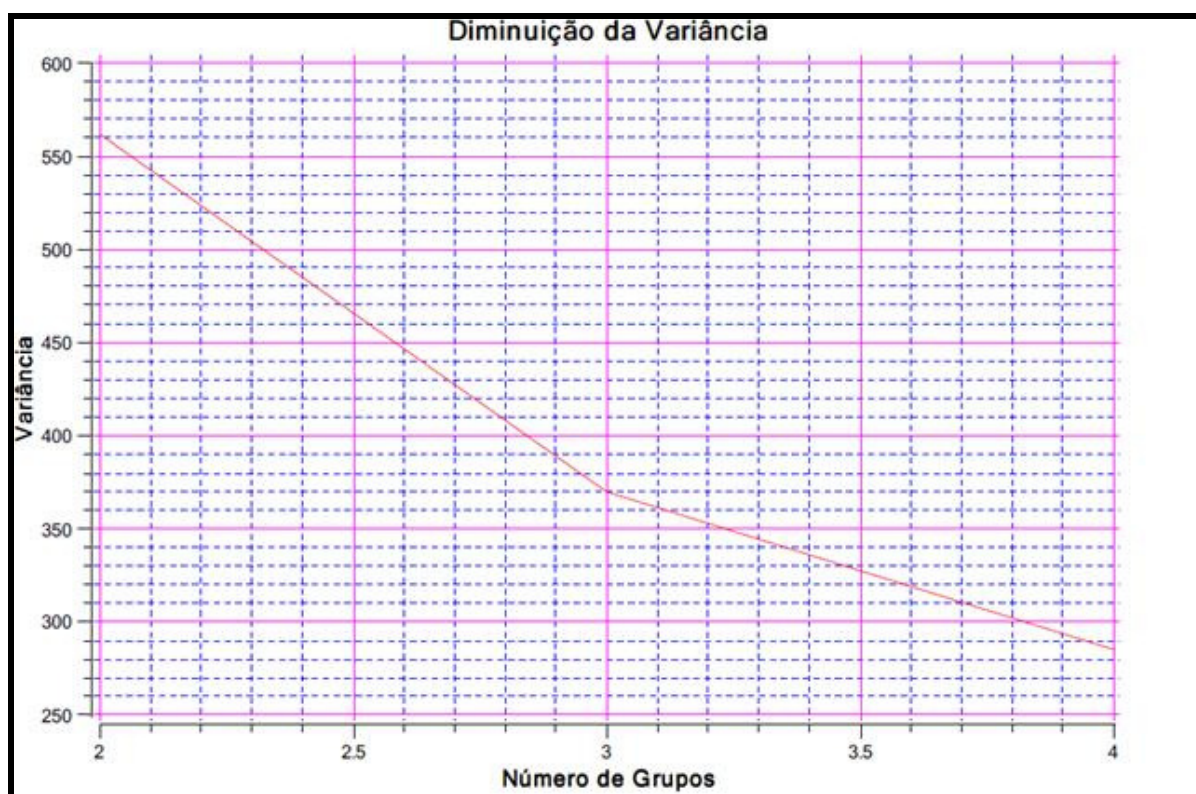
Dos 674 casos de internações por pneumonia de lactentes, registrados no período do estudo, foram georeferenciados 661 (98%) por bairro e 259 (38,43%) por endereço de residência, uma vez que para o estudo pontual através do endereço de residência só interessou os bairros que apresentaram maior risco. Os demais casos (13 casos) foram excluídos do estudo por inexistência/inadequação dos bairros/endereços com a base cartográfica.

Figura 2 – Mapa de risco relativo: casos de pneumonia em lactentes na cidade de João Pessoa – PB segundo o ano de internação em um hospital de referência



O mapa de risco relativo ilustrado na Figura 2 apresentou os bairros (15) Centro, (18) Costa e Silva, (59) Cruz das Armas, (39) Mandacaru e (60) Varadouro como de alto risco de internação por pneumonia entre lactentes em todos os anos do estudo. Salienta-se que o bairro (15) Centro apresentou o maior risco relativo em três anos (2004, 2005 e 2007) e o bairro (48) Ponta do Seixas apresentou o maior risco relativo (14,3) do estudo no ano de 2008 e nos anos anteriores este bairro apresentou risco relativo zero. Os bairros (5) Alto do Mateus, (28) Ilha do bispo, (19) Cristo Redentor, (58) Varjão, (24) Ernesto Geisel, (22) Distrito industrial e (59) Valentina apresentaram alto risco relativo em quatro dos cinco anos do estudo.

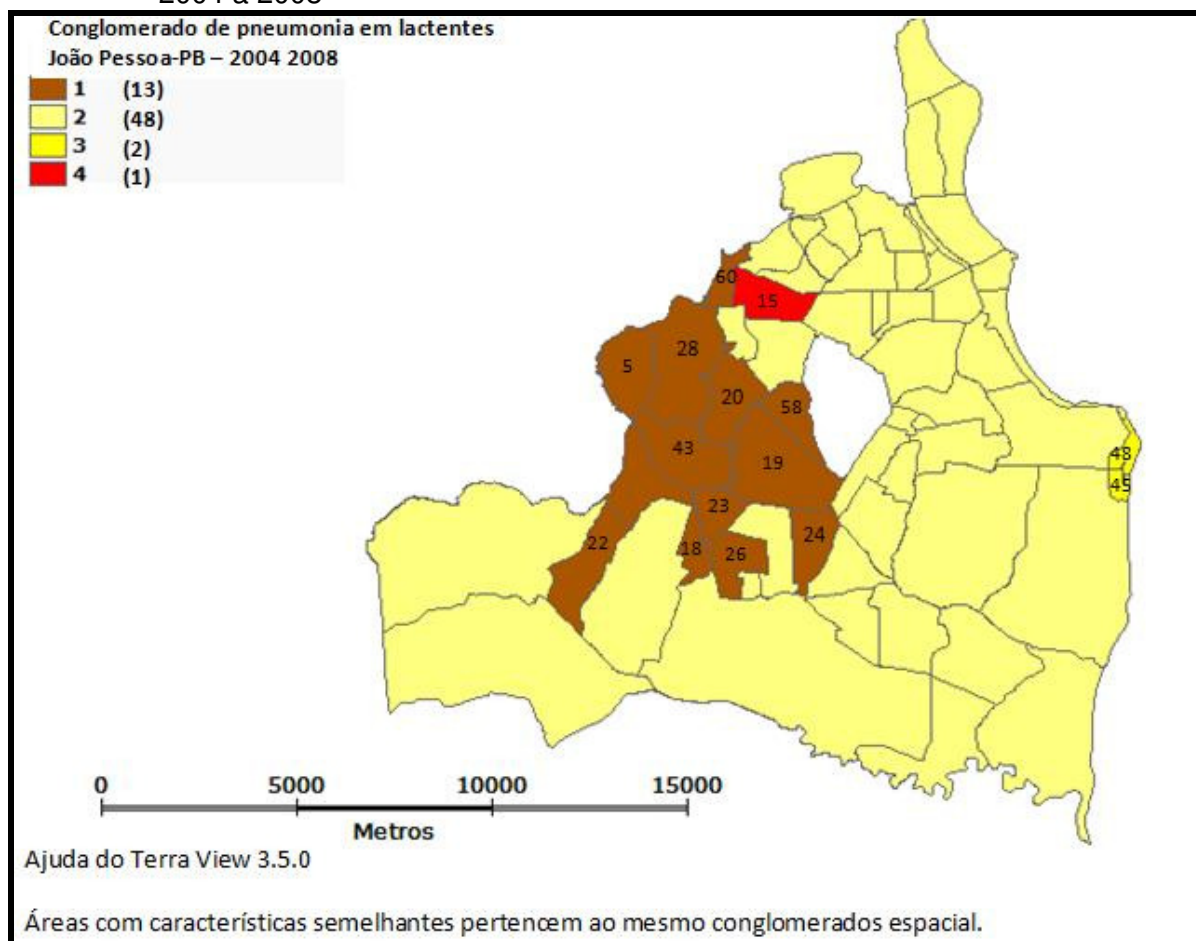
Figura 3 – Distribuição da variância



A cidade de João Pessoa foi dividida em quatro conglomerados os quais apresentaram áreas geográficas relativamente homogêneas quanto à distribuição de risco relativo no período do estudo destes (Figura 4). Os que merecem maior atenção por parte das equipes de saúde são os conglomerados 1 e 4. Observe-se que o bairro (15) Centro por apresentar alto risco relativo em todos os anos formou, sozinho, o conglomerado 4 demonstrando haver discrepância significativa do risco relativo em relação aos bairros vizinhos. O conglomerado 1 é formado por treze

bairros: (5) Alto do Mateus, (18) Costa e Silva, (19) Cristo Redentor, (20) Cruz das Armas, (22) Distrito Industrial, (23) Ernani Sátiro, (24) Ernesto Geisel, (25) Jardim Veneza, (26) Funcionários, (28) Ilha do Bispo, (43) Oitizeiro, (58) Varjão e (60) Varadouro.

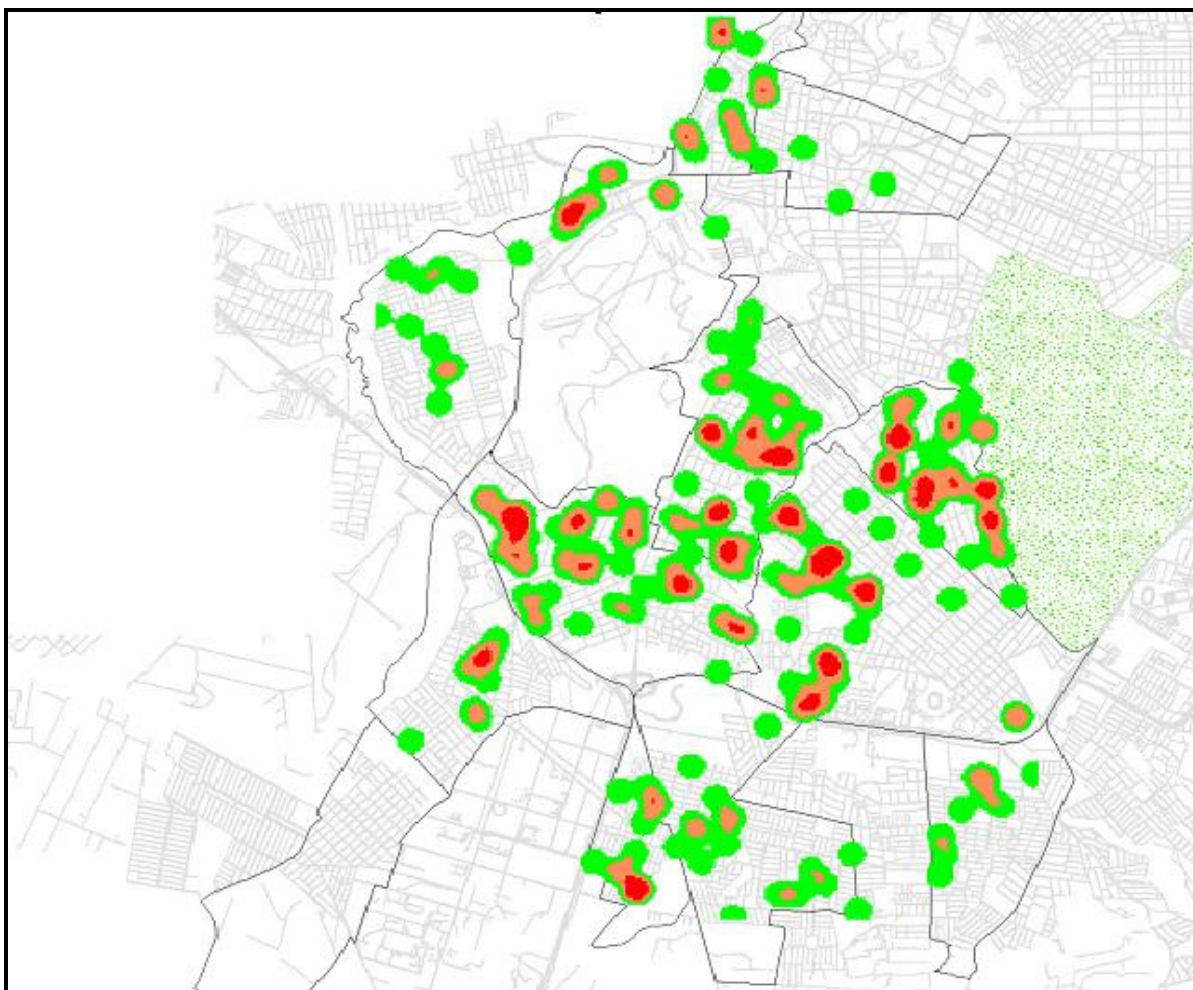
Figura 4 - Mapa de conglomerados de pneumonia em lactentes de João Pessoa- PB de 2004 a 2008



Ao se aplicar o estimador de intensidade por Kernel nos dados referente aos casos de pneumonia em lactentes no período do estudo nos conglomerados 1 e 4, obteve-se o resultado ilustrado na Figura 5, a seguir.

Observa-se que o bairro (15) Centro mesmo apresentando alto risco relativo nas análises anteriores não apresentou alta intensidade de casos de pneumonia em lactentes. Os bairros que apresentaram alta intensidade foram: (18) Costa e Silva, (19) Cristo Redentor, (20) Cruz das Armas, (25) Jardim Veneza, (28) Ilha do Bispo, (43) Oitizeiro, (58) Varjão e (60) Varadouro.

Figura 5 – Mapa de intensidade de internação por pneumonia em lactentes



Este resultado pode estar relacionado a questões socioeconômicas e de infraestrutura, pois as áreas identificadas com alta intensidade de internação por pneumonia são regiões inseridas ou muito próximas de comunidades, sendo bairros periféricos de média ou baixa renda.

6 DISCUSSÃO

A análise e discussão do presente estudo estão divididas em três momentos distintos, primeiramente com análise temporal da série, de forma que se fez uso da análise estatística buscando contemplar parte dos objetivos que se propõe a verificar a tendência temporal das internações por pneumonia em lactentes de João Pessoa-PB.

O segundo momento foi composto pela análise dos fatores de risco através da Regressão Logística, com objetivo de identificar os fatores de risco associados ao acometimento por pneumonias nos lactentes.

O terceiro e último momento, diz respeito à análise espacial dos casos de pneumonia contemplados no estudo, através do mapeamento e localização dos aglomerados e análise de padrão de pontos.

6.1 ANÁLISE TEMPORAL

Analisando os dados, observou-se que nos meses de maio, junho, julho e agosto ocorre um aumento considerável na incidência de internações por pneumonia nos lactentes. Para Sousa *et al.* (2007a) uma justificativa para os resultados apresentados, é que, no verão, a alta temperatura, a baixa umidade relativa do ar e o início do período chuvoso, no final da estação, coincidem com o aumento dos casos de pneumonia, em João Pessoa.

No outono, à medida que as temperaturas média, máxima e mínima estão baixando e a umidade relativa do ar e a precipitação aumentando, o número de casos registrados desta doença começa a aumentar, e prossegue aumentando até o final desta estação, corroborando com informações do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de São Paulo (2001), no que se refere ao pico de incidência desta enfermidade, durante a estação chuvosa. No final do inverno, é possível que o aumento da temperatura juntamente com a redução da umidade e da precipitação em meados deste período, favoreçam o decréscimo do número de casos notificados nesta estação.

Um estudo realizado por Sousa *et al.* (2007b), em João Pessoa, mostra que houve influência dos elementos meteorológicos sobre a incidência de pneumonia em

João Pessoa, sendo que a cada 1 °C de diminuição na temperatura média mensal, encontrou-se um aumento de aproximadamente 1 caso mês/10.000 habitantes. Considerando este elemento meteorológico como preditor para o número de casos de pneumonia nesta localidade.

Outro fator que merece destaque é referente à umidade do ar no período chuvoso, que aliado a moradias sem ventilação e com excesso de umidade, principalmente nos bairros periféricos, resultam em paredes úmidas, favorecendo a formação de colônias de fungos, que quando inalados podem ocasionar pneumonias. Isto mostra a estreita relação entre saúde e meio ambiente.

6.2 FATORES DE RISCO

Diante dos resultados da pesquisa, é pertinente ressaltar que nesta análise foi realizada uma investigação epidemiológica retrospectiva do tipo caso-controle sob as condições de viés de seleção e viés de memória do respondente. Procurou-se contornar o viés de seleção pelo fato dos casos e controles serem escolhidos da mesma população, ou seja, lactentes que estavam sendo atendidos em um único serviço de saúde, ao mesmo tempo. Quanto ao viés de memória do respondente, acredita-se que não tenha interferido nos resultados, uma vez que, as perguntas eram referentes às crianças na faixa etária de 0 a 2 anos.

Outro fator importante levado em consideração na seleção da amostra, refere-se à homogeneidade, na qual levou-se em consideração o nivelamento de fatores socioeconômicos e ambientais, coletando dados de pacientes atendidos no mesmo serviço (CPAM), conseguindo dessa forma, selecionar e compreender melhor os fatores relacionados à internação de lactentes acometidos por pneumonia. Através do teste qui-quadrado foi confirmada a comparabilidade entre os grupos caso e controle.

É relevante considerar a exclusão de variáveis comumente relacionadas a um maior risco de hospitalização por pneumonia, tais como renda familiar, frequência a creche e a poluição domiciliar, que nesta pesquisa não demonstraram significância estatística, provavelmente devido à homogeneização da amostra, uma vez que a maioria das crianças eram provenientes de famílias com baixo poder aquisitivo não sendo possível identificar diferenças entre os grupos caso e controle.

A variável aleitamento materno classificada como fator de risco na literatura, também não fez parte do modelo final, acredita-se que pela homogeneidade da amostra e também em decorrência do tipo de resposta, que para a amamentação só levava em consideração se o lactente recebeu ou não, leite materno em algum momento da vida, independente do tempo, sendo que a maioria dos entrevistados, tanto nos casos como nos controles, afirmaram a presença do aleitamento materno.

As características clínicas dos pacientes demonstram que a maioria das crianças nasceram de gestação à termo, de parto natural, sem intercorrência no parto, com peso dentro do previsto pela OMS e receberam leite materno e alimentação complementar.

Através do teste qui-quadrado, observou-se associação significativa com a internação por pneumonia, para as variáveis: Atividade profissional da mãe, atividade profissional do pai, escolaridade materna, escolaridade paterna, número de consultas de pré-natal, peso ao nascer, vacinação, aglomeração domiciliar, aleitamento exclusivo, tabagismo, coleta de lixo e consulta médica.

Depois de testes exaustivos relacionando à variável dependente com as independentes, e levando em consideração uma significância de 0,05%, demonstraram associação significativa com a internação por pneumonia, as variáveis: Escolaridade materna e paterna, número de consultas de pré-natal, peso ao nascer, vacinação e aglomeração familiar.

Apesar de parecer óbvio e simples, a atenção fornecida pelos órgãos públicos na prevenção primária poderia ser mais efetiva, a partir de intervenção sobre os fatores de risco sabidamente relacionados com o processo de adoecimento por pneumonia.

Na tabela 7, avaliou-se a significância de cada coeficiente no modelo, sendo importante verificar se cada um deles pode ser utilizado como estimador de probabilidades. Para isso, utilizou a estatística Wald. O modelo obtido ao final da regressão logística apresentou 4 variáveis como fatores de risco para internação por pneumonia (Escolaridade Materna, Escolaridade Paterna, Peso ao Nascer e Número de Consultas de Pré-Natal) e 2 variáveis como fatores de proteção (vacinação e ausência de elevada aglomeração domiciliar).

A escolaridade materna e paterna apresentaram associação relevante no presente estudo, mostrando que a chance de acometimento por pneumonia nos lactentes é 2,5 vezes maior em filhos de pais com até 4 anos de estudo. Corroborando diversos autores na literatura, que apontam a baixa escolaridade materna e paterna como um fator de risco para internação e mortalidade por pneumonia nos primeiros anos de vida. Segundo César *et al.* (1997), a contribuição da educação para a saúde da criança e sua sobrevivência é reforçada por muitos profissionais da área de saúde.

Em um estudo realizado por Caldwell (2000) com crianças da Nigéria, encontrou-se que a educação da mulher altera o tradicional papel dentro da família, trazendo-lhe maior poder de decisão nas questões relacionadas à criança. Afirmou também, que a educação modifica o conhecimento da mulher e suas opiniões sobre a causa, prevenção e tratamento das doenças, influenciando os cuidados em saúde. Desta forma, mães com melhor nível educacional procuram serviços de saúde mais precoce e frequentemente para o tratamento dos filhos e mantêm as recomendações médicas de modo mais adequado.

Goya (2005) mostra que mães com menos de 8 anos de estudo aumentam em até 2,39 vezes a chance da criança ter pneumonia, existindo um fator protetor de 1,73 vezes maior para os filhos de genitores que concluíram pelo menos o ensino médio. A maior escolaridade propicia um conjunto de ações relacionadas ao cuidado mais adequado das crianças e ao conhecimento de medidas preventivas de saúde, as quais reduzem a morbidade por doença respiratória.

O autor ainda acrescenta um ponto referente à visão estudada por antropólogos, que veem na educação, um meio de socializar novos códigos de comportamento entre as crianças, ensinando de forma enfática medidas de higiene, o que persiste ao longo da idade adulta, como ideia socialmente aceita e desejável.

Em seu estudo, César *et al.* (1997) apontam a baixa escolaridade materna associada a um risco aumentado de hospitalização e de mortalidade por pneumonia nos primeiros anos de vida, mencionando um estudo realizado em Porto Alegre, que mostra uma hospitalização 40% menor entre crianças cujas mães possuíam oito anos ou mais de escolaridade quando comparada aquelas com dois anos ou menos. Resultados similares podem ser encontrados nos estudos de Geib *et al.* (2010).

Com relação ao baixo peso no nascimento (BPN), os resultados deste estudo demonstram que crianças que nasceram com peso inferior a 2,500 kg

apresentam uma chance 10 vezes maior de serem internadas por pneumonia em relação às crianças com peso acima de 2,500 kg. Essa relação é corroborada por Andrade (2008) que aponta o peso do bebê ao nascimento como fortemente associado ao risco de morrer no primeiro ano de vida e em grau menor, com problemas de desenvolvimento na infância, além da maior probabilidade de várias doenças na vida adulta.

Para César et al. (1997), os lactentes pequenos para idade gestacional (PIG) e pré-termo do Brasil apresentam riscos similares de serem hospitalizados com pneumonia durante os primeiros dois anos de vida. Os resultados apresentados levam à conclusão de que o BPN resulta em uma taxa mais alta de condições respiratórias mais graves, as quais incluem a pneumonia.

Segundo Monteiro (2000) e Sarinho (2001), este resultado pode estar relacionado às condições socioeconômicas e dos cuidados oferecidos durante o pré-natal, pois a prevalência de baixo peso ao nascer no Brasil é de 9,2%, existindo variações regionais importantes no país, mostrando uma situação mais grave nos Estados do Norte (12,2%) e Nordeste (12,0%), o que é explicado pela má alimentação da mãe e pela dificuldade de acesso aos serviços de saúde.

Quanto aos dados obstétricos, no que se refere ao número de consultas de pré-natal realizadas pelas mães, constatou-se que a maioria das mulheres realizou menos que seis consultas pré-natais, o que é um indicativo da desinformação quanto à importância de um pré-natal de qualidade, tendo em vista que através dele se pode prevenir a maioria das complicações das gestações.

O Ministério da Saúde recomenda, no mínimo, seis consultas pré-natais para uma gestação a termo, em gestantes sem fatores de riscos detectados, com início precoce, até o quarto mês de gestação. Segundo Amorim e Melo (2009), o intervalo entre duas consultas não deve ultrapassar oito semanas, permitindo uma assistência pré-natal de qualidade, essencial para garantir a saúde da mãe e do bebê durante toda a gravidez e o parto, identificando situações que possam aumentar o risco de desfechos desfavoráveis.

Neste estudo, encontramos o baixo acompanhamento no pré-natal (menos de 6 consultas) como fator de risco para pneumonia, onde aumenta em mais de 7 vezes a chance de filhos de mães que não realizaram o mínimo de consultas preconizadas pelo MS serem internados por pneumonia em relação aos filhos daquelas mães que realizaram 6 ou mais consultas durante a gestação. Esses

dados entram em conformidade com Oliveira *et al.* (2006), que encontraram associação significativa entre a pneumonia e o número de consultas de pré-natal, vislumbrando também a qualidade da assistência do acompanhamento do pré-natal prestado às mães.

Em um estudo realizado na cidade de São Paulo (SP) por Monteiro, Benício e Ortiz (2000), constatou-se também que as mães que fizeram menos que cinco consultas durante a gestação, apresentaram uma chance duas vezes e meia maior de BPN e complicações pulmonares do que aquelas que retornaram ao pré-natal cinco vezes ou mais. Em Pelotas (RS) Victória e Barros (2001) apontaram que a assistência pré-natal é potencialmente uma medida de alto impacto na redução da mortalidade infantil devido a causas perinatais.

A cobertura da assistência pré-natal no Brasil ainda é baixa, principalmente no nordeste, onde é perceptível um discreto aumento nas últimas décadas, porém, as desigualdades no uso desta assistência ainda persistem. Um entrave encontrado em muitas regiões, diz respeito à captação tardia da gestante, dificultando a adesão precoce ao acompanhamento pré-natal, consequentemente, um baixo número de consultas.

Quanto à vacinação, no presente estudo ela foi classificada como um fator de proteção contra a internação por pneumonia. Crianças que receberam vacinação e estavam com cartão de vacina atualizado apresentaram uma menor chance de serem acometidas por pneumonia em relação às aquelas com vacinação incompleta. Entrando em acordo com a literatura, pois segundo as Diretrizes (2007), a vacinação básica representa uma das principais medidas de prevenção em saúde e têm papel importante na redução da incidência de pneumonia em crianças. Segundo Ibiapina (2004), um estudo realizado nos Estados Unidos observou uma redução de 73% dos casos de pneumonia pneumocócica, e resistência bacteriana nas crianças imunizadas. No Brasil, resultados similares foram encontrados por Fonseca *et al.* (1996) em Fortaleza – CE, observaram que crianças que haviam completado o calendário vacinal apresentaram 32% menos pneumonia em relação às não adequadamente vacinadas.

Black *et al.* (2004) e Dagan *et al.* (2005) afirmam que dentre as estratégias para diminuição da pneumonia na infância, uma das medidas eficazmente comprovada é a administração da vacina conjugada heptavalente contra o pneumococo e contra o vírus influenza. Recomendações similares são realizadas

por Theodoratou (2010) que aponta a inclusão das vacinas citadas anteriormente como fator importante na redução da incidência de pneumonia.

No que se refere à aglomeração domiciliar, definido neste estudo a partir da divisão do n° de cômodos pelo número de pessoas residentes, sendo considerado aglomeração um produto da divisão acima de 1. Foi identificado como um fator de proteção contra o acometimento por pneumonia, ou seja, crianças que residem em ambientes com boas condições e baixa aglomeração (divisão ≤ 1) tem menor chance de desenvolver pneumonia. Esse resultado pode estar relacionado às condições socioeconômicas da Paraíba, que ainda apresenta condições de moradia precárias, onde é constante observar elevado número de pessoas por cômodos nas residências.

Chiesa (2002) considerou como boa a condição de aglomeração de até duas pessoas por dormitório; regular, de duas até três pessoas; e ruim, mais do que três pessoas; pois quanto maior o número de pessoas que compartilham o mesmo dormitório, maior o risco de propagação de doenças respiratórias de caráter infeccioso. Um estudo no Brasil mostrou que depois do ajuste para fatores socioeconômicos e ambientais, a presença de 3 ou mais crianças menores de 5 anos no domicílio, estava associada a um incremento de 2,5 vezes na mortalidade por pneumonia.

Os resultados deste estudo, baseados no acometimento por pneumonias, mostra a difícil tarefa em identificar a relação de possíveis fatores de risco e proteção e seus determinantes, já que na maioria das vezes é um problema complexo que envolve condições que vão além das intervenções em saúde. Os resultados apontam os fatores socioeconômicos como determinantes sobre a morbimortalidade nas doenças respiratórias na infância, propondo uma reflexão sobre o acesso à educação, condições de moradia e acesso à saúde.

6.3 ANÁLISE ESPACIAL

O mapa de risco relativo apresentou os bairros (15) Centro, (39) Mandacaru, (60) Varadouro, (18) Costa e Silva e (59) Cruz das Armas, como de alto risco de internação por pneumonia entre lactentes em todos os anos do estudo, o que aponta para a necessidade de avaliação das ações de saúde nestas localidades e do planejamento de estratégias para controle desses indicadores, pois conforme Mukai,

Alves e Nascimento (2009), a pneumonia é uma doença que está associada tanto a fatores sociais e ambientais, quanto à estruturação da rede de saúde, em especial da rede de atenção primária. Os bairros (15) Centro, (39) Mandacaru e (60) Varadouro, fazem parte do IV Distrito Sanitário de saúde, sendo uma área de comércio, caracterizada por grande fluxo de pessoas em vulnerabilidade social (exposição a drogas, prostituição, moradores de rua), que dificilmente constituem vínculo com unidade de saúde, refletindo portanto, na dificuldade do sistema em oferecer assistência adequada.

O bairro (48) Ponta do Seixas apresentou o maior risco relativo (14,3) do estudo no ano de 2008, nos anos anteriores este bairro apresentou risco relativo zero. Esta situação singular precisa ser avaliada, pois o bairro localiza-se em uma área de litoral, marcada pelo contraste social, em que existe uma área nobre formada por residências de veraneio, e outra parte formada por comunidades de pescadores, possuindo cobertura deficitária de saúde.

Os bairros (5) Alto do Mateus, (28) Ilha do bispo, (19) Cristo Redentor, (58) Varjão, (24) Ernesto Geisel, (22) Distrito industrial e (59) Valentina apresentaram alto risco relativo em quatro, dos cinco, anos do estudo. É importante salientar que a maioria desses bairros estão localizados geograficamente nas zonas sul e oeste da cidade, uma área em que a população tem menor poder aquisitivo e as condições de infraestrutura também são precárias, representada por diversas áreas sem esgotamento sanitário e sem pavimentação.

A maior incidência de pneumonia nestas regiões corrobora os estudos de Goya e Ferrari (2005) e Roth (2008) que ressaltam o papel dos determinantes sociais para o surgimento de doenças, cujas condições de moradia, o acesso à água, o destino do lixo e a existência ou não de sanitário adequado são aspectos que refletem o ambiente em que as pessoas vivem e, conseqüentemente, suas condições socioeconômicas. A partir desse ambiente, o indivíduo poderá ter maior ou menor contato com diversos tipos de agentes infecciosos. Nesta região estão localizadas diversas fábricas, que são agentes poluidores e como as crianças na faixa etária entre 0 e 2 anos estão com sistema respiratório em formação, ficam mais suscetíveis a infecções respiratórias. Diversos estudos apontam a poluição do ar como um dos fatores de risco para doenças respiratórias representados principalmente por inalação de substâncias químicas e tabagismo domiciliar.

Em um estudo de revisão sistemática e meta-análise realizado por Dherani *et. al* (2008) sobre a relação da poluição do ar com a pneumonia em crianças, foi observado que crianças expostas apresentam 1,8 vezes mais chances de adquirir a pneumonia.

Considerando o método da análise da diminuição do desvio interno, o ponto em que esta diminuição mostrou-se pequena foi com quatro conglomerados. Esse resultado significa dizer que gerar mais conglomerados não implicaria em aumento da homogeneidade interna dos conglomerados.

Conforme se pode observar no mapa 3 mostrado nos resultados, a cidade de João Pessoa foi dividida em quatro conglomerados os quais apresentaram áreas geográficas relativamente homogêneas quanto à distribuição de risco relativo no período do estudo. Destes, os que merecem maior atenção por parte das equipes de saúde são dois conglomerados, o conglomerado 1 e 4.

Observa-se que o bairro (15) Centro, por apresentar alto risco relativo em todos os anos formou, sozinho, o conglomerado 4 demonstrando haver discrepância significativa do risco relativo em relação aos bairros vizinhos. O bairro centro, apresenta característica singular com relação a sua circunvizinhança e faz parte do Distrito Sanitário IV, que do ponto de vista da rede de assistência está bem estruturado, onde atualmente dispõe de 26 unidades de saúde da família, possuindo um Centro de Atenção Integral à Saúde (CAIS) em Jaguaribe, Centro de Testagem e Aconselhamento em DST/AIDS, duas Unidades Básicas de Saúde (UBS), um Hospital Municipal, além do Instituto Cândida Vargas, que engloba a maternidade, o Bando de Leite Humano, as UTIs Materna e Neonatal, o Espaço Mãe-Canguru e Unidade de Cuidados Intermediários para recém-nascidos. Porém, a procura pelos serviços é constante e crescente, o que ocasiona demanda reprimida, além da dificuldade na articulação do cuidado em rede, o que por sua vez fragmenta o cuidado oferecido aos usuários.

O conglomerado 1 é formado por treze bairros: (5) Alto do Mateus, (18) Costa e Silva, (19) Cristo Redentor, (20) Cruz das Armas, (22) Distrito Industrial, (23) Ernani Sátiro, (24) Ernesto Geisel, (26) Funcionários, (28) Ilha do Bispo, (43) Oitizeiro, (58) Varjão e (60) Varadouro. Os bairros são cobertos estruturalmente pelos distritos sanitários I, II e IV, que também possuem cobertura de Unidades de Saúde da família, e outros serviços de saúde da rede que funcionam como referências para essas localidades, no entanto, trata-se de uma área composta por

bairros habitados de forma desordenada, alguns com moradias precárias, em situações de risco, e outras próximas a áreas com Indústrias, como é o caso do Distrito Industrial, que possui uma fábrica de cimento, fonte de poluição das áreas circunvizinhas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo permitiu explorar os determinantes para acometimentos por pneumonia, identificando os fatores de risco e proteção, os períodos que necessitam de maior assistência assim como os locais de residência das crianças de 0 a 2 anos no município de João Pessoa – PB. São escassos na literatura estudos representativos, que observaram a pneumonia nessa faixa etária de forma tão ampla e completa. Portanto, este estudo fornece dados importantes para o planejamento de ações e metas voltadas para a prevenção e controle das pneumonias em lactentes no município do João Pessoa.

Através da regressão logística, como modelo de decisão para os fatores de risco relacionados com a internação por pneumonia em lactentes, identificamos os possíveis fatores de risco e proteção, caracterizando clinicamente o perfil desses pacientes. Através do modelo final foram identificadas as variáveis mais significantes que são as relacionadas ao acesso à saúde, tais como: peso ao nascer, número de consultas ao pré-natal e a vacinação; mostrando a necessidade de intervenções que envolvam o período pré-parto, parto e puerpério, levando em consideração o binômio mãe e filho.

Analisando a série histórica dos anos estudados, podemos observar uma tendência crescente no caso de internações por pneumonias ao longo dos anos. Verificou-se a presença da sazonalidade nos dados, mostrando que nos meses chuvosos na região de João Pessoa – PB é crescente o número de internações por pneumonia, necessitando de um olhar diferenciado, pois os resultados obtidos podem fomentar o planejamento de ações mais complexas e específicas para doenças respiratórias.

O modelo de análise espacial conseguiu a partir do mapeamento, identificar as áreas de risco para acometimento por pneumonia, sendo portanto, ferramenta fundamental para o fornecimento de informações que auxiliem os gestores de saúde à tomada de decisão nos municípios. Este estudo mostra que, embora compondo a mesma região de saúde, os distritos sanitários são diferentemente caracterizados como áreas de risco para a internação por pneumonia nos dois primeiros anos de vida. Essa conformação espacial pode estar relacionada a determinantes ambientais (infraestrutura dos bairros, agentes poluidores), sociais (condições econômicas e de

instrução) ou ainda relativas à rede de saúde (cobertura e modelo de atenção primária, acesso a procedimentos de média complexidade, incluindo consulta com especialista e acesso à rede hospitalar), necessitando de ações mais específicas para essas regiões no que diz respeito a ações intersetoriais.

Os resultados mostraram os fatores de risco e proteção estatisticamente relacionados a internação por pneumonia. A análise temporal mostrou a ocorrência de sazonalidade e aumento no número de internos no período chuvoso e o geoprocessamento produziu um mapa útil para a localização das regiões mais susceptíveis.

Através deste meio de análise, crianças filhas de pais com baixa escolaridade, mães com menos de 6 consultas de pré-natal que tiveram filhos com baixo peso ao nascer e que não receberam imunização e moram em cômodos com aglomeração de pessoas, pois são mais acometidas durante os meses de maio, junho, julho e agosto, caracterizado pelo período chuvoso na região. A maior parte dessas crianças residem em bairros com baixa renda e escolaridade, situados na região norte e oeste de João Pessoa, tais como, Centro, Alto dos Mateus, Costa e Silva, Cristo Redentor, Cruz das Armas, Jardim Veneza, Ilha do Bispo, Oitizeiro, Varjão e Varadouro.

Dessa forma, a atitude diante das pneumonias na infância não deve ser apenas terapêutica, mas ser principalmente uma intervenção preventiva de espectro global nas condições de vida das crianças e de seus familiares. Espera que este trabalho possa servir ainda para apoiar o planejamento e delimitar políticas públicas nas áreas de saúde no Município de João Pessoa-PB. Reafirma-se a necessidade de novos estudos abordando o tema, de modo a trabalhar mais detalhadamente e com amostras maiores.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, M. M. R.; MELO, A. S. Avaliação dos exames de rotina no pré-natal (Parte 1). **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.** v. 31, n. 3, p. 148-50, 2009.
- ANDRADE, C. L. T; SZWARCOWALD, C. L.; CASTILHO, E. A. Baixo peso ao nascer no Brasil de acordo com as informações sobre nascidos vivos do Ministério da Saúde, 2005. **Caderno de Saúde Pública.** Rio de Janeiro, v. 24, n. 11, p. 2564-572, nov., 2008.
- ARANGO, H. G. **Bioestatística: teórica e computacional.** 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.
- ARANHA, S. C. et al. Condições ambientais como fator de risco para doenças em comunidade carente da zona sul de São Paulo. **Revista APS.** v. 9, n. 1, p. 20-28, jan./jun., 2006.
- BALUZ, R. A. R. Geoprocessamento aliado à técnica de data warehouse como ferramenta para auxílio na Saúde Pública. **Revista F@Pciência.** Apucarana-PR, v. 7, n. 10, p. 103-16, 2010.
- BARCELLOS C, RAMALHO W. Situação Atual do Geoprocessamento e da Análise de Dados Espaciais em Saúde no Brasil. **Revista IP – Informática Pública.** v. 4, p. 221-30, 2002.
- BATISTELA, G. C.; RODRIGUES, S. A.; BONONI, J. T. C. M. Estudio sobre la evasión escolar mediante regresión logística: análisis de los estudiantes de administración de la fundación para la educación de Ituverava. **Tékhne e Lógos.** Botucatu, v. 1, n. 1, p. 53-66, out., 2009.
- BLACK, S. et al. Postlicensure surveillance for pneumococcal invasive disease after use of heptavalent pneumococcal conjugate vaccine in Northern California Kaiser Permanente. **Pediatr. Infect. Dis. J.** v. 23, n. 6, 485-89, 2004.
- BONFIM, C.; MEDEIROS, Z. Epidemiologia e geoprocessamento. **Revista Espaço para a Saúde.** Londrina, v. 10, n. 1, p. 53-62, dez., 2008.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Mortalidade Infantil.** Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br>>. Acesso em: 18 jun. 2011.
- BRICKS, L. F.; BEREZIN, E. Impacto da vacina conjugada contra Streptococcus pneumoniae em doenças invasivas. **Jornal de Pediatria.** Porto Alegre, v. 82, n. 3, jul., 2006.
- BROOKS, W. A, et al. Zinc for severe pneumonia in very young children: double-blind placebo controlled trial. **Lancet.** v. 363, p. 1683-688, 2004.

CALDWELL, J. C. Understanding the AIDS epidemic and reacting sensibly to it, **Editorial Social Science and Medicine**, v. 41, N. 3, p. 299-302. 2000.

CARDOSO, A. A. A. Monitorização respiratória e hemodinâmica em pediatria e neonatologia. In: SARMENTO, G. J. V.; CARVALHO, F. A.; PEIXE, A. A. F. **Fisioterapia respiratória em pediatria e neonatologia**. Barueri, SP: Manole, 2007. p. 382-96.

CARVALHO, D. M. Epidemiologia: história e fundamentos. In: MEDRONHO, R. A. **Epidemiologia**. São Paulo: Atheneu, 2002. p. 3-13.

CARVALHO, L. M. T.; PEREIRA, E. D. B. Morbidade respiratória em crianças fumantes passivas. **Jornal de Pneumologia**. v. 28, n. 1, jan./fev., de 2002.

CESAR, J. A. et al. Hospitalização por pneumonia: influência de fatores socioeconômicos e gestacionais em uma coorte de crianças no Sul do Brasil. **Revista de Saúde Pública**. v. 31, n. 1, p. 53-61, 1997.

CEVEY, M. M. et al. Etiology of community acquired pneumonia in hospitalized children based on WHO clinical guidelines. **Eur. J. Pediatr**. v. 168, n. 12, p. 1429-36, 2009.

CHEIN, F.; LEMOS, M. B.; ASSUNÇÃO, J. J. Desenvolvimento desigual evidências para o Brasil. **Revista Brasileira de Economia**. Rio de Janeiro, v. 61, n. 3, p. 301-30, jul./set., 2007.

CHIESA A. M. et al. Geoprocessamento e a promoção da saúde. **Revista de Saúde Pública**. v. 36, n. 5, p. 559-67, 2002.

CHIESA, A. M., WESTPHAL, M. F., AKERMAN, M. Doenças respiratórias agudas: um estudo das desigualdades em saúde. **Caderno de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 24, n. 1, p. 55-69, jan., 2008.

COOK, D. G., STRACHAN, D. P. Health effects of passive smoking. 10. Summary of effects of parental smoking on the respiratory health of children and implications for research. **Thorax**. v. 54, p. 357-66, 1999.

DAGAN, R. et al. Serum serotype pneumococcal anticapsular immunoglobulin G concentrations after immunization with a 9- valent conjugate pneumococcal vaccine correlate with nasopharyngeal acquisition of pneumococcus. **J. Infect. Dis**. v. 192, n. 3, p. 367-76, 2005.

DHERANI, M. et al. Indoor air pollution from unprocessed solid fuel use and pneumonia risk in children aged under five years: a systematic review and meta-analysis. **Bulletin of the World Health Organization**. v. 86, p. 390-98, 2008.

Diretrizes brasileiras em Pneumonia adquirida na comunidade. **J. Bras. Pneumol**. São Paulo, v. 33, Supl 1, p. 31-50, abr., 2007.

DONALISIO, M. R.; ARCA, C. H. M.; MADUREIRA, P. R. Perfil clínico, epidemiológico e etiológico de pacientes com pneumonia adquirida na comunidade internados em um hospital geral da microrregião de Sumaré, SP. **J. Bras. Pneumol.** São Paulo, v. 37, n. 2, mar./abr., 2011.

DUFF, J. P.; ROSYCHUK, R. J.; JOFFE, A. R. The safety and efficacy of sustained inflations as a lung recruitment maneuver in pediatric intensive care unit patients. **Intensive Care Med.** v. 33, n. 10, p. 1778-86, 2007.

FARHA, T.; THOMSON, A. H. The Burden of Pneumonia in Children in the Developed World. **Pediatr. Respir. Rev.** v. 6, n. 2, p. 76-82, 2005.

FARIA, L. S.; ROSSI, F. S. Ventilação pulmonar mecânica. In: KNOBEL, E.; et al. **Terapia intensiva: pediatria e neonatologia.** São Paulo: Atheneu, 2005. p. 101-19.

FERREIRA, S; MARCH, M. F. B. P. Tratamento das pneumonias na infância. **Pulmão RJ.** Rio de Janeiro, Supl 1, p. 50-55, 2009.

FIGUEIREDO, L. T. M. Pneumonias virais: aspectos epidemiológicos, clínicos, fisiopatológicos e tratamento. **J. Bras. Pneumol.** São Paulo. v. 35, n. 9, p. 899-906, 2009.

FONSECA, W. K. B. R. et al. Risk factors for childhood pneumonia among the urban poor in Fortaleza, Brazil: a case-control study. **Bull World Health Organ.** v. 74, p. 199-208, 1996.

FRANCA, E. et al. Association between socioeconomic factors and infant deaths due to diarrhea, pneumonia, and malnutrition in a metropolitan area of Southeast Brazil: a case-control study. **Caderno de Saúde Pública.** Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1437-47, nov./dez., 2001.

FRIEDRICH, L.; CORSO, A.; JONES, M. H. Prognóstico pulmonar em prematuros. **Jornal de Pediatria.** Porto Alegre, v. 81, n. 1(Supl.1), mar., 2005.

GALVÃO, M. G. A; SANTOS, M. A. R. Pneumonia na infância. **Pulmão RJ.** Rio de Janeiro, Supl 1, p. 45-49, 2009.

GAVLAK, A. A.; GAVLAK, N. F. Regiões demográficas de Ourinhos/SP: uma proposta metodológica empregando o algoritmo skater (spatial 'k'cluster analysis by tree edge removal). 2010. Disponível em: <<http://plutao.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/plutao%4080/2010/06.25.17.21.49/doc/06.25.17.21.49.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2012.

GEIB, L. T. C. et al. FRÉU, C. M.; BRANDÃO, M.; NUNES, M. L. (TIRAR) Determinantes sociais e biológicos da mortalidade infantil em coorte de base populacional em Passo Fundo, Rio Grande do Sul. **Ciência Saúde Coletiva.** Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, mar., 2010.

GOMES, M. J. M. Ambiente e pulmão. **Jornal de Pneumologia.** Brasília, v. 28, n. 5, p. 261-269, 2002.

GONZÁLEZ, D. A.; VICTORA, C. G.; GONÇALVES, H. Efeitos das condições climáticas no trimestre de nascimento sobre asma e pneumonia na infância e na vida adulta em uma coorte no Sul do Brasil. **Caderno de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 24, n. 5, p. 1089-1102, maio, 2008.

GOYA, A.; FERRARI, G. F. Fatores de risco para morbimortalidade por pneumonia em crianças. **Revista Paulista de Pediatria**. v. 23, n. 2, p. 99-105, 2005.

GRAHAM, S. M. et al. Challenges to improving case Management of childhood Pneumonia at health facilities in resource-limited settings. **Bulletin of the World Health Organization**. v. 86, p. 349-355, 2008.

GUIMARÃES, E. A. A.; VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, G. Determinantes do baixo peso ao nascer a partir do sistema de informação sobre nascidos vivos em Itaúna, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**. Recife, v. 2, n. 3, set./dez., 2002.

HARTZ, Z. M. A. Novos desafios para a Avaliação em Saúde: lições preliminares dos Programas de Promoção. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**. Recife, v. 2, n. 1, p. 5-6, jan./abr., 2002.

HINO, P. et al. Geoprocessamento aplicado à área da saúde. **Revista Latino-americana de Enfermagem**. Ribeirão Preto, v. 14, n. 6, nov./dez., 2006.

IBIAPINA, C. C; et al. Pneumonias Comunitárias na infância: Etiologia, Diagnóstico e Tratamento. **Rev. Méd. Minas Gerais**. v. 14, n. 1 (Supl 1), p. 19-25, 2004.

JÁCOMO, C. A.; TACHIBANA, V. M.; IMAI, N. N.; FLORES, E. F. Aplicação de técnicas de estatística espacial na caracterização dos casos de dengue no município de Presidente Prudente – SP no período de 1999 a 2007. In. Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. 3, 2010, Recife. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <http://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO_CD/artigos/CartografiaeSIG/SIG/A_192.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2012.

JENNINGS, L. C. et al. Incidence and characteristics of viral community-acquired pneumonia in adults. **Thorax**. v. 63, n. 1, p. 42-8, 2008.

KULLDORFF, M.; NAGARWALLA, N. Spatial disease clusters: detection and inference. **Statistics in Medicine**. v. 14, p. 799-810, 1995.

LATORRE, M. R. D. O.; CARDOSO, M. R. A. Análise de séries temporais em epidemiologia: uma introdução sobre os aspectos metodológicos. **Rev. Bras. Epidemiol.** v. 4, n. 3, 2001.

LEE, K. Y. et al. Pneumonia por micoplasma, pneumonia bacteriana e pneumonia viral. **Jornal de Pediatria**. Porto Alegre, v. 86, n. 6, 2010.

MAKRIDAKIS, S.G. Forecasting: Methods and Applications. 3th edition, John Wiley & Sons, 1998.

MARCONI, E. M.; LAKATOS, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MALINOWSKI, C. WILSON, B. Terapia respiratória neonatal e pediátrica. In: SCANLAN, C. L; WILKINS, R. L; STOLLER, J. K. **Fundamentos da terapia respiratória de egan**. 7. ed. São Paulo: Manole, 2000.

MEDEIROS, A.; GOUVEIA, N. Relação entre o baixo peso ao nascer e a poluição no ar no município de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**. v. 39, n. 6, p. 965-72, 2005.

MEDRONO, S. A. et al. **Epidemiologia**. São Paulo: Atheneu, 2006.

MONTEIRO, C. A.; BENICIO, M. H. D.; ORTIZ, L. P. Tendência secular do peso ao nascer na cidade de São Paulo (1976 - 1998). **Revista de Saúde Pública**. v. 34, Supl 6, p. 26-40, 2000.

MONTGOMERY, D. C.; PECK, E. A.; VINING, G.G. **Introduction to linear regression analysis**. 3. ed. NewYork: Wiley-Interscience, 2001. 416p.

MORAIS, M. C.; SILVA, G. A. P. Fatores de risco para infecção pelo helicobacter pylori em crianças. **Jornal de Pediatria**. v. 79, n. 1, 2003.

MORETTIN, P.A; TOLOI, C.M. Séries Temporais. 2. ed. São Paulo Editora Atual, 2004.

MOTTA, V. T. **Bioestatística**. 2. ed. Caxias do Sul: EducS, 2006.

MOURA, F. dos R. D. **Deteccção de clusters espaciais via algoritmo scan multi-objeto**. 2006. 51 f. Dissertação (Mestrado em Estatística) - Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2006.

MUKAI, A. O.; ALVES, K. S. C.; NASCIMENTO, L. F. C. Análise espacial das internações por pneumonia na região do Vale do Paraíba. **Jornal Brasileiro de pneumologia**. São Paulo, v. 35, n. 8, Ago., 2009.

NAKATANI, J.; ROCHA, R. T. Pneumonia adquirida na comunidade (PAC) e no hospital (PAH). In: PRADO, F. C.; RAMOS, J.; VALLE, J. R. **Atualização terapêutica**. 21. ed. São Paulo: Artes Médicas; 2003. p. 1453-85.

NASCIMENTO-CARVALHO, C. M.; ROCHA, H.; BENGUIGUI, Y. Effects of socioeconomic status on presentation with acute lower respiratory tract disease in children in Salvador, Northeast Brazil. **Pediatr. Pulmonol.** v. 33, p. 244-8, 2002.

NASCIMENTO, L. F. C. et al. Análise hierarquizada dos fatores de risco para pneumonia em crianças. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 30, n. 5, p. 445-51, out., 2004.

NASCIMENTO, F. M. et al. Perfil da mortalidade materna em maternidade pública de Teresina - PI, no período de 1996 a 2000: uma contribuição da enfermagem. **Escola Anna Nery Revista de Enfermagem**. v. 11, n. 3, p. 472-8, set., 2007.

NICOLAU, C. M.; FALCÃO, M. C. Influência da fisioterapia respiratória sobre a função cardiopulmonar em recém-nascidos de muito baixo peso. **Revista Paulista de Pediatria**. São Paulo, v. 28, n. 2, jun., 2010.

OLIVEIRA, V. A. et al. Determinantes do déficit de crescimento. **Revista de Saúde Pública**. v. 40, n. 5, p. 874-82, 2006.

OLIVEIRA, C. F.; SANTOS, R. L. Mapeamento e aplicação de estatística espacial dos deslizamentos em Salvador - BA. In: Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. 5, 2011, Feira de Santana. **Anais eletrônicos...**

Disponível em:

<http://www.geonordeste.com/apresentacao_oral/00281_113511.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2012.

OSTAPCHUK, M.; ROBERTS, D. M.; HADDY, R. Community-acquired pneumonia in infants and children. **Am. Fam. Physician**. v. 70, p. 5-15, 2004.

PAULA, G. A. **Modelos de regressão com apoio computacional**. São Paulo: IME-USP, 2004.

PAULUCCI, R. S.; NASCIMENTO, L. F. C. Mortalidade neonatal em Taubaté: um estudo caso-controle. **Revista Paulista de Pediatria**. São Paulo, v. 25, n. 4, p. 358-63, 2007.

PEIXE, A. A. F.; CARVALHO, F. A. Fisioterapia na pneumonia. In: SARMENTO, G. J. V. **Fisioterapia respiratória no paciente crítico: rotinas clínicas**. São Paulo: Manole, 2007.

PINA, Maria de Fátima de; SANTOS, Simone M. **Conceitos básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia aplicados à saúde**. Brasília: OPAS, 2000. 121p.

PIO, A. Standard case management of pneumonia in children in developing countries: the cornerstone of the acute respiratory infection programme. **Bull World Health Organ**. v. 81, p. 298-300, 2003.

POSTIAUX, G. **Fisioterapia respiratória pediátrica: o tratamento guiado pela ausculta pulmonar**. 2. ed. São Paulo: Artmed, 2004.

PRIETSH, S. O. M. et al. Doença respiratória em menores de 5 anos no sul do Brasil: influência do ambiente doméstico. **Revista Panamericana de Salud Pública**. Washington, v. 13, n. 5, p. 303-310, 2003.

Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento. As metas de desenvolvimento do milênio. 2003. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br>>. Acesso em: 12 set. 2011.

R development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>. 2009.

RANGANATHAN, S. C.; SONNAPPA, S. Pneumonia and other respiratory infections. **Pediatr. Clin. N. Am.** v. 56, p. 135-56, 2009.

RAGHAVENDRAN, K.; MYLOTTE, J. M.; SCANNAPIECO, F. A. Nursing home-associated pneumonia, hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia: the contribution of dental biofilms and periodontal inflammation. **Periodontol.** 2000. v. 44, p. 164-77, 2007.

RAMOS, E. M. L. S. **Estatística**: poderosa ciência ao alcance de todos. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/beiradorio/arquivo/Beira21/opinioao.html>>. Acesso em: 12 set. 2011.

RIBEIRO, R. S.; DUTRA, M. V. P.; HIGA, S. L. Y.; OLIVEIRA, U. T.; STEPHENS, P. R. S.; PORTES, S. A. R. Etiologia viral das infecções respiratórias agudas em população pediátrica no Instituto Fernandes Figueira/FIOCRUZ/RJ • J Bras Patol Med Lab. v. 47, n. 5. p. 519-527, outubro 2011.

RICCETO, G. L. et al. Complicações em crianças internadas com pneumonia: fatores socioeconômicos e nutricionais. **Rev. Assoc. Méd. Bras.** v. 49, n. 2, p. 191-195. abr./jun., 2003.

RODRIGUES, F. E. et al. Mortalidade por pneumonia em crianças brasileiras até 4 anos de idade. **Jornal de Pediatria**. Porto Alegre, v. 87, n. 2, mar./abr., 2001.

ROSA, A. M. et al. Análise das internações por doenças respiratórias em Tangará da Serra - Amazônia Brasileira. **Jornal Brasileiro Pneumologia**. v. 34, p. 575-82, 2008.

ROTH, DANIEL E. et al. Acute lower respiratory infections in childhood: opportunities for reducing the global burden through nutritional interventions. **Bulletin of the World Health Organization**. v. 86, p. 356-364, 2008.

ROUQUAYROL, M. Z. **Epidemiologia e saúde**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

SARINHO, S. W. et al. M. Fatores de risco para óbitos neonatais no Recife: um estudo caso-controle. **Jornal de Pediatria**. Rio de Janeiro, v. 77, p. 294-8, 2001.

SCANLAN, C. L.; WILKINS, R. L.; STOLLER, J. K. **Fundamentos da terapia de Egan**. 7ed. São Paulo: Manole, 2000.

SKABA, D. A. et al. Geoprocessamento dos dados da saúde: o tratamento dos endereços. **Caderno de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 20, n. 6, p. 1753-56, nov./dez., 2004.

SINGH, S. D.; SHRESTHA, S.; MARAHATTA, S. B. Incidence and risk factors of low birth weight babies born in Dhulikhel Hospital. **Journal of Institute of Medicine**. v. 32, n. 3, p. 39-42.

SIZA, J. E. Risk factors associated with low birth weight of neonates among pregnant women attending a referral hospital in northern Tanzania. **Tanzania Journal of Health Research**. v. 10, n 1.

SOUSA, N. M. N.; DANTAS, R. T.; LIMEIRA, R. C. Influência de variáveis meteorológicas sobre a incidência do Dengue, Meningite e Pneumonia em João Pessoa - PB. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 22, n. 2, p. 183-192, 2007a.

SOUSA, I. C. A.; VIANNA, R. P. T; MORAES, R. M. Modelagem da incidência do dengue na Paraíba, Brasil, por modelos de defasagem distribuída. **Caderno de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 23, n. 11, p. 2623-230, nov., 2007b.

SOUZA, E. L. S.; RIBEIRO, J. D.; FERREIRA, S. Pneumonias Comunitárias. In: LOPEZ, F. A., JUNIOR, C. D. Sociedade Brasileira de Pediatria. **Tratado de Pediatria**. Rio de Janeiro: Manole, 2007. pp. 1871- 1880.

SOUZA, E. C. **Análise da influência local no modelo de regressão logística**. 2006. 102 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba, São Paulo, 2006.

STEIN, R. T.; MAROSTICA, P. J. C. Community-acquired pneumonia: a review and recent advances. **Pediatr. Pulmonol**. v. 42, p. 1095-1103.

TALASKA, A. Região e regionalização: revisão conceitual e análise do processo de reconfiguração fundiária e de alteração do uso da terra na Região do Corede Norte/RS. **Caminhos de Geografia Uberlândia**. v. 12, n. 37, p. 201-15, mar., 2011.

TARANTINO, Affonso Berardinelli. **Doenças pulmonares**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

THEODORATOU, E. et al. The effect of Haemophilus influenzae type b and pneumococcal conjugate vaccines on childhood pneumonia incidence, severe morbidity and mortality. **International Journal of Epidemiology**. v. 39, p. 172-85, 2010.

UNICEF. The State of the World's Children. Table 1: Basic Indicators. 2009. Disponível em: <<http://www.unicef.org/rightsite/sowc/statistics.php>>. Acesso: 9 jan., 2011.

VETTORE, M. V. et al. Housing conditions as a social determinant of low birthweight and preterm low birthweight. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 44, n. 6, dez., 2010.

VICO, E. S. R.; LAURENTI, R. Mortalidade de crianças usuárias de creches no município de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 38, n. 1, fev., 2004.

VICTORIA, G. C.; BARROS, F. C. Infant mortality due to perinatal causes in Brazil: trends, regional patterns and possible interventions. **São Paulo Med. J.** v. 119, p. 33-42, 2001.

WHO. **Epidemiology and Etiology of Childhood Pneumonia**. v. 86, n. 5. maio, 2008.

WILLIAMS, B. G. et al. Estimates of world-wide distribution of child deaths from acute respiratory infections. **Lancet Infect .Dis.** v. 2, p. 25-32, 2002.

World Health Organization (WHO), UNICEF. **Integrated management of childhood illness**. Geneva: WHO Press; 2008. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241597289_eng.pdf>. Acesso em: 9 jan. 2011.

World Health Organization (WHO), UNICEF. Global Action Plan for Prevention and control of Pneumonia (GAPP). Geneva: WHO Press; 2009.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO

() Caso () Controle

1. IDENTIFICAÇÃO:

Nome: _____

Data da internação: ____/____/____ Data da
entrevista: ____/____/____
Idade _____ Data de
Nascimento: ____/____/____ Sexo: _____
Cor: _____ Naturalidade: _____
Local de residência: _____ Área: _____
Nome da mãe: _____
Estado civil: () Solteira () Casada () Viúva () Divorciada / Desquitada

2. INFORMAÇÕES CLÍNICAS:

Diagnóstico: _____
Quadro clínico no momento da
internação: _____
Exames complementares:
Radiologia de Tórax: _____
Leucograma: _____
Idade Materna: _____ (anos)
Fez Pré natal? () Sim () Não
Quantas consultas de Pré-natal frequentou? _____
Tempo de gestação: _____ (semanas/meses)
Tipo de parto: () Vaginal () Cesáreo
Intercorrência neonatal: () Sim () Não Qual? _____
Fez o uso de corticóides durante a gestação? () Sim _____ () Não
Desenvolveu diabetes durante a gestação? () Sim () Não
Peso atual: _____ Peso ao nascer: _____
O seu bebê mama no peito atualmente? () Sim () Não
Até que idade seu bebê mamou no peito? _____ meses _____ dias () Nunca mamou
A senhora dá algum destes alimentos ao seu filho?

Água	() Não	() Sim	Desde _____ meses _____ dias
Chá	() Não	() Sim	Desde _____ meses _____ dias
Suco	() Não	() Sim	Desde _____ meses _____ dias
Fruta	() Não	() Sim	Desde _____ meses _____ dias
Leite (pó ou líquido)	() Não	() Sim	Desde _____ meses _____ dias
Fórmula Infantil	() Não	() Sim	Desde _____ meses _____ dias
Papinha	() Não	() Sim	Desde _____ meses _____ dias
Vitamina de Fruta (c/ leite)	() Não	() Sim	Desde _____ meses _____ dias
Alimentos da família	() Não	() Sim	Desde _____ meses _____ dias
Outro _____	() Não	() Sim	Desde _____ meses _____ dias

Ordem de nascimento: _____ Número de
irmãos: _____

Internação anterior: Sim () Não ()

Quantas? _____ Motivo da

internação: _____

Vacinação: Sim () Não () Completa () incompleta ()

Frequência a creche: Sim () Não ()

Antecedentes pessoais:

3. INFORMAÇÕES SÓCIO DEMOGRÁFICAS:

3.1 Nível de Escolaridade:

Materna:

Analfabeto ()

< 1º Grau (incompleto) ()

Primeiro Grau ()

> 2º Grau (incompleto) ()

Segundo Grau ()

Paterna:

Analfabeto ()

< 1º Grau (incompleto) ()

Primeiro Grau ()

> 2º Grau (incompleto) ()

Segundo Grau ()

3.2 Renda familiar:

() 0 a 1 salário mínimo

() 1 a 3 salários mínimos

() 3 a 5 salários mínimos

() mais de cinco salários mínimos

3.3 Atividade profissional:

Materna:

Paterna:

3.4 Aglomeração familiar:

Quantidade de pessoas no domicílio: _____ Número de
cômodos: _____

3.5 Poluição ambiental e no domicílio:

Tipo de domicílio: Alvenaria () Taipa () Outro ()

Piso:

Cobertura:

Domicílio próximo a fábrica, depósito de lixo ou outro fator de poluição?

Sim () Não ()

Existência de umidade no domicílio (Paredes úmidas, paredes infiltradas, mofo nas paredes) :

Sim () Não ()

Fumantes no domicílio: Sim () Não () Quantos?

Na sua casa existe água encanada: Sim () Não ()

A forma de abastecimento de água utilizada neste domicílio é:

() Rede geral de distribuição

() Poço

() Carro pipa

() Rios, açudes

() Outra

Esgoto: Sim () Não ()

O esgoto do banheiro ou sanitário é lançado (jogado) em:

() Rede geral de esgoto

() Fossa

() Rio, lago, mar

() Outro

O lixo desse domicílio é:

() Coletado por serviço de limpeza

() Queimado

() Enterrado

() Jogado a céu aberto

() Tem outro destino

3.6 Assistência à saúde:

Existência de unidade de saúde próximo à residência (ou no bairro): Sim () Não ()

Consulta ao pediatra:

Frequentemente ()

Raramente ()

Não sabe/ não lembra ()

Observações: _____

APÊNDICE B

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO EM MODELOS DE DECISÃO E SAÚDE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Esta pesquisa intitula-se **Tendência Temporal, Espacial e Fatores de Risco na Ocorrência de Pneumonia em Lactentes de um Hospital de Referência no Município de João Pessoa-PB**, e está sendo desenvolvida por **Allyevison Ulisses Alves Cavalcanti**, aluno do mestrado em modelos de decisão e saúde da UFPB, sob a orientação do Prof. Dr. Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna e co-orientação do Prof. Dr. João Agnaldo do Nascimento. A Pesquisa tem como objetivo identificar a relação da sazonalidade na ocorrência de pneumonia em lactentes atendidos em um hospital de referência do município de João Pessoa-PB.

A sua participação na pesquisa é voluntária e, portanto, o (a) senhor (a) não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo pesquisador (a). Caso decida não participar da pesquisa, ou resolver a qualquer momento desistir de participar, não sofrerá nenhum dano ou prejuízo.

Para o desenvolvimento desta pesquisa será aplicado um questionário, onde serão solicitadas informações suas e a respeito da saúde do seu filho (a).

Será garantida a privacidade dos dados e informações fornecidas, que se manterão em caráter confidencial.

Solicito sua autorização para apresentar/publicar os resultados deste estudo em eventos e revistas científicas. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em completo sigilo.

O(a) pesquisador (a) responsável estará a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Eu, _____, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da

pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

João Pessoa, _____ de _____ de _____

Assinatura do Participante da Pesquisa ou Responsável Legal

Assinatura da Testemunha

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Pesquisador: Allyevison Ulisses Alves Cavalcanti

Rua. Oldena Carneira P. de Melo, 100, Jardim Oceania

João Pessoa – PB

Telefone para Contato: (83)8895-5488

Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da UFPB

Campus I – Cidade Universitária – Bloco Arnaldo Tavares – Sala 812

CEP: 58051-900 – João Pessoa – PB

Telefone: (83) 3216 7791