UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
CONVÊNIO DINTER-MINTER USP/UEA
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA FÍSICA

JOSILDO SEVERINO DE OLIVEIRA

Variáveis meteorológicas e as ocorrências de doença meningocócica no
município de Manaus de 2007 a 2009

SÃO PAULO

2011

JOSILDO SEVERINO DE OLIVEIRA

Variáveis meteorológicas e as ocorrências de doença meningocócica no
município de Manaus de 2007 a 2009

SÃO PAULO

2011

JOSILDO SEVERINO DE OLIVEIRA

Variáveis meteorológicas e as ocorrências de doença meningocócica no
município de Manaus de 2007 a 2009

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia Física/FFLCH/USP, para obtenção de grau de mestre em Geografia. Área de concentração: Geografia Física.

Orientadora: Prof. Dr^a Ligia Vizeu Barrozo

SÃO PAULO

2011

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

Catalogação na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

Oliveira, Josildo Severino de
Variáveis meteorológicas e as ocorrências de doença
meningocócica no município de Manaus de 2007 a 2009 /
Josildo Severino de Oliveira ; orientadora Ligia Vizeu
Barrozo. – São Paulo, 2011.
2 v. ; il.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia,
Letras e Ciências Humanas da Universidade de São
Paulo. Departamento de Geografia. Área de concentração:
Geografia Física.

1. Geografia da saúde. 2. Variáveis meteorológicas –
Manaus (AM). 3. Meningite bacteriana. I. Título. II.
Barrozo, Ligia Vizeu.

A DEUS, que com sua sapiência, me permitiu com todos os esforços que esse trabalho fosse realizado. À minha mãe e irmãos, dedico.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, pai celestial, pelo dom da vida que me permitiu com inteligência, serenidade, dedicação e persistência que esse trabalho fosse realizado.

Em memória do meu pai, pelo esforço e dedicação, que sempre incentivou o estudo dos filhos. E à minha mãe, que com a visão no futuro, percebera que os estudos eram a única forma de vencer na vida com honestidade e dignidade, incentivando-nos e encaminhando-nos à escola.

À Professora Dr^a. Ligia Vizeu Barrozo, minha orientadora, com quem tive o prazer de conviver nestes dois anos de estudos mesmo interrompidos e em alguns momentos à distância física, com sua inteligência, atenção, serenidade, paciência e dedicação, muito contribuiu para que esse trabalho se realizasse.

Às professoras Dr^a. Helena Ribeiro e Dr^a. Maria Elisa Siqueira pelas contribuições durante a qualificação.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas (FAPEAM), pela concessão da bolsa de mestrado para custeio das despesas desta pesquisa.

Ao Centro Universitário do Norte (UNINORTE/Laureate) pelo programa de incentivo ao aperfeiçoamento de seus profissionais, do qual faço parte do quadro de funcionários, disponibilizando-me para as viagens de estudo e pesquisa, em especial ao prof. Waldery Areosa Ferreira (ex-presidente), prof. Leny Louzada Xavier e ao Sr. Josemir Silva (atual presidente da Instituição).

À Secretaria Municipal de Saúde de Manaus (SEMSA), na pessoa da funcionária Sr^a Nádia Inês Ferreira Castelo Branco, da GEIAS/DVAM/SEMSA, pela contribuição no acesso aos dados estatísticos sobre a doença meningocócica, facilitando a tabulação dos dados, sempre disposta a me atender, mesmo à distância.

À Fundação de Medicina Tropical (FMT-AM), na pessoa da médica Maria das Graças Gomes Saraiva, da Gerência de Vigilância Epidemiológica, por ter contribuído com informações clínicas sobre a doença meningocócica durante a elaboração da pesquisa e pelo incentivo.

Ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE/Manaus), pelo fornecimento dos dados censitários 2010.

À Universidade do Estado do Amazonas (UEA) através da coordenação do convênio Dinter/Minter USP/UEA, na pessoa da Prof. Dr^a. Lígia Fonseca Heyer, pela atenção no decorrer do curso.

À coordenação do Programa de pós-graduação em Geografia Física da FFLCH/USP, na pessoa do prof. Dr. Emerson Galvani, pelas orientações e auxílio durante todo o processo do curso, sempre pronto para nos ajudar.

Aos professores do Programa de pós-graduação em Geografia Física da FFLCH/USP pela grandiosa colaboração e compartilhamento dos seus conhecimentos durante as aulas em Manaus e orientações no decorrer da jornada em São Paulo.

Aos colegas do Dinter/Minter em Geografia Física do convênio USP/UEA, pelo companheirismo durante as aulas em Manaus, onde as horas de lazer e descanso eram dedicadas ao estudo e discussão dos assuntos e trabalhos das disciplinas cursadas.

Aos colegas do Grupo de estudo e pesquisa “Geografia Médica e da Saúde”/FFLCH/DG/USP, coordenado pela Prof. Dr^a Ligia Vizeu Barrozo, do qual fiz parte, pelo apoio e amizade: Marina, Kênia, Juliana, Beth, Danilo, Emerson e Wanderley.

À amiga Alcimar Matta da Silva, sempre disposta a apoiar nas horas de dificuldades, incentivando-me e ajudando-me no momento certo.

Ao amigo e professor Alcides de Amorim Neto pelo apoio e atenção no fornecimento de alguns dados meteorológicos que serviram como suporte para análise climática.

À amiga e professora Nataliana de Souza Paiva pelas contribuições na organização deste trabalho científico.

Aos meus prezados amigos coordenadores e professores do Curso de Pedagogia do UNINORTE pelo apoio no decorrer dos trabalhos de pesquisa.

Aos amigos professores, coordenadores e à direção do Colégio La Salle/Manaus de onde fiz parte e que me apoiaram nesta nova jornada.

E a todos os meus irmãos, irmãs, sobrinhos, cunhado, cunhadas, amigos e colegas de Jaboatão dos Guararapes (PE), de Manaus (AM) e de São Paulo (SP) que direta ou indiretamente incentivaram e me apoiaram para conclusão dessa pesquisa. Citar nomes aqui, eu poderia ser injusto esquecendo alguns, portanto, a todos seguem os meus sinceros agradecimentos.

Se um homem tem um talento e não tem capacidade de usá-lo, ele fracassou. Se ele tem um talento e usa somente a metade deste, ele fracassou parcialmente. Se ele tem um talento e de certa forma aprende a usá-lo em sua totalidade, ele triunfou gloriosamente e obteve uma satisfação e um triunfo que poucos homens conhecerão.

Thomas Wolfe

RESUMO

A doença meningocócica (DM), uma forma específica de meningite bacteriana, provocada pela *Neisseria Meningitidis*, bactéria essa que contamina o SNC (Sistema nervoso central), pela corrente sanguínea ou pelas membranas leptomeníngeas, atingindo o cérebro humano. Pode apresentar-se sob três formas diferentes: a meningite meningocócica, a meningococemia ou as duas formas associadas (meningite meningocócica mais meningococemia). O principal reservatório da bactéria é o homem e a transmissão ocorre de indivíduo para indivíduo. No Brasil e, principalmente em Manaus, lugar onde se realizou esta pesquisa, a forma mais comum é a meningococemia, de sorotipo B, umas das mais agressivas que quando não diagnosticada e tratada a tempo, leva o paciente a óbito em menos de vinte e quatro horas ou deixando seqüelas para o resto da vida. As faixas etárias mais acometidas são as crianças de zero a quatro anos, pelo fato de estarem com o sistema imunológico mais enfraquecido, já que tiveram diminuídas as resistências naturais adquiridas da mãe que vão geralmente até os seis meses de idade. A pesquisa comprovou que há também ocorrências em outras faixas etárias, como os adolescentes, os adultos jovens e os idosos. É obrigatória a notificação dos casos confirmados em fichas próprias e específicas do SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) do SVS/MS. A doença meningocócica é de ocorrência mundial, embora seja em países subdesenvolvidos onde ocorram as maiores incidências. A pesquisa procurou investigar o período de maior incidência da DM em Manaus, detectando o período de dezembro a maio. A utilização do programa SatScan permitiu fazer a varredura espacial, temporal e espaço-temporal, mostrando resultados quanto aos bairros de Manaus com ocorrências acima do esperado e as ocorrências em um período curto de tempo. Nas análises meteorológicas, calcularam-se as anomalias de temperatura (média, mínima e máxima) para o município, considerando-se uma série histórica de trinta e sete anos e outra de 2000 a 2009. O mesmo procedimento foi feito para as precipitações e para a umidade relativa do ar. Em seguida, a partir dados de incidência de DM no período de 2000 a 2009, foram verificadas possíveis relações com as médias de anomalias das variáveis climáticas para o período de estudo – 2007 a 2009. A pesquisa permitiu verificar que a incidência de DM é mais elevada no primeiro semestre, quando também ocorrem a maior precipitação e umidade relativa do ar e temperaturas do ar mais baixas. No entanto, a análise das anomalias das variáveis mostra que quando se remove o efeito da sazonalidade, as associações entre a incidência de DM e cada uma das variáveis meteorológicas são muito fracas ou até mesmo nulas. Assim, pode-se concluir que a influência climática nesta doença ocorre mais devido às diferenças de hábitos da população nos períodos chuvosos e menos chuvosos. As análises espaciais mostraram que a incidência é maior em bairros onde o padrão sócio-econômico é mais baixo do que a média do município, mas não o mais baixo.

Palavras-chaves: Doença meningocócica; variáveis meteorológicas; Geografia da Saúde, análise espacial, Manaus.

ABSTRACT

Meningococcal disease (MD), a specific form of bacterial meningitis caused by *Neisseria meningitidis*, a bacterium that infects the CNS (central nervous system), the bloodstream or the leptomeningeal membranes, reaching the brain. It can present in three different forms: a meningococcal meningitis, meningococemia or two related forms (meningococcal meningitis and meningococemia). The main reservoir of the bacteria is the man and its transmission occurs from individual to individual. In Brazil and especially in Manaus, where this work was conducted, the most common is meningococemia, serotype B, one of the most aggressive, which if not diagnosed and treated in time, can lead the patient to death in less than twenty four hours or leaving serious damage to the rest of his life. The age groups most affected are children aged zero to four years, because they have the most weakened immune system, which had already reduced the natural resistance acquired from the mother who usually go up to six months old. Some researches show that there are instances in other age groups, as adolescents, young adults and the elderly. It is mandatory reporting of confirmed cases, specific forms of SINAN (Information System for Notifiable Diseases) of the SVS/MS. Meningococcal disease is occurring worldwide, although in developing countries where the highest incidences occur. The research sought to investigate the period of highest incidence of MD in Manaus, detecting the period from December to May. The use of the program SatScan allowed scanning the spatial, temporal and spatial-temporal, showing results for the neighborhoods of Manaus with higher than expected occurrences and the occurrences in a short period of time. In meteorological analysis, we calculated the temperature anomalies (average, minimum and maximum) for the municipality, considering a series of thirty-seven years and another from 2000 to 2009. The same procedure was done for the rainfall and the relative humidity. Then, from data on the incidence of MD in the period 2000 to 2009, there were possible links to the mean anomalies of climate variables for the study period - 2007 to 2009. The research showed that the incidence of MD is higher in the first semester; it also occurs at the same period of the heaviest rainfall and relative humidity and air temperatures are lower. However, the analysis of anomalies of the variables shows that when the effect of seasonality is removed, the associations between the incidence of MD and each of the meteorological variables are very weak or even nil. Thus, one can conclude that the climatic influence on this disease occurs more due to differences in habits of the population in rainy and less rainy. The spatial analysis showed that the incidence is higher in neighborhoods where the socio-economic status is lower than the municipal average, but not the lowest.

Keywords: Meningococcal disease; meteorological variables; Geography of Health; spatial analysis; Manaus.

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO.....	16
1.1 INTRODUÇÃO.....	16
1.2 HIPÓTESES.....	23
1.3 OBJETIVOS.....	24
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	25
2.1 GEOGRAFIA E AS DOENÇAS INFECCIOSAS.....	25
2.2 O COMPLEXO PATOGÊNICO DE MAX SORRE.....	28
2.3 A DOENÇA MENINGOCÓCICA E AS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS....	32
2.4 A DOENÇA MENINGOCÓCICA NO AMAZONAS E EM MANAUS...	37
2.5 ABORDAGEM ESPACIAL EM SAÚDE.....	40
3. ÁREAS DE ESTUDO.....	45
3.1 MEIO FÍSICO DE INSERÇÃO.....	45
3.2 ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS.....	48
3.3 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA.....	55
4. DADOS E PROCEDIMENTOS.....	58
4.1 DADOS.....	58

4.2 PROCEDIMENTOS.....	58
4.3 ASPECTOS ÉTICOS.....	62
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	63
5.1 ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA.....	63
5.2 PADÃO ESPAÇO-TEMPORAL.....	72
5.3 VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS	76
5.4 ANÁLISE EXPLORATÓRIA	80
CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	89
REFERÊNCIAS.....	91
APÊNDICES.....	97
ANEXOS.....	113

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema da patogenia e da fisiopatologia da DM.....	20
Figura 2: Casos de meningites confirmados, notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação, por município de residência e mês de sintoma, em Manaus, de 2004 a 2007.....	38
Figura 3: Localização do Amazonas com seus limites nacionais e internacionais.....	45
Figura 4: Localização de Manaus e as principais vias rodoviárias de acesso à capital.....	46
Figura 5: Divisão de Manaus por zona geográfica.....	47
Figura 6: Registros fotográficos das residências de 5 bairros de Manaus.....	54

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico1: Número da doença meningocócica por grupo etário e por sexo em Manaus, Amazonas, Brasil: 2007 a 2009	63
Gráfico 2: Números absolutos de casos de DM e de outras formas clínicas de meningite e os percentuais de letalidade de todas as formas de meningite em Manaus, Amazonas, Brasil, de 2007 a 2009	65
Gráfico 3: Distribuição do número de casos de Doença Meningocócica, segundo a forma clínica.....	66
Gráfico 4: Distribuição de casos de DM segundo o número total de óbitos e letalidade (%) por forma clínica em Manaus, Amazonas, Brasil, de 2007 a 2009	67
Gráfico 5: Distribuição Mensal do número de casos da DM em Manaus, Amazonas, Brasil, de 2007 a 2009	68
Gráfico 6: Distribuição Média mensal de casos de DM para Manaus, Amazonas, Brasil entre 2007 e 2009	69
Gráfico 7: Distribuição da incidência de DM por grupo etário, em Manaus, Amazonas, Brasil, de 2007 a 2009	70
Gráfico 8: Incidência mensal de DM para os anos de 2007 a 2009 por 100 mil habitantes para Manaus, Amazonas, Brasil, entre 2007 e 2009	71
Gráfico 9: Incidência média mensal da DM por 100 mil habitantes para Manaus, Amazonas, Brasil, entre 2007 e 2009	72

Gráfico 10: Casos de DM por dia no período de 22/04 a 23/05.....	74
Gráfico 11: Temperatura mínima mensal para Manaus de 2007 a 2009.....	77
Gráfico 12: Temperatura média mensal para Manaus de 2007 a 2009.....	77
Gráfico 13: Temperatura máxima para Manaus de 2007 a 2009.....	78
Gráfico 14: Precipitação total mensal para Manaus de 2007 a 2009.....	78
Gráfico 15: Precipitação média mensal e temperatura média mensal para Manaus no período de 2007 a 2009.....	79
Gráfico 16: Umidade relativa do ar mensal para Manaus no período entre 2007 e 2009.....	80
Gráfico 17: Velocidade média mensal dos ventos em Manaus entre 2007 e 2009.....	80
Gráfico 18: Precipitação mensal e incidência de DM em Manaus, Amazonas, Brasil, nos anos de 2007 a 2009.....	81
Gráfico 19: Precipitação média mensal e incidência de DM em Manaus, Amazonas, Brasil, nos anos de 2007 a 2009.....	82
Gráfico 20: Anomalias da precipitação.....	82
Gráfico 21: Temperatura média mensal e incidência de DM em Manaus, Amazonas, Brasil, nos anos de 2007 a 2009.....	83
Gráfico 22: Temperatura média mensal e incidência média de DM em Manaus, Amazonas, Brasil, nos anos de 2007 a 2009.....	84
Gráfico 23: Anomalias da temperatura média e incidência de DM de jan/07 a dez/09.....	84
Gráfico 24: Umidade relativa média mensal e incidência de DM em Manaus, Amazonas, Brasil, nos anos de 2007 a 2009.....	85
Gráfico 25: Umidade relativa média mensal e incidência média de DM em Manaus.....	86
Gráfico 26: Anomalias da umidade do ar e incidência de DM de jan/07 a dez/09.....	86
Gráfico 27: Anomalias de precipitação, temperatura do ar e umidade relativa: 1973 a 2009 e anomalias de incidência de DM de 2000 a 2009.....	87

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Localização do agrupamento espacial no município de Manaus, Amazonas, Brasil, entre 2007 e 2009	73
Mapa 2: Localização do agrupamento espaço-temporal de DM no município de Manaus, Amazonas, Brasil para o período de 2007 a 2009	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Coeficiente de incidência de DM por UF. Brasil – UF, 2000 – 2009.....	23
Tabela 2: Número total de meningites ocorridas no município de Manaus de 2007 a 2009	64
Tabela 3: Número de óbitos e letalidade por diagnóstico específico das meningites em Manaus, de 2007 a 2009.....	65
Tabela 4: Agrupamento espacial por bairro de Manaus, Amazonas, Brasil, para o período de 2007 e 2009.....	73
Tabela 5: Agrupamento temporal de DM no município de Manaus, Amazonas, Brasil, De 2007 a 2009.....	74
Tabela 6: Agrupamento espaço-temporal de DM, escala diária, no município de Manaus, Amazonas, Brasil, de 2007 a 2009.....	75
Tabela 7: Agrupamento temporal de DM em escala mensal, no município de Manaus, Amazonas, Brasil, de 2007 a 2009.....	76

LISTA DE ABREVIATURAS

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

CAPES – Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CF/1988 – Constituição Federal de 1988

CID – Classificação Internacional de Doenças

DDTR – Divisão de Doenças de Transmissão Respiratória

DG – Departamento de Geografia

DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Sócio-econômicos

DINTER/MINTER – Doutorado e Mestrado Interinstitucional

DISAS – Distritos Sanitários

DM –Doença Meningocócica

DOM – Diário Oficial do Município

FFLCH - Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas

FAB – Força Aérea Brasileira

FAPEAM – Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz

FMTAM – Fundação de Medicina Tropical do Amazonas

FSP – Faculdade de Saúde Pública

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

IAL – Instituto Adolfo Lutz

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IMPLURB – Instituto Municipal de Planejamento e Urbanização

LCR – Líquido Cefalorraquidiano

MS – Ministério da Saúde

OMS – Organização Mundial de Saúde

OPS – Organização Panamericana de Saúde

PMF – Programa Médico da Família

PMM – Prefeitura Municipal de Manaus

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio

PNI – Programa Nacional de Imunização

PROSAMIM – Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus

SEMSA – Secretaria Municipal de Saúde

SEPLAN – Secretaria Estadual de Planejamento

SINAN – Sistema de Informação de Agravos de Notificação

SNC – Sistema Nervoso Central

SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca de Manaus

SUS – Sistema Único de Saúde

SVS – Secretaria de Vigilância Sanitária

UEA – Universidade do Estado do Amazonas

USP – Universidade de São Paulo

ZFM – Zona Franca de Manaus

ZIT – Zona de Convergência Intertropical

1 APRESENTAÇÃO

1.1 Introdução

A Organização Mundial da Saúde (OMS) em 1948, definiu saúde como sendo “o completo estado de bem-estar físico, mental e social do indivíduo e não apenas a ausência de doenças”, conceito que é mantido até os dias atuais.

Com base nessa definição, a Constituição Federal Brasileira (1988), no seu art. 196, seção V, diz que:

a saúde é direito de todos e dever do estado, garantindo mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doenças e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para a promoção, proteção e recuperação.(CF, 2008)

Diante das definições expostas vem o questionamento: o que é uma situação normal? Como se pode explicar uma herança genética? E o dever do estado? Será que realmente as políticas públicas voltadas para a saúde estão sendo praticadas de maneira que atenda às necessidades dos cidadãos? De fato, tais conceitos merecem ser debatidos para se entender realmente o que é saúde, de quem é a responsabilidade, quais são as atribuições das autoridades públicas, para quem realmente há a promoção da saúde, entre outros questionamentos. São dúvidas presentes no seio da população e que, às vezes, faltam respostas diante do quadro apresentado pelo sistema de saúde pública atualmente no Brasil.

Nesse pressuposto, Rojas (1974) apud Franco e Passos (2005) diz:

É muito difícil definir o que é saúde e estabelecer os limites onde começa a enfermidade. Porque saúde e enfermidade são dois estados entre os quais o indivíduo flutua toda sua vida, duas condições estreitamente ligadas por conexões recíprocas.

Laprega (2005) apud Franco e Passos (2005), questiona o estado de bem-estar que a OMS atribui ao conceito de saúde, pois defende que “a saúde do povo é um objeto de inequívoca responsabilidade social”. Na realidade, é dever da sociedade, isto é, do estado,

como condição fundamental para preservar, manter e promover saúde e, quando em perigo, salvar as vidas e a saúde dos cidadãos.

Desde a antiguidade se discute a questão da saúde social, de sobremaneira que nos dias atuais se acrescenta a relação da saúde ambiental, ou seja, do estado de saúde-doença do indivíduo relacionado com o equilíbrio do meio ambiente. Daí considerar que a maioria das doenças é resultante de fatores extrínsecos, situados no meio ambiente, e de fatores intrínsecos próprios do ser vivo afetado, como as doenças de caráter hereditário ou resultantes de processos degenerativos.

A promoção da saúde não se aplicaria a nenhuma doença em particular, se constituiria de medidas destinadas a melhorar a saúde das populações em geral, como a educação para a saúde, alimentação, moradia, prática de esportes e atividades de lazer, além de exames de saúde periódicos, e outros. Não se trata apenas da prevenção, mas sim de medidas aplicáveis à ocorrência de determinadas doenças ou grupo de doenças como forma de bem-estar do corpo, como a imunização e outras formas de prevenções com vistas à saúde do ser humano.

As meningites bacterianas, dentre elas a doença meningocócica (DM) com suas variações representam um grande desafio em saúde pública, tendo em vista sua expressiva morbimortalidade e seqüelas. Esse agravo apresenta altas incidências nos primeiros anos de vida, sendo a faixa etária mais vulnerável. O conhecimento do perfil etiológico da doença meningocócica é de suma importância para a formulação de políticas públicas, com vistas ao controle adequado dessa doença.

As meningites devem ser notificadas em fichas de investigação próprias elaboradas pela SVS/MS (anexo I) preenchida a partir da confirmação do caso e registrada no banco de dados do SINAN. A FMTAM (Fundação de Medicina Tropical do Amazonas) visando facilitar e simplificar o preenchimento correto, eficiente e com maior agilidade dos casos confirmados, elaborou um modelo de ficha próprio daquela instituição, onde consta inclusive questões sócio-econômicas do paciente, o cotidiano do paciente, entre outros itens, facilitando análises epidemiológicas sobre o agravo (anexo II).

Segundo Brasil (2005),

As meningites nas suas diversas formas de manifestação do agente etiológico (bactéria, vírus, fungo ou protozoário) são de notificação compulsória. Devem ser notificados e investigados de forma oportuna e adequada e, posteriormente se confirmado, registrado no banco de dados do SINAN (Sistema Nacional de Agravos de Notificação). BRASIL (2005).

Assim, há a necessidade premente de estabelecimento de fluxos ativos entre o sistema de vigilância local, regional e nacional, as redes de assistência, principalmente os hospitais especializados e os laboratórios de referência, a fim de assegurar a efetivação das medidas de prevenção e controle, desde o diagnóstico precoce e o tratamento adequado, assim como campanhas preventivas periódicas, principalmente diante de algum quadro considerado anormal de ocorrência da doença.

A doença meningocócica, causada pela *Neisseria meningitidis*, pode manifestar-se de três formas diferentes: meningite meningocócica, meningococemia ou as duas formas associadas, que de acordo com o quadro clínico e o tipo, pode apresentar potencial epidêmico mais grave.

Segundo Carvalhanas (2007), médica clínica sanitária, diretora técnica do DDTR/Secretaria de Saúde de São Paulo, “os meningococos de acordo com as diferenças antigênicas dos seus polissacárides capsulares e das membranas protéicas externas, podem ser classificados em vários sorogrupos, sorotipos e subtipos”. Atualmente são conhecidos 13 sorogrupos de meningococo: A, B, C, D, 29E, H, I, K, L, W135, X, Y e Z (ROSENSTEIN *et al.* 2001; MEIRA, 2002, apud SANTOS, 2003). No caso da DM, a identificação descritiva de uma cepa de meningococo se faz pela sequência: sorogrupo-sorotipo-subtipo, designada fórmula antigênica (REQUEJO, 2004). Exemplo de um diagnóstico de DM: B:4:P1.15, onde B é o sorogrupo, 4 é o sorotipo e P1.15 é o subtipo.

1.1.1 A Doença Meningocócica (DM)

“A doença meningocócica (DM) ou meningite, como é mais popularmente conhecida, expressa a ocorrência de um processo inflamatório do espaço subaracnóideo e das membranas leptomeníngeas, que envolvem o encéfalo e a medula espinhal” (FOCACCIA, 2002). O agente bacteriano causador da DM é a *Neisseria meningitidis*, de nome popular meningococo, pertencente à família *Neisseriaceae*, cujos sorogrupos mais frequentes no Brasil são A, B, C, W₁₃₅ e Y. A infecção pela *Neisseria meningitidis* pode provocar meningite meningocócica, quando o meningococo encontra-se alojado nas meninges; a meningococemia, quando a bactéria encontra-se disseminada pela corrente sanguínea sendo a forma mais agressiva da doença; e as duas formas clínicas associadas meningite meningocócica com meningococemia, ao que se denomina doença meningocócica (BRASIL, 2005). O principal reservatório da bactéria é o homem, que a transmite de pessoa a pessoa, através das vias respiratórias, por gotículas e secreções da nasofaringe, havendo necessidade de contato íntimo (residentes na casa, colega de dormitório ou alojamento, namorado) ou contato direto com as secreções respiratórias do paciente (BRASIL, 2005). O período médio de incubação é de 3 a 4 dias, mas sua transmissibilidade persiste até que o meningococo desapareça da nasofaringe. Considerando-se todas as meningites causadas por agentes infecciosos, aproximadamente 10% da população pode apresentar-se como portador assintomático.

Em geral, o quadro clínico da meningite bacteriana é grave e caracteriza-se por febre alta (39,5°C), cefaléia intensa, náusea, vômito, rigidez de nuca, prostração e confusão mental. Em crianças e lactentes, os sintomas mais comuns são febre e vômito, que aparecem como elementos mais importantes e frequentes. Também podem apresentar forte sonolência, irritabilidade, torpor, hipertensão endocraneana (fontanela abaulada). “O meningococo causa também artrites, que são relativamente comuns na meningococemia, e ainda, conjuntivites, sinusites, endocardites e pneumonias” (REQUEJO, 2004). “A infecção causada pela meningite pode atingir, por contigüidade, estruturas do sistema nervoso central (SNC) levando o paciente a óbito ou deixando seqüelas neurológicas permanentes” (BARROSO, 1998; SCHILDKAMP, 1996 apud FOCACCIA, 2002). Essas seqüelas podem ser: comprometimento da audição (surdez), retardo mental e/ou distúrbios de concentração, hidrocefalia e convulsões frequentes.

O diagnóstico é confirmado pela retirada de meningococos do líquido (LCR – líquido cefalorraquidiano) ou do sangue e também por exame microscópico de esfregaços das petéquias que pode revelar a presença de organismos.

O quadro clínico pode desenvolver-se em dois ou três dias, ou simplesmente em poucas horas. O curso clínico, dentro de um quadro séptico é seguido de uma instabilidade hemodinâmica, hipotensão e falência de múltiplos órgãos, levando geralmente, a choque e, em seguida a óbito (CAVALHANAS, 2007).

A seguir, esquema de como o meningococo ao contaminar um indivíduo, instala-se de forma rápida e progressiva nas meninges e/ou corrente sanguínea.

Figura 1. Esquema da patogenia e fisiopatologia da DM

A imunoprofilaxia consiste em diversas medidas pelas autoridades sanitárias tanto de campanhas de vacinação em massa, quanto de alertas em reduzir o contato direto e a

exposição às gotículas, assim como a redução de aglomerações excessivas nas residências e nos locais de trabalho, quando detectada uma incidência significativa naquele bairro ou região, o que nem sempre é possível ser evitado.

Quanto à quimioprofilaxia, deve ser feito o isolamento respiratório do paciente com máscara por 24 horas após o início da quimioterapia à base de vacina Hib (*Haemophilus influenzae* de sorotipo b); desinfecção concomitante das secreções do nariz e da garganta e dos artigos contaminados com elas.

A meningite é um agravo de ocorrência mundial, com variações sazonais e também com manifestações localizadas. É uma doença muito antiga, pois há registros de ocorrências de mais de duzentos anos ligados a risco de casos temporal e espacial. Diante das diversas formas de manifestações dessa doença, só foi reconhecida pela comunidade médico-científica no início do século XIX, quando surgem os primeiros casos em Genebra (Suíça) em 1805. O tipo registrado foi da meningite cérebro-espinhal e levou a óbito trinta e três crianças e jovens durante a primavera daquele ano. Portanto, não pode ser classificada unicamente como sendo uma doença de países subdesenvolvidos, tampouco associada às precárias condições sócio-econômicas, embora seja a parcela da população mais atingida.

No Brasil, as ocorrências de um surto de meningite só veio a ser registrado em 1906, em passageiros e tripulantes de um navio vindo de Portugal com destino ao porto de Santos-SP, segundo Requejo (1999) apud Santos (2005). Mas foi só após a Segunda Guerra Mundial que os casos da doença meningocócica começaram a ser notificados no Brasil, principalmente no Rio de Janeiro e em São Paulo. Só em 1970 é que há a obrigatoriedade de notificação do agravo pelas secretarias estaduais de saúde, dada à deficiência do sistema de vigilância epidemiológica do Ministério da Saúde em épocas anteriores. Na década de 80 o Sistema de Vigilância Epidemiológica dos estados tornou-se mais uniforme no que se refere à notificação do agravo, registrando uma média de dois casos para cada cem mil habitantes (2/100.000 hab.). A Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), órgão ligado ao Ministério da Saúde (MS) divulgou que no primeiro semestre do ano de 2003 foram registrados 1.195 casos de doença meningocócica, com 215 óbitos, atingindo um coeficiente de incidência de 0,68 casos para 100.000 habitantes (0,68/100.000hab.) e 18% de letalidade, sendo que a Região Norte apresentou um coeficiente de incidência de 0,69 casos para cada 100.000 habitantes

(0,69/100.000hab.), acima da média nacional naquele ano (BRASIL, Ministério da Saúde/SVS, 2003).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 1997 ocorreram 1,2 milhão de casos de meningite bacteriana no mundo, dos quais 160 mil causaram incapacidades nos pacientes e 135 mil foram a óbito. Desse total, 50 mil óbitos foram do tipo meningococo.

No Brasil, de acordo com a FUNASA, entre 1998 e 2001 o número de casos foi de 17.689, sendo de 3.149 o número de óbitos. No Amazonas, foram registrados 640 casos com 104 óbitos naquele triênio, segundo a SUSAM (Secretaria Estadual de Saúde).

O SINAN/SVS/MS divulgou em 2010 o coeficiente de incidência da DM no Brasil de 2000 a 2009 por unidade da federação. O estado do Amazonas aparece com coeficientes bem significativos no cenário nacional. Há diante desse cenário uma preocupação e necessidade de estudo mais detalhado a respeito da doença no estado que aponte as possíveis relações com fatores de ordem climática, ambiental e sócio-econômica, acarretando, com isso, maiores investimentos em políticas públicas preventivas.

Considerando que o estado do Amazonas possui uma população absoluta relativamente pequena diante dos demais estados da Federação, é preocupante tal posição no cenário nacional de ocorrências de DM, porém a capital – Manaus, como é o sétimo município mais populoso do Brasil (Censo 2010), concentra o maior número de registros do agravo, frente aos demais municípios do estado. Para o ano de 2010, até a semana epidemiológica número 08 já haviam sido registrados 197 casos em todo país, segundo o SVS/MS.

Tabela 1. Coeficiente de Incidência de DM por UF. Brasil - UF, 2000-2009*.

UF Residência	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rondonia	0,43	0,21	0,28	0,69	0,34	0,07	0,32	0,13	0,27	0,60
Acre	0,18	0,52	0,34	0,17	0,00	0,30	0,15	0,14	0,29	0,14
Amazonas	4,62	4,86	4,83	3,83	3,26	2,07	1,60	2,04	1,65	1,71
Roraima	1,54	0,00	1,15	0,28	0,54	1,28	0,25	0,00	0,00	0,24
Para	1,53	2,40	1,70	2,04	1,99	1,10	0,83	0,74	0,74	0,55
Amapá	1,26	1,20	0,58	0,37	0,18	0,00	0,16	0,31	0,65	0,32
Tocantins	0,86	0,93	0,91	0,49	0,56	0,61	0,68	0,29	0,47	0,46
Maranhão	0,81	1,06	1,09	1,36	1,24	1,00	0,95	0,46	0,43	0,60
Piauí	1,16	0,90	0,45	0,86	0,75	0,67	0,49	0,23	0,19	0,22
Ceará	0,22	1,75	1,35	1,40	1,46	1,03	0,78	0,59	0,50	0,60
Rio Grande do Norte	3,24	3,09	2,59	2,04	1,61	1,83	0,82	0,68	0,68	1,05
Paraíba	2,00	1,67	2,26	1,14	1,50	0,83	0,52	0,30	0,40	0,58
Pernambuco	3,94	3,81	3,45	2,11	1,99	1,79	1,26	1,13	1,04	0,95
Alagoas	3,19	3,36	3,05	1,51	2,21	2,75	2,00	1,10	0,80	0,73
Sergipe	4,82	2,75	2,28	2,67	2,42	1,73	1,40	1,52	0,35	0,79
Bahia	1,87	1,71	1,16	1,01	1,07	1,01	1,23	0,84	1,03	1,46
Minas Gerais	0,49	1,23	1,19	0,93	1,02	0,85	0,90	0,76	0,80	0,80
Espírito Santo	3,84	3,39	2,44	2,86	3,09	2,46	1,99	1,59	0,98	0,92
Rio de Janeiro	3,28	3,26	2,96	2,65	3,31	3,39	2,40	1,67	1,83	1,52
São Paulo	4,42	3,15	2,97	2,70	3,11	2,81	2,80	2,46	2,95	2,85
Paraná	0,47	2,49	2,09	2,32	2,69	2,06	2,42	1,50	1,40	0,95
Santa Catarina	4,56	3,93	3,89	2,48	2,36	1,65	1,21	0,83	0,88	0,78
Rio Grande do Sul	2,15	1,85	1,76	1,84	1,66	1,41	1,13	1,00	0,94	0,68
Mato Grosso do Sul	0,34	0,66	0,37	0,28	0,41	0,66	0,61	0,26	0,47	0,51
Mato Grosso	0,36	0,94	1,15	0,68	0,85	0,93	0,70	0,58	0,30	0,70
Goiás	2,58	1,93	1,61	1,24	1,07	1,37	1,47	0,92	1,52	1,15
Distrito Federal	3,22	1,57	0,70	1,64	1,03	1,89	2,18	2,10	1,29	2,15
Total	2,52	2,42	2,16	1,91	2,06	1,82	1,64	1,31	1,40	1,36

Fonte: SINAN/SVS/MS

*Dados atualizados em: Mar/2010

1.2 Hipóteses

As hipóteses que nortearam a pesquisa foram:

- A doença meningocócica em Manaus deve sofrer influência de variáveis meteorológicas;
- Os fatores socioeconômicos podem estar associados à ocorrência dessa doença, facilitando ou não seu contágio.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral:

Analisar o padrão espaço-temporal da doença meningocócica no município de Manaus, considerando o período entre 2007 e 2009, e suas possíveis relações com variáveis meteorológicas e socioeconômicas.

1.3.2 Objetivos Específicos:

- Calcular as taxas mensais de incidência de DM para o município no período proposto;
- Analisar a distribuição espaço-temporal dos riscos relativos de DM no município de Manaus;
- Verificar a relação entre variáveis meteorológicas (precipitação, temperaturas mínima, média e máxima e umidade relativa) em escala mensal e incidência de DM, considerando tempo de defasagem entre elas;
- Analisar as associações entre os riscos relativos por bairro e variáveis socioeconômicas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A Geografia e as doenças infectocontagiosas

Sendo uma área aparentemente pouco conhecida e pouco utilizada no meio acadêmico até pouco tempo atrás, a geografia médica é tão antiga quanto a própria história da humanidade, quando o homem utilizava o espaço vivido e seus recursos como forma de prevenção ou tratamento das agravos que acometiam a humanidade desde tempos remotos.

Diante isso, Vieites e Freitas (2009) afirmam que:

Trata-se de um tema que tem sido pouco trabalhado pelos geógrafos e, nos últimos tempos, biólogos, biomédicos, parasitologistas e demais profissionais de saúde pública vêm se aproximando das categorias espaciais de forma a acrescentar a seu arcabouço teórico e analítico novas variáveis, categorias, métodos e técnicas. Assim, faz-se necessário, por parte dos geógrafos, o ressurgimento do interesse em estudos deste ramo tão importante para a análise geográfica da saúde e da doença. (VIEITES e FREITAS, 2009)

Produzindo trabalho sobre geografia médica com enfoque às doenças infectocontagiosas, Lacaz (1972) diz:

[...] a Geografia médica nasceu com Hipócrates e, portanto com a própria história da medicina, quando aproximadamente 480 a.C. publicou sua famosa obra “Dos ares, das águas e dos lugares”. Nesta época, ele já demonstrava a relação dos fatores ambientais com o surgimento das doenças. (LACAZ, 1972)

Nesse contexto, é preciso também fazer um resgate epistemológico para entendermos a evolução da geografia médica, como afirma Ferreira (1997):

A história da Geografia como ciência inicia-se em fins do século XVIII e início do século XIX, quando passa a adquirir certa unidade temática e sistematização; talvez pudéssemos integrar esta produção anterior à “pré-história da geografia” (FERREIRA, 1997).

Partindo desse pressuposto epistemológico, nomes da geografia clássica como Humboldt, Ritter e Ratzel, contribuíram com a geografia médica quando estudaram a relação homem-paisagem, fazendo sua conexão com elementos da natureza; com a individualidade do lugar e do particular de cada local; assim como a influência da natureza sobre o homem e a sociedade. Sendo assim, até o final do século XIX e início do século XX ocorre a consolidação de algumas noções fundamentais para a geografia, dentre elas o determinismo de Karl Ritter, que vai contribuir com a geografia médica atribuindo as condições climáticas às condições fisiológicas e de saúde para o desenvolvimento de uma sociedade ou de um povo. E, posteriormente, com o pensamento possibilista de Paul Vidal de La Blache rompendo com essa concepção, diz que a natureza é vista como possibilidades para a ação humana, onde o homem entraria em contato com a natureza por meio de sua cultura, interagindo com o próprio meio natural.

Em meados do século XIX, assim como a geografia passa por descobertas e contradições, a medicina também se depara com um intenso debate biológico-contagionista, “onde vai fazer surgir na França, em 1860 a medicina social tendo seu ápice na influência dos estudos médico-geográficos com atuação no campo da saúde” (MORAIS, 2007).

A relação entre geografia e doenças infectocontagiosas está no fato de entender porque as doenças se desenvolvem em algumas pessoas e não em outras; porque ocorrem num determinado lugar e não em outros. Em epidemiologia¹, “procura-se explicar a distribuição da doença nas populações e dos fatores que influenciam ou determinam essa distribuição” (GORDIS, 2004), variando tanto pela predisposição genética na origem quanto à exposição a determinados perigos ambientais.

Como afirma Ribeiro (2005) “[...] muitas linhas de pensamento geográfico tem enfatizado os aspectos humanos, tanto socioeconômicos quanto culturais nas ocorrências das doenças”, o que vai confirmar que as doenças ocorrem em determinados ambientes dados os diferentes fatores numa relação ambiente – sociedade.

---

¹ Segundo Leon Gordis (2004), Epidemiologia é o estudo da distribuição e dos fatores determinantes de estados relacionados à saúde ou a eventos em populações específicas e a aplicação desse estudo para controlar problemas de saúde.

As doenças são o resultado da interação entre o hospedeiro, que pode ser uma pessoa; o agente, que pode ser uma bactéria, um vírus, um protozoário ou outro; e o meio ambiente, que pode ser um reservatório de água contaminada, um ambiente fechado com pouca circulação de ar. Em geral, as doenças infectocontagiosas resultam de uma interação entre fatores genéticos e ambientais [...] (GORDIZ, 2004).

As doenças infectocontagiosas podem ser transmitidas de forma direta (contato pessoa a pessoa) ou indiretamente (através de um veículo comum, como o ar contaminado, suprimento de água ou por um hospedeiro). Um exemplo é a meningite meningocócica que tanto pode ser transmitida através do contato íntimo ou manuseio de secreções do paciente, como através do ar ou de gotículas do espirro de uma pessoa contaminada, sendo essa a forma de transmissão mais comum, quando o patógeno penetra no organismo humano.

A expressão “doença transmissível” constitui termo técnico de uso específico (Organização Pan-americana da Saúde apud Almeida Filho, 2006) que “considera qualquer doença causada por um agente infeccioso específico ou seus produtos tóxicos [...]”. Pode-se resumir no conceito de que doença infectocontagiosa é toda aquela cujo agente etiológico é vivo e transmissível.

De acordo com Chin (2000) apud Almeida Filho (2006) as doenças infecciosas podem assumir várias formas: **manifesta**, **abortiva**, **fulminante** e **inaparente**². Caso típico é a meningite meningocócica e a poliomielite onde a proporção de infecções inaparentes é muito superior à da doença manifesta.

Esse grupo de doenças tem grande importância para a epidemiologia de acordo com a OPS/OMS (1992), pelo fato de que pessoas aparentemente saudáveis podem transmitir o agente às demais com a mesma intensidade encontrada na doença manifesta.

---

² Doença **manifesta** é aquela que apresenta todas as características semiológicas que lhes são típicas; na **abortiva**, também chamada de **frustra**, os sinais clínicos nem sempre emergem acima do horizonte clínico; a forma **fulminante** é aquela que ocorre de forma excepcionalmente grave, com elevado coeficiente de letalidade; e a forma **inaparente**, também chamada de **subclínica**, é aquela em que o indivíduo não apresenta sinais ou sintomas clínicos manifestos.

Como medidas epidêmicas quando ocorrer um **surto**³ de doença meningocócica, Chin (2002) propõe de acordo com o CID-10 (Classificação Internacional de Doenças, versão nº 10) que “deve-se enfatizar a vigilância cuidadosa, o diagnóstico precoce e o tratamento imediato dos casos suspeitos; separar os indivíduos e ventilar as áreas de convívio e os alojamentos (enfermarias, leitos) das pessoas expostas à infecção, assim como o uso da quimioprofilaxia nos indivíduos doentes”.

E como enfatiza a CF/BRASIL (1988), art. 200, nº II, “ao SUS compete entre outras atribuições: executar as ações de vigilância sanitária e epidemiológica [...]”. Com base neste artigo da Constituição, Medronho *et al.* (2006) afirmam o seguinte:

As atividades de vigilância epidemiológica se organizam de modo a garantir o cumprimento de suas principais funções e envolvem a coleta, o processamento, a análise e a interpretação dos dados; a recomendação, a promoção e a avaliação da eficácia e da efetividade das medidas de controle; e a divulgação das informações obtidas. (MEDRONHO *et al.*, 2006).

A avaliação da qualidade dos serviços de saúde pode constituir um importante instrumento para o planejamento e tomadas de decisão que possibilitem, em última análise, a melhoria da qualidade dos serviços de saúde. Serão necessários padrões adequados desses serviços, visando melhor desempenho e superação dos problemas, com vistas à eficiência dos serviços de saúde oferecidos à população.

2.2 O Complexo patogênico de Max Sorre

O geógrafo francês Maxmilien Sorre, ou apenas Max Sorre (1880-1962), como ficou mais conhecido e preferia ser chamado, tinha o homem como sujeito na transformação do meio e não como um simples objeto, onde seu modo de vida era, segundo ele, determinado pelos agentes naturais estabelecidos a partir de uma inter-relação entre homem, agente biológico, seus vetores e ambiente. Em 1933, Sorre lançou sua célebre obra denominada

---

³ De acordo com Medronho e Perez (2004), surto é uma ocorrência epidêmica, onde todos os casos estão relacionados entre si, atingindo uma área geográfica pequena e delimitada, como vilas, bairros, etc. ou uma população institucionalizada, como de colégios, quartéis, creches etc.

“Complexes pathogènes et géographie médicale” (LEMOS e LIMA, 2002) onde ele se preocupou em fornecer uma base conceitual para a geografia médica, tendo princípio nas práticas de investigação interdisciplinar. Ele partia do princípio de que geografia, biologia, sociologia e a própria medicina poderiam trabalhar e produzir juntos, tendo a preocupação constante em descrever e compreender a vida dos homens sobre a Terra. Uma das características das suas obras “era a visão de conjunto, visão sistêmica onde as relações entre homem e meio ambiente formaram o núcleo do seu pensamento” (CHOLLEY, 1946 apud MEGALE, 1979).

Nessas investigações, Sorre considerou que as doenças não se mantêm constantes ao longo do tempo, se modificando de acordo com as transformações das sociedades e com as relações entre os homens. Buscou fundamentação na ecologia para diversificar sua tese na geografia médica, sem perder a visão geográfica, de abrangência nas combinações entre condições naturais e o elemento humano.

Quanto à utilização da ecologia, relação do homem com o meio, Czeresnia e Ribeiro (2000) afirmam:

Ao assumir a ecologia como eixo central, o conceito de espaço que Sorre utiliza é, por um lado, o mesmo que se formula através da biologia: as relações entre um meio externo que varia e um meio interno que necessita adaptar-se para manter suas constantes fisiológicas [...]. CZERESNIA E RIBEIRO (2000)

Com base nesse pensamento, Ribeiro (1996) apud Miranda (2009) “considera a Geografia Médica como um ramo da ciência geográfica que realiza a análise dos padrões espaciais e temporais das doenças e das condições espaciais e temporais da saúde da população [...]”. Com isso, fica explicitado o papel da geografia nas investigações epidemiológicas.

Dentro da geografia médica, Sorre se preocupou primeiramente com a qualidade de vida dos homens, ultimamente afetada pela poluição e pela devastação da natureza, principalmente. Daí aliar-se à ecologia com vistas a prevenir esta degradação ambiental por uma ação moldada neste sentido de equilíbrio entre o ecúmeno⁴ e as condições naturais de espaço habitado. As patologias, segundo ele, surgem de um ambiente desequilibrado. Para

---

⁴ Nesse caso, ecúmeno significa população organizada socialmente, sobrevivendo num espaço organizado.

viver em harmonia era preciso que houvesse sintonia entre os planos humano, biológico e físico.

Para Sorre, a ciência geográfica deveria estudar as formas pelas quais os homens organizam seu meio, considerando o espaço como a “moradia do homem”⁵. Vieites e Freitas (2009) complementam que o principal conceito desenvolvido por Max Sorre foi o de habitat, quando ele se refere a uma área do planeta habitada por uma comunidade que a organiza. Seria uma espécie de lugar onde a produção humana do espaço expressaria as múltiplas relações entre o homem e o meio que o envolve.

Segundo Megale (1979), Sorre dizia também que um ambiente saudável é aquele onde a relação saúde-doença é a mais distante possível, resultado antes de tudo,

[...] de uma visão conjunta da natureza e dos seres vivos que a povoam, com destaque no ser vivo, que mais recursos tem para conservá-la ou para devastá-la: no homem, ou no dizer dos geógrafos, na ação humana. Este é o sentido da ecologia enquanto abordagem geográfica. (MEGALE, 1979)

Nesta visão sistêmica do complexo patogênico, Sorre nos leva a entender a importância da ecologia e de um ambiente saudável, dependente e ao mesmo tempo independente apresentando diferenças e semelhanças no relacionamento homem-natureza. Segundo Megale (1979) “um exemplo bem característico é o da semelhança ou homogeneidade existente numa comunidade primitiva, enquanto que uma sociedade industrial exhibe uma evidente diferenciação de funções”.

O papel do geógrafo na teoria do complexo patogênico de Max Sorre, não consiste apenas em auxiliar a medicina e a biologia no entendimento dos eventos climáticos e emprego de recursos cartográficos, por exemplo, mas o de orientar e explicar a relação destes com a ocorrência de fatores que concorram para a existência de patógenos, assim como a ação do homem no combate dos fatos epidêmicos.

A idéia de ação humana organizando o espaço não é estranha à noção de complexo patogênico: trata-se somente de aprofundá-la, de recolocá-la e serviço de uma epidemiologia

---

⁵ GOMES, P. C. C. Geografia e Modernidade. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

que procura compreender os processos subjacentes aos fenômenos que analisa. De acordo com Ferreira (2000) “os complexos patogênicos recebem o nome da doença a que se referem: fala-se em complexo malárico, da peste, da doença do sono, etc.” apenas para citar alguns exemplos. Ele afirma ainda que “os complexos patogênicos têm vida própria, sua origem, seu desenvolvimento e sua desintegração [...]”. Porém não diminui o papel do homem na gênese e desintegração dos complexos e não o restringe na atuação como hospedeiro de doenças. “Sorre preocupava-se com a ação humana de transformação do ambiente e com seu possível impacto epidemiológico, mas subordinava a análise da atividade humana de transformação do espaço à sua noção ecológica de gênero de vida”. (SORRE apud MEGALE, 1979).

Max Sorre também desenvolveu pesquisa sobre a ocorrência de doenças a partir da mobilidade espacial da população. Na obra “*Les migrations des peuples*” (1955) ele faz uma abordagem geográfica e sociológica, onde não há espaço físico isento de ação do homem organizado em sociedade, ou seja, à medida que o homem se desloca sobre a Terra contribuirá para o processo de transmissão de doenças para outros lugares. Dessa forma, Santos (1997) dizia que “a Terra e a humanidade se confundem em um todo único. A presença do homem é um fato em toda a superfície terrestre e, a ocupação que, porventura ainda não tenha ocorrido, é, entretanto, politicamente existente”.

O complexo patogênico, portanto, criado e defendido por Sorre, diz respeito a uma associação de seres, com diversos graus de organização, estando o homem no centro e outros seres ligados a ele por meio do parasitismo, cujas atividades se traduzem por meio de doenças. Além disso, Sorre buscou explicações nos diferentes ramos do conhecimento, fato que fazia dele um grande defensor da unidade da geografia, de sua interdisciplinaridade e da necessidade de colaboração (e não de disputa) entre as ciências.

A retomada dos estudos e discussão da importância da geografia médica e da saúde constitui-se numa decorrência do agravamento das condições de vida da maioria dos seres humanos.

Vários estudiosos do assunto, dentre eles Mendonça (2000) são unânimes em afirmar que “a influência da natureza nas condições de saúde-doença de uma determinada população

deve ser retomada sob uma outra perspectiva, mais relativizada e interativa com outros fatores do âmbito cultural, político e socioeconômico”.

E, diante de tudo isso, Sorre apud Megale (1984) endossa a importância das boas condições naturais para se conviver num ambiente saudável:

[...] é preciso dizer: a ação do meio é indiscutível; ela desempenhou seu papel na formação das variedades físicas e mentais da humanidade. Mas é preciso admitir, ao mesmo tempo, que sua ação não é imperiosa, a ponto de determinar, em todos os casos, uma especialização rígida [...]. (SORRE apud MEGALE, 1984).

Complementando, a CF/BRASIL (1988), no seu art. 200, nº IV e VIII, compete ao SUS entre outras atribuições “participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico” e “colaborar na proteção do meio ambiente”.

Portanto, o processo de ocupação do espaço pelo homem é visto como um processo histórico e geográfico, pois é observado nas diferentes ocupações que é praticado. E em meio a este mosaico de análises de ocupação do espaço são observadas as facilidades e dificuldades que o homem enquanto ser espacial vai encontrar no seio da sua ocupação do planeta.

2.3 A Doença Meningocócica e as variações climáticas

O clima sobre uma localidade é a síntese de todos os elementos climáticos em uma combinação de certa forma singular, determinada pela interação dos controles e dos processos climáticos, aumentando a incidência de certas doenças que atacam o homem, afetando a resistência do corpo humano a algumas doenças, influenciando o crescimento, a propagação e a difusão de alguns organismos patogênicos ou de seus hospedeiros. Além disso, algumas doenças tendem a ser predominantes em certas zonas climáticas, enquanto algumas outras, particularmente as infectocontagiosas tendem a seguir um padrão sazonal em sua incidência. O clima constitui-se numa das dimensões do ambiente urbano e seu estudo tem oferecido importantes contribuições ao equacionamento da questão ambiental e epidemiológicas das cidades.

O processo de urbanização acelerado, ocorrido nas grandes cidades brasileiras na segunda metade do século XX, ocorre hoje de maneira mais complexa, não muito diferente de outros países. Entretanto, as cidades brasileiras não estavam preparadas para receber um elevado número de pessoas, sendo a partir daí que os problemas de saúde pública e ambientais mais se agravam.

De acordo com estudo realizado por Sant'Anna Neto (2002),

Cerca de 75% da população brasileira, segundo dados recentes do IBGE, vivem nas áreas urbanas. Em geral, sofrendo graves problemas de ordem ambiental e social, derivados dos eventos provocados pela dinâmica climática. Isto por si só já justificaria este esforço em contribuir para uma leitura geográfica do clima nas cidades. SANT'ANNA NETO (2002)

Segundo Brasil (2005), as meningites têm distribuição mundial e sua expressão epidemiológica depende de fatores como o agente infeccioso, existência de aglomerados populacionais e características socioeconômicas dos grupos populacionais e do meio ambiente (clima). De modo geral, as meningites bacterianas predominam no inverno e as virais, no verão. Outro fator que possibilita um maior contato entre portadores e não portadores é a relação intradomiciliar, com presença de caso na família e em locais fechados com aglomerações (casas de festas, ônibus, salas de aula, igreja, alojamentos de quartéis, penitenciárias, etc).

A relação entre condições climáticas e meningite é bem estabelecida para o Sahel, na África. De acordo com Lapeyssonnie (1963), Whittle e Greenwood (1976) e Molesworth *et al.* (2002), o Sahel faz parte do “cinturão da meningite”, atingido por grandes epidemias periódicas, principalmente devido ao sorogrupo A. Como o homem é o único reservatório da *N. meningitidis*, é o homem, portador sã ou doente, que assegura a perenidade da endemia. O meningococo circula de forma permanente entre os homens, de forma que o ciclo epidemiológico não se interrompe totalmente. De acordo com Besancenot *et al.* (2004), a endemia no “cinturão da meningite” se explica pela conjunção da baixa do grau higrométrico do ar, de um frescor ambiental isolado do frio, de um vento forte e da presença de partículas aerossóis de origem litólica que irritam a mucosa, desenvolvendo microlesões, que logo dão oportunidade à *N. meningitidis* de empreender sua migração ao encéfalo, de forma que as

mesmas condições climáticas são suspeitas de inibir as defesas imunológicas de superfície. A pessoa contaminada, então, desenvolve a meningite. As finas poeiras veiculadas pelo vento servem, além do mais, de suporte a curta distância aos microrganismos contidos no ar. Nada espantoso, a partir de então, que as ondas epidêmicas que varrem periodicamente toda parte da África ocidental aconteçam sempre entre dezembro e maio, com uma forte preponderância do fim de fevereiro a início de abril e que a primeira chuva traga um corte brutal às ondas epidêmicas (Besancenot *et al.*, 2004). Alguns estudos sugeriram que a meningite, no “cinturão da meningite,” seguia “o rastro do *harmattan*”⁶, no entanto, segundo estudo conduzido por Besancenot *et al.* (1997), no Golfo do Guiné, África, “na média, o risco aumenta para estações e localidades onde os ventos continentais sopram com maior regularidade e onde a umidade absoluta atinge os valores mais baixos”. A associação entre clima e meningite também poderia ser resultante da transmissão mais freqüente do meningococo, de acordo com o estudo de Ghipponi *et al.* (1971) que mostra maior carga da bactéria em climas secos naquela região.

O caso das ondas epidêmicas no Sahel é muito particular, dadas às condições ambientais bastante restritas, que facilitam a identificação da sazonalidade e associação com variáveis meteorológicas. No Brasil, embora seja reconhecida a sazonalidade da DM, principalmente no inverno, poucos estudos têm como objeto investigar a relação entre sazonalidade da DM e condições climáticas. Donalisio *et al.* (2000) observaram que na região de Campinas, estado de São Paulo, de 1993 a 1998, ocorreram mais casos de abril a setembro, que corresponde ao outono/inverno na Região Sudeste do Brasil, com prevalência da cepa (sorogrupo, sorotipo e subtipo) B:4:P1.15. Estudo sobre as características epidemiológicas da DM no século XX na cidade de São Paulo mostra que após 1952, dado o volume anual de casos, é possível identificar o comportamento sazonal específico: a incidência aumenta a partir de maio, durante o outono, mantendo-se alta durante todo o inverno, oscila na primavera e cai durante o verão (MORAES e BARATA, 2005). A hipótese para a explicação do padrão sazonal seria a associação às menores taxas de umidade relativa do ar, que em São Paulo ocorrem nos meses de outono e inverno, e que favoreceriam maior carga de bactéria. Além do padrão sazonal, a incidência da DM em São Paulo tem seu padrão espacial definido pela localização dos grupos mais vulneráveis, em decorrência das condições precárias de vida.

---

⁶ “*harmattan*” é o vento alísio continental de nordeste, seco, carregado de uma poeira penetrante, à qual se unem inúmeras partículas em forma de lâminas de quartzo ou de finas palhetas de mica abrasivas à pele e às mucosas, à 9 m/s.

Referindo-se à associação entre saúde e clima, Monteiro (2002) afirma:

[...] a associação da temperatura à umidade fornece o parâmetro básico para a temperatura sensível e para a noção de conforto. Nesse ponto, a climatologia urbana dirige suas informações à bioclimatologia, ou geografia médica, não só na caracterização quantitativa como na evolução rítmica do tempo. (MONTEIRO, 2002).

A interrelação dos fatores climáticos: temperatura, umidade, chuvas e claridade solar com a meningite bacteriana epidêmica foi estudada pela primeira vez em 1918 por Compton, um capitão-médico das tropas britânicas durante a Primeira Guerra Mundial (REQUEJO, 2004). A partir dos seus estudos e confirmação, ele determinou que nos novos acampamentos militares fossem levados em consideração uma boa ventilação e a penetração de luz solar, além do distanciamento entre os leitos.

Os fatores climáticos exercem um importante papel na variação sazonal da DM, porém os picos da doença variam de região para região quando se refere à umidade: em alguns lugares durante o período de baixa umidade absoluta, no clima seco, e em outros, no período chuvoso, com elevado índice de umidade. Ainda há o caso da África, em plena aridez e tempestades de poeira na região Subsaariana e que o fim da epidemia é registrado no início da estação de chuvas frequentes. No caso da maior intensidade das ocorrências nos acampamentos militares durante os meses de inverno e começo de primavera, provocava maior aglomeração nas moradias e nos acampamentos militares disseminando a meningite com maior facilidade.

Porém, independente da estação climática, há consenso entre os pesquisadores que a aglomeração de pessoas em lugares fechados facilita a disseminação do meningococo. Basta um indivíduo contaminado e um simples espirro para que a bactéria se dissipe pelo ar.

As doenças, em geral, são influenciadas em sua evolução pelas condições climáticas no meio ambiente, de modo a se revestirem, muitas delas, de características e peculiaridades próprias. Compreendendo o clima como parte desse sistema complexo em que se estabeleceu uma conexão social, econômica e cultural com a natureza, as análises puderam ser desenvolvidas tendo como base o comportamento climático.

Os elementos climáticos, que tem incidência direta sobre o homem, são a temperatura, umidade, precipitação, vento, insolação e pressão atmosférica (AYOADE, 1986). Por sua vez, o homem influencia o clima através das suas várias ações sobre o planeta: urbanização, industrialização, desmatamento, atividades agrícolas, drenagem de rios e lagos, dentre tantas outras.

Souza; Sant'anna Neto (2008), ressaltam que:

Derivado do resultado de complexas e dinâmicas interrelações entre o homem e o meio, o estilo de vida, o meio ambiente (físico e social), a biologia humana, e os serviços de atenção à saúde, tornaram-se paulatinamente, mais fundamentais para que o indivíduo possa ter qualidade de vida. SOUZA; SANT'ANNA NETO (2008)

Os problemas sociais advindos pelas mudanças provocadas pelo homem no meio ambiente estão presentes principalmente na questão da saúde. SOUZA E SANT'ANNA NETO (2008) complementam que “a saúde não é apenas a ausência de doenças e sim a expressão do bem estar físico, mental e social”.

O clima, dentre as demais variáveis climáticas, é a que mais exerce influência sobre a saúde dos seres humanos e das sociedades, uma vez que são afetados em suas várias dimensões.

Como afirmam Mendonça; Monteiro (2003),

As repercussões do clima na saúde física e psicossocial da população (climatologia médica e da saúde), tema que já foi de grande interesse no passado e que agora demanda novamente a atenção dos climatólogos, sobretudo quando se observa a reincidência de algumas epidemias[...]. (MENDONÇA; MONTEIRO, 2003).

Percebe-se então, que esta questão é um dilema que vem se arrastando há muito tempo e é um problema que tende a aumentar, dada às transformações rápidas do espaço natural em artificial. O meio geográfico cria, a partir dessa transformação condições constantes e necessárias para a incidência e propagação de inúmeras moléstias. O desenvolvimento de vetores bem como a multiplicação do agente patogênico nos hospedeiros estão estritamente ligados ao meio geográfico e especialmente às condições climáticas.

2.4 A Doença Meningocócica no Amazonas e em Manaus

No Amazonas, a DM é endêmica e repercute na saúde pública (SARAIVA *et al.*, 2007). Dentre as meningites bacterianas, a DM tem registro expressivo no estado e na capital, com identificação dos sorogrupos “B” e “C”. Em Manaus, o sorogrupo predominante é o “B”, sendo prevalente sorotipo e subtipo 4,7-P1.19.15 (SARAIVA *et al.*, 2005). As ocorrências da meningite registradas pelo Ministério da Saúde, através do SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) para o período de 2004 a 2007 podem ser observadas na Figura 2. A distribuição dos casos ao longo do ano mostra predominância de casos no primeiro semestre, período chuvoso - que vai de dezembro a maio, correspondendo ao inverno Amazônico. O tempo e o clima são controlados pela mEc (massa equatorial continental), com tipo climático Af (equatorial: quente e úmido, com chuvas o ano todo), segundo classificação de Köppen (MONTEIRO, 1976). Vieira (2001), estudando a meningite em pacientes de 0 a 12 anos no Instituto de Medicina Tropical de Manaus, não verificou interferência em relação a uma maior manifestação da doença em função das condições tropicais, com clima muito quente e úmido. Diferentemente de outras áreas endêmicas, a DM em Manaus parece ocorrer mais no período mais úmido e não no mais seco. Estudos mais detalhados, em escalas temporais mensal e diária, são necessários para que se verifique se a DM de fato apresenta sazonalidade e se há associação com variáveis meteorológicas. Além disso, a identificação do padrão espacial da doença pode auxiliar as medidas de prevenção, aliando as vulnerabilidades socioeconômicas e as variações temporais da endemia.

Segundo estudo realizado por Requejo (2004), nas décadas de 1970 o coeficiente de morbidade para a região Norte foi de 6,0/100.000, enquanto que na década seguinte houve um aumento na incidência para 8,0/100.000, voltando a cair para 2,0/100.000. Na década de 1990, a taxa de morbidade era de 3,0/100.000. Diante dos dados expostos, percebe-se que houve um fenômeno de aumento x diminuição de ocorrências se sucedendo durante aproximadamente três décadas.

Fonte: DATASUS – SINAN NET

Figura 2. Casos de meningites confirmadas, notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação, por município de residência e mês dos primeiros sintomas, em Manaus, de 2004 a 2007.

A literatura médica diz que no Amazonas, não diferentemente do restante do país, as crianças são as mais atingidas pela doença meningocócica, devido à imaturidade do SNC (sistema nervoso central). Outros fatores também estão ligados à questão higiênica, nutricional e condições de moradia que vão implicar no número de ocorrências.

No estado do Amazonas, o Hospital da Fundação de Medicina Tropical, localizado em Manaus é o único especializado no diagnóstico laboratorial e no tratamento dessa patologia. É o único hospital do SUS (sistema único de saúde) aparelhado e com profissionais especializados para realização do diagnóstico e tratamento da doença meningocócica, sendo referência para toda a região Norte do país, onde quase a totalidade dos casos do estado do Amazonas é tratada.

A metodologia para diagnóstico, segundo estudo realizado por Vieira (2001), utilizado em crianças é subdividido em duas fases: na fase 1, após a suspeita da doença, é realizado o exame físico para detecção das principais alterações e complicações gerais da meningite e em seguida colhido e examinado o líquido cefalorraquidiano (LCR) para detecção do agente etiológico. Na fase 2, é realizado o exame neurológico no setor de isolamento do hospital para detecção das complicações e alterações neurológicas imediatas. Após a alta hospitalar, o paciente é instruído a fazer o controle ambulatorial em intervalos mensais.

Todos os casos suspeitos são de notificação compulsória e a análise do comportamento da doença meningocócica no município de Manaus é realizada com base nos dados do SINAN, que foi implementado no estado no ano de 1998, através da Ficha de investigação individual de meningites, segundo Santos (2003). Apesar de ser um dado secundário e que pode apresentar incorreções no preenchimento e ausência de registros sobre alguma variável, como sorogrupo, sorotipo e subtipo.

Ainda durante a fase hospitalar é feito todo levantamento do cotidiano do paciente, através de questionários padronizados de investigação, que possa identificar sua interação social, como a escola onde estuda, possíveis casos ocorridos na sala de aula ou na família, contatos com outras pessoas, nível sócio-econômico, situação ambiental (local de moradia) e nutricional visando um levantamento epidemiológico da doença.

O paciente com suspeita de meningite morador de algum município do interior do estado, para diagnóstico e tratamento terá que ser removido pelo sistema de saúde municipal para o hospital da FMT-AM. Dada as condições geográficas do estado, essa remoção poderá levar horas, se a remoção for aérea, ou dias, utilizando transporte fluvial, que em alguns casos demora cerca de seis a oito dias para chegar à capital, agravando a situação do paciente. A remoção aérea conta com auxílio da FAB (Força Aérea Brasileira), presente em alguns municípios do interior do estado.

Assim, a análise do padrão espaço-temporal (análise geográfica) da DM em Manaus, apresenta uma boa possibilidade de vigilância e controle devido à obrigatoriedade de notificação e da hospitalização de quase 100% dos casos.

Segundo a SEMSA/Manaus, no ano de 1998, foi registrado o maior coeficiente de incidência da DM, sendo necessário que a Gerência Epidemiológica do município realizasse campanha de vacinação contra a meningite meningocócica tipo B no município, além de outras medidas como intensificação da quimioprofilaxia e educação em saúde nas creches e escolas, o que fez com que nos anos seguintes houvesse uma redução dos coeficientes de incidência do agravo.

Como já mencionado anteriormente sobre sendo as crianças de 0 a 14 anos o grupo etário mais acometido, o sexo masculino também é o que apresenta os maiores coeficientes de incidência no Amazonas e em Manaus.

De acordo com a conclusão do estudo realizado por Santos (2003) sobre a DM em Manaus,

O sucesso das ações de vigilância no controle da doença meningocócica está intimamente relacionado a três eixos: a investigação epidemiológica, o manejo clínico do paciente e a investigação laboratorial. O perfeito entrosamento desses eixos é que pode garantir a realização de intervenções eficazes na diminuição das taxas de morbidade e de letalidade geradas pelo agravo. (SANTOS, 2003).

De acordo com a SVS/MS (2010), em 2009 o número de casos confirmados no Brasil foi de 19.708, dos quais 6.981 (35,4%) foram encerrados laboratorialmente como sendo de etiologia bacteriana. Destes, 2.603 (37,3%) foram da doença meningocócica (DM). No Amazonas, o banco de dados do SINAN/SVS/MS (2010), apresentou para o período entre 2000 a 2009, o seguinte coeficiente de incidência da DM:

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
4,62	4,86	4,83	3,83	3,26	2,07	1,6	2,04	1,65	1,71

Observa-se um declínio no coeficiente de incidência com o passar dos anos, embora em 2007 tenha havido um rápido aumento na incidência de DM no estado.

2.5 Abordagem espacial em saúde

O espaço geográfico e a geografia têm sido usados nas mais variadas ciências, afirmando assim sua característica multidisciplinar, sendo empregados em diversas situações, mas sem perder o olhar na relação homem-natureza. A geografia que por natureza tem como objeto principal o espaço, é incorporada em estudos no meio urbano, rural, ambiental, geopolítico e tantos outros que sejam necessários abordar tanto a relação com o meio físico quanto em suas transformações nas questões de natureza com suas influências diretas ou indiretas. E em meio

a esse arsenal de possibilidades, aparece a elaboração de estudos relacionados à saúde, considerando suas limitações que devem ser respeitadas.

Geógrafos franceses seguidores da vertente marxista, trabalharam a categoria espaço de uma forma muito interessante para a epidemiologia. Por exemplo: Pierre George (1972), via que a geografia era o centro das relações por demais ampla e complexa para ser vista e compreendida numa metodologia mais estreita.

Outros realizaram estudos que permitiram identificar as origens e condicionantes sociais e econômicos dos processos epidêmicos. Consideraram epidemia como um acontecimento social, e não apenas a soma de casos de uma mesma doença. Atribuíram a problemática do subdesenvolvimento e das desigualdades sociais como seus principais condicionantes. E continuaram, dizendo que a erradicação e o controle das epidemias não dependem apenas de diagnóstico e intervenção biológica, mas de todos os elementos que participam da organização social do espaço.

Segundo George (1972) apud Silva (1997),

[...] a geografia se encontra continuamente empenhada na busca de sua unidade [...]. A pesquisa geográfica recorre sucessivamente aos métodos de cada uma das ciências de que se vale para chegar ao conhecimento analítico dos dados incluídos nas combinações que constituem o objeto de seus estudos fragmentários ou globais.(GEORGE apud SILVA, 1997).

A análise do espaço geográfico em epidemiologia é particularmente interessante no momento atual, em que existe uma percepção maior da importância do meio ambiente sobre a existência humana. Tal análise não deve ser entendida como uma visão ecologista do processo saúde-doença. A interpretação da epidemiologia como ecologia é parcial, portanto não permite uma visão abrangente, sendo limitada a um espaço específico.

O conceito de espaço geográfico não necessariamente seguindo uma abordagem marxista, tende a alterar seu olhar do centro de análise, mudando a relação homem-sociedade para sociedade-natureza, contribuindo muito para os estudos epidemiológicos.

Dentro da perspectiva oferecida pela geografia, inverte-se o processo usual de análise em epidemiologia: ao invés de partir da doença e analisar como esta se insere no contexto, parte-se da totalidade, analisando como esta criou as condições de ocorrência da doença. O espaço deve servir de base para se elaborar estudos nas suas mais variadas áreas. Desta maneira, a observação que se pode estabelecer da saúde em sua relação direta com o espaço, vai ser baseada numa condição holística, ou seja, evidenciando no espaço as condições necessárias e uma melhor ou pior predisposição na proliferação de doenças.

Barcellos; Bastos (1996), argumentam que,

O espaço deve ser empreendido em todo seu contexto, onde se valorizam uma série de variáveis econômicas, sociais, políticas, culturais e ambientais, no qual este conjunto de fatores interdependentes, ao mesmo tempo material e imaterial, vão convergir a uma melhor situação socioespacial do indivíduo, assim como na qualidade de sua saúde. (BARCELOS e BASTOS, 1996).

O espaço geográfico é o suporte que o homem necessita para desenvolver todas as atividades ligadas à sua sobrevivência, sistematizando assim a categoria espacial como sendo de extrema importância para a geografia da saúde, ainda mais quando se pretende avaliar situações que dizem respeito à qualidade de vida do homem, ao uso e ocupação do espaço e, no caso em específico na saúde do homem.

Numa perspectiva mais abrangente, podem-se evidenciar relações ligadas ao espaço, saúde e política, onde se constitui da necessidade metodológica em face aos problemas sociais agravados pelas políticas adotadas principalmente na América Latina, onde a política de inclusão social não tem conseguido aferir à população uma melhora na sua qualidade de vida.

Mesmo em países latino-americanos com melhor desenvolvimento econômico e modernização, Breilh *et al.* (1983) apud Czeresnia e Ribeiro (2000), dizem que “persistem graves desigualdades sociais, e parte da população encontra-se em péssimas condições de vida”. Há uma crítica nos estudos que se apóiam apenas em causas biológicas, negligenciando aspectos econômicos e sociais das doenças e mortes.

Ainda tomando como base o subdesenvolvimento, em estudo realizado sobre a epidemia da doença meningocócica na cidade de São Paulo na década de 70, Barata (1988) concluiu que,

[...] surgiram outros elementos que interferiram no processo epidêmico: o desgaste do trabalhador, e, indiretamente, de seus familiares, decorrentes dos baixos salários e da incorporação feminina na força de trabalho. E que, apesar da epidemia ter atingido fortemente todas as áreas da cidade, as áreas mais pobres apresentaram riscos mais altos comparados às áreas central e intermediária da cidade. (BARATA, 1988).

Segundo essa análise, a relação entre espaço e a epidemia da DM não explica suficientemente a ocorrência epidemiológica. As relações de poder, dominação e exclusão no espaço hospitalar interferiram também na saúde e recuperação dos indivíduos.

Outras formas de abordagem espacial em saúde surgem a partir da discussão do próprio uso do espaço com o crescente acesso a bases de dados epidemiológicos e pela disponibilidade de ferramentas cartográficas e estatísticas computadorizadas, além de programas específicos. O uso destas ferramentas pressupõe, modelos de explicação do processo saúde-doença baseados em variáveis espaciais, como distância e vizinhança e no interrelacionamento com dados de caracterização do lugar.

Nessa análise espacial em saúde, Barcellos (2000), comenta sobre o uso de tais ferramentas:

O espaço é muitas vezes utilizado como simples plano geométrico para a disposição e análise de dados epidemiológicos, tendo como premissa os elementos espaciais próximos compartilharem condições sócio-ambientais semelhantes. O uso do

geoprocessamento, uma ferramenta de cada vez mais fácil acesso e utilização entre profissionais da saúde, também pressupõe um embasamento metodológico prévio. (BARCELOS, 2000).

Se o geoprocessamento for entendido, como afirma Rodrigues (1990) apud Bastos e Barcellos (1996), como “um conjunto de técnicas de coleta, exibição e tratamento de informações espacializadas”, vai permitir a análise conjunta de uma gama de variáveis sócio-ambientais, mas pode, da mesma maneira cometer ou induzir a alguns equívocos. Embora, esse tipo de análise tenha servido a estudos exploratórios, porém o seu uso por si só não seja suficiente para a pesquisa em saúde. Nesse caso, torna-se necessária a incorporação de outras variáveis, como a extensão, localização, tempo e características sócio-econômicas do espaço estudado.

“O uso do geoprocessamento como uma ferramenta na pesquisa em saúde, apresenta vantagens não só na detecção, mas na representação visual de agrupamentos (“clusters”)", Rothman (1990) apud Bastos e Barcellos (1996), passando a ser uma ferramenta de fácil compreensão por parte da população que precise fazer uso das referidas informações.

O espaço tem sido utilizado nas análises que relacionam o ambiente com a saúde ora como simples plano geométrico para a disposição de dados epidemiológicos, ora como uma aproximação para a diferenciação de condições sociais ou mesmo como uma circunstância de valores espaciais. Barcellos e Machado (1998), expõem que “o uso do espaço como categoria de análise tem sido reforçado em trabalhos que relacionam ambiente e saúde através de três principais vertentes: o **espaço geométrico**, o **espaço regional** e o **espaço local**”⁷. Essa divisão poderá apresentar limitações espaciais como mediadora das relações entre sociedade, saúde e ambiente.

---

⁷**Espaço geométrico** pode ser entendido como um recorte espacial mais extenso, tendo a forma geométrica como o próprio nome lhe dá; **espaço regional**, pode coincidir com a divisão administrativa do estado ou o conjunto de vários municípios, como uma região metropolitana; e **espaço local**, pode ser atribuída a um bairro, setor censitário ou uma rua.

3 ÁREA DE ESTUDO

3.1 Meio físico de inserção

Situado no coração da massa continental Sul-americana e revestido pela densa floresta latifoliada, o estado do Amazonas é a mais extensa unidade federativa e territorial brasileira e da própria Amazônia Sul-americana. Trata-se de um grande espaço ainda comandado pelo ritmo da natureza que conduz a vida de seus moradores. O “fator Amazônico” (Becker, 1990) determinado pela massa florestal e hídrica associada às grandes distâncias, sendo aí onde se revela toda grandeza e pujança de uma região de ocupação relativamente recente.

Figura 3: Localização do Amazonas com seus limites nacionais e internacionais
Fonte: GuiaNet. Acesso em 11/03/2011

Estando a poucos graus ao Sul da linha do Equador, em baixas latitudes, mais precisamente em coordenadas geográficas de 3°07' de latitude S e 59°59' de longitude W, Manaus está situada na zona intertropical do planeta, na Mesoregião Centro amazonense e na

Microregião Manaus. Quanto à altitude do terreno, possui uma média de 80 metros acima do nível do mar, caracterizando baixas altitudes (SIOLI, 1995).

O município possui extensão territorial de 11.458,5 km², o que corresponde a 0,72% do total territorial do estado do Amazonas, que é de 1.577.820,2 km², configurando como um dos municípios de porte médio a pequeno em área no estado (IMPLURB, 2009), possuindo como limites: ao Norte, o município de Presidente Figueiredo; ao Sul, com os municípios de Iranduba e Careiro da Várzea; à Leste, com os municípios de Rio Preto da Eva e Itacoatiara; e à Oeste, com o município de Novo Airão.

Fonte: Google maps. Acesso em 11/03/2011

Figura 4. Localização de Manaus e as principais vias rodoviárias de acesso à capital

A cidade está no meio do maior sistema fluvial e de maior massa líquida da Terra (SIOLI, 1985), possuindo na sua quase totalidade rios de águas escuras, devido à sua localização na margem esquerda do rio Negro e por outros rios menores dessa sub-bacia, além de igarapés que cortam a cidade, sendo os mais importantes do sistema hidrológico: o igarapé do Quarenta, do Mestre Chico, do Mindu, do Tarumã, do Franco, do São Raimundo, além do lago do Puraquequara.

Manaus está dividida administrativamente em seis zonas geográficas, segundo o IMPLURB (2009) em Norte, Sul, Centro-Sul, Leste, Oeste e Centro-Oeste, servindo de base para ações governamentais de atenção à população. A SEMSA (Secretaria Municipal de Saúde de Manaus) utiliza esta divisão para implantação das DISAS - Distritos sanitários de atenção à saúde (Norte, Sul, Leste e Oeste), agrupando Policlínicas, Centros e Postos de saúde, Maternidades e Centro de controle zoonoses, além dos postos do PMF (Programa médico da família).

Figura 5. Divisão de Manaus por zona geográfica

Fonte: IMBIRIBA, E. N. B. *et al*, 2009.

De acordo com a Prefeitura Municipal (2010), Manaus possui oficialmente 63 bairros, que estão divididos pelas seis zonas geográficas da seguinte maneira:

- Zona Norte: Cidade Nova, Colônia Santo Antônio, Novo Israel, Monte das Oliveiras, Terra Nova, Santa Etelvina, Nova Cidade, Novo Aleixo, Gilberto Mestrinho e Lagoa Azul;

- Zona Sul: Centro, Educandos, N. Sra. Aparecida, Colônia Oliveira Machado, Santa Luzia, Morro da Liberdade, Presidente Vargas, Cachoeirinha, Praça 14 de janeiro, São Lázaro, Crespo, Betânia, Raiz, Vila Buriti, Petrópolis, São Francisco, Japiim e Distrito Industrial I;
- Zona Centro-Sul: Adrianópolis, Aleixo, Chapada, Flores, N. Sra. das Graças, Parque 10 de novembro e São Geraldo;
- Zona Leste: Mauazinho, Distrito Industrial II, Coroadó, Armando Mendes, Zumbi dos Palmares, São José Operário, Tancredo Neves, Jorge Teixeira, Colônia Antônio Aleixo, Cidade de Deus e Puraquequara;
- Zona Oeste: São Raimundo, Glória, Santo Antônio, São Jorge, Vila da Prata, Compensa, Santo Agostinho, Nova Esperança, Lírio do Vale, Ponta Negra, Tarumã e Tarumã-Açu;
- Zona Centro-Oeste: D. Pedro, Alvorada, Planalto, Redenção e Bairro da Paz.

Em 14 de janeiro de 2010, a Prefeitura municipal através do DOM nº 2.365/2010, publicou a criação de mais sete novos bairros, a partir do desmembramento de outros. Foram eles: Distrito Industrial I e II; Tarumã-Açu; Nova Cidade; Novo Aleixo; Gilberto Mestrinho e Lagoa Azul, todos inclusos na lista acima. O bairro da Cidade Nova, na Zona Norte, segundo o censo/2010 (IBGE), permanece como o mais populoso.

3.2 Aspectos sócio-econômicos

Manaus teve suas origens na segunda metade do século XVII (1669), com a construção da fortaleza de São José da Barra do Rio Negro, província esta que recebeu o nome do rio que banha a “frente” da cidade. Situada na confluência dos rios Negro e Solimões, onde essa posição de hinterlândia veio facilitar a ocupação através do transporte fluvial, em que até meados do século XX, era a única forma de se chegar à capital (BECKER, 1990).

A cidade viveu dois grandes momentos na história de crescimento demográfico, econômico e de ocupação urbana. Num primeiro momento, durante o ciclo da borracha, como

aponta Benchimol (1965) apud Rojas (1998), “a expansão demográfica ocorreria nos diversos espaços amazônicos abundantes em seringueira, fez-se à custa de um intenso fluxo migratório de populações vindas sobretudo do Nordeste”. Nesse período de aproximadamente cinquenta anos, conhecido como “áureo da borracha”, a população da então Província do Amazonas cresceu de 57.610 (censo de 1872) para 363.166 hab. (censo de 1920); já na capital - Manaus, a população aumenta de 20.000 para cerca de 100.000 habitantes. E, num segundo momento, com a criação da Zona Franca de Manaus (ZFM), através do Decreto Lei nº 288, de 28 de fevereiro de 1967 (SUFRAMA, 1967), projeto estratégico criado pelo governo militar para ocupação da região, baseado no lema “Integrar para não entregar”.

A partir da implantação da ZFM, a cidade amplia seus domínios espaciais, acentuando sua interiorização pelas terras-firmes num modelo de ocupação mista, entre as intenções planificadoras do estado e a ânsia da ocupação “espontânea” quando diversos bairros são criados à custa de invasões, sem qualquer forma de planejamento. Multiplicaram-se os beiradões, mas ao mesmo tempo descaracterizara-se a relação estratificação social/compartimentação paisagística, uma vez que a ocupação distancia-se ainda mais das margens do rio Negro, espalhando-se agora pelos baixos platôs (ROJAS, 1998). Alguns bairros surgem de maneira planejada e com eles alguns conjuntos habitacionais, atendendo setores da classe média, empregada na indústria ou nos serviços públicos. O parque industrial é projetado e erguido na parte leste da cidade, começando a sua implantação e funcionamento das primeiras indústrias no início dos anos 70. Manaus nas décadas de 1970-80 experimentou um crescimento demográfico na ordem de 7,36%, um dos mais altos do país para o período. Se for comparada com a taxa de crescimento entre 2000-2010, o crescimento foi de 28,22%, com 396,690 hab., o que explica a mudança de posição no *ranking* de 9º para 7º município mais populoso do Brasil (IBGE, 2010).

Manaus conta hoje com 1.802.525 habitantes, segundo o último censo (IBGE, 2010), com densidade demográfica de 158,1 hab/km² e ocupa a sétima posição entre os municípios brasileiros mais populosos, embora essa posição não apresente vantagens devido aos sérios problemas de infra-estrutura que a população enfrenta.

A população é essencialmente urbana, com 99,4% morando na cidade contra 0,6% ocupando a área rural. Em relação à divisão por sexo, 48,76% são do sexo masculino, enquanto que 51,24% são do sexo feminino e IDH de 0,774, considerado médio (IBGE, 2010).

O retrato atual de Manaus extravasa a crise de urbanização: cresce o número de invasões em áreas de floresta que margeia a cidade; aumentam os bolsões de pobreza, inclusive em bairros mais antigos; permanece a especulação imobiliária e a ocupação desordenada de encostas e margens de igarapés. Apesar de programas de desocupação ainda há muitas áreas insistentemente ocupadas, gerando formas inadequadas e insalubres de habitação. De acordo com matéria publicada na imprensa (A Crítica, 1993), “cerca de 50% da população moradora dos bairros periféricos vivem em condições sub-humanas, sem poder comprar sequer uma cesta básica de alimentos e que 42% das crianças moradoras desses referidos bairros sofrem de desnutrição”. A matéria apesar de já ter um certo tempo de publicada mas se torna bem presente na realidade local, principalmente por famílias de migrantes de municípios do interior do estado ou de estados vizinhos, como do Pará e o Maranhão.

Em relação à implantação de moradias, o Plano Diretor da PMM (Prefeitura Municipal de Manaus, 2002), diz o seguinte no seu Art. 30 que é obrigação do poder público:

[...] Nº III – Assegurar infra-estrutura, meios de transportes e equipamentos sociais [...]; Nº IV- Promover a melhoria das condições de habitabilidade nas áreas consolidadas por moradias populares, na perspectiva de garantir novas oportunidades para a população de baixa renda. (PMM, 2002)

Tais situações não se confirmam, haja vista Manaus possuir verdadeiros “bolsões” de pobreza e “cortiços”, sem as mínimas condições de ocupação, onde são ocupados por famílias numerosas em espaços reduzidos. O PNAD (2009), aponta a região Norte do país como a que possui o maior número de moradores por domicílios particulares no Brasil naquele ano: 3,5 moradores. Essa estatística serve também para o município de Manaus, tendo em vista que é uma das capitais que apresentou grande crescimento médio 2000-2010, segundo o censo-2010 (IBGE, 2010). Essa realidade, de certa forma possibilita a contaminação dos moradores em

bairros periféricos e de baixa renda, pois o aglomerado de pessoas facilita a circulação da bactéria do meningococo.

Segundo Becker (1990), “o Amazonas apresenta um aparente paradoxo em relação à saúde da população, seja nos municípios do interior ou na capital – Manaus, onde se concentra cerca de 52% da população do estado”. Esse paradoxo, contudo, é apenas aparente, pois embora a ocupação espacial tenha sido de diversas formas e em vários momentos, o processo de produção de doenças é o mesmo em toda a região, como decorrência da combinação de velhas e novas práticas sociais.

De acordo com o IMPLURB (2009), “o município já apresenta sinais de esgotamento de seus limites geográficos”. A área do município de 11.458,5 km² está praticamente toda loteada: nos bairros de classe média e alta o processo de verticalização tomou ritmo nestes últimos anos como uma forma de ocupação do reduzido espaço disponível, além dos condomínios horizontais em bairros mais afastados. Em contrapartida, a população de baixa renda passou a ocupar áreas que margeiam a floresta, causando problemas de ordem ambiental e de saúde pública.

Segundo Lopes apud Rojas (1998),

As invasões se intensificaram e ocuparam as zonas Leste e Norte, além do agravamento da situação às margens dos igarapés em áreas mais próximas ao Centro. As grandes construtoras do país passam a investir na cidade, provocando a verticalização em áreas nobres, que até então tinham a característica da horizontalidade na ocupação do solo. (LOPES apud ROJAS, 1998).

A falta de recursos e de planejamento municipal leva a desorganização espacial da área urbana, que se desenvolveu sem nenhum acompanhamento, tendo como diretriz básica o imediatismo e tentativas de soluções emergenciais para problemas de infra-estrutura, serviços básicos e equipamentos. Apesar dos problemas de ordem social, ambiental e de infra-estrutura,

Manaus termina o século XX como uma das capitais que mais recebeu migrantes, corroborando com o que especialistas já haviam previsto para a cidade: o desordenamento do espaço urbano.

Nos primeiros anos do século XXI, o Governo do estado do Amazonas em convênio com o BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento (2002), assinaram contrato com vistas à recuperação de áreas degradadas do centro e de bairros próximos cortados por igarapés: o PROSAMIM – Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus, que tinha como objetivo a recuperação ambiental e requalificação urbanística dos igarapés, deslocando os moradores de suas margens e do seu leito para locais mais seguros, promovendo a melhoria da qualidade de vida dos que ali residiam.

Manaus, apesar dos muitos problemas, próprios de uma grande cidade, ocupa no estado do Amazonas, uma posição bem particular, (Lopes apud Rojas, 1998) “[...] de elevado dinamismo econômico e com os indicadores de condições de vida mais favoráveis”, apesar dos contrastes sócio-econômicos da sua população e com uma estrutura espacial complexa e heterogênea. A profunda segregação social se expressa tanto na periferia quanto nas áreas mais centrais com presença de cortiços e de pequenas áreas ocupadas por pessoas desempregadas ou ocupadas no comércio informal que não têm condições de comprar ou alugar um imóvel.

O poder aquisitivo da maior parte da população ocupada oficialmente é considerado médio/baixo, empregados nas atividades dos setores secundário e terciário, porém muitos ainda na informalidade. O setor primário é insipiente, possuindo pequenas plantações de hortaliças e frutas nos bairros periféricos. Segundo matéria publicada recentemente na imprensa (A Crítica, 2011), “após pesquisa do DIEESE em 17 capitais, Manaus é a terceira com cesta básica mais cara em fevereiro de 2011”. Isto quer dizer que o trabalhador que recebe um salário mínimo, compromete 50,88% do seu salário com alimentação, deixando outros compromissos com apenas 49,12%.

Dados do PNAD de 1997 apresentaram o rendimento médio da população ocupada para o Brasil e para a região Norte abaixo:

Brasil = R\$ 303,00   -   Região Norte = R\$ 243,00

Fazendo uma leitura do regional para o local, os dados também servem para mostrar a realidade do município de Manaus e como já se passaram mais de 10 anos dessa pesquisa, os valores para os dias atuais mostram uma melhoria na média salarial.

Alguns números da economia municipal, fornecidos pela SEPLAN/AM (2010), apontam que Manaus é o município do estado que mais contribui para a economia estadual, apresentando PIB/2008 na ordem de R\$ 38.397.427.076 (trinta e oito bilhões, trezentos e noventa e sete milhões, quatrocentos e vinte e sete mil e setenta e seis reais), divididos pelos setores secundário (pólo industrial 88,8%) e terciário (serviços 77,1%). O PIB per capita registrado no ano de 2008 foi de R\$ 22.468,00 (vinte e dois mil, quatrocentos e sessenta e oito reais).

Figura 6. Registros fotográficos das residências dos bairros de Educandos, Santa Luzia, Morro da Liberdade, Colônia Oliveira Machado e Centro. Fonte: o próprio autor

3.3 Caracterização Climática

A afirmativa de que o Brasil é um país tropical está relacionada diretamente às características naturais da imensa extensão do território brasileiro, cuja posição geográfica na zona intertropical do planeta, lhe confere aspectos particulares, onde expressa principalmente na considerável luminosidade do céu (insolação) e nas elevadas temperaturas aliadas aos altos índices de pluviosidade.

O estado do Amazonas, por estar localizado em baixas latitudes, possui o clima do tipo equatorial, sendo quente e úmido, representado pelas letras Af (climas tropicais chuvosos), segundo classificação de Köppen ou de clima de latitudes baixas, pela classificação de Strahler⁸. Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro (1968) classificou-o de clima equatorial úmido da frente intertropical (FIT) e Edmond Nimer (1989) como pertencente ao domínio climático quente, com três subdivisões relacionadas à variabilidade da umidade do ar. As médias térmicas anuais situam-se entre 26 a 27°C, portanto é um clima quente cujos valores mais baixos são encontrados nas regiões serranas e os mais elevados, ao longo do vale do rio Amazonas que chegam a ultrapassar essas médias (SIOLI, 1985). Manaus é caracterizada por possuir um mesoclima representado por diferentes paisagens locais, consequência da verticalização de moradias e áreas de desmatamento, para expansão da cidade ao longo dos anos.

De um modo geral, há diferenças sazonais de mais ou menos 1°C, em que o período de estiagem é mais quente que o do período chuvoso com pequenas alterações principalmente na primavera em que os meses de setembro e outubro, geralmente são considerados os mais quentes do ano (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

As Normais Climatológicas do Brasil para o período de 1961-1990 evidenciaram Manaus como uma cidade com homogeneidade térmica do norte do Brasil, por apresentar pequena amplitude térmica anual (10°C). O período de mais elevadas temperaturas em Manaus ocorre entre agosto e novembro, coincidindo em parte com os meses de menor pluviosidade.

---

⁸ Arthur Strahler classificou os climas do mundo baseado nos controles climáticos (centros de ação, massas de ar e processos frontológicos) e nas características das precipitações sobre os lugares. Os três tipos são: os climas de baixas, de médias e de altas latitudes.

Segundo registros da estação meteorológica do aeroporto internacional de Manaus a temperatura mais baixa dos últimos 37 anos foi de 11°C, no dia 05 de julho de 1973. Em contrapartida, a mesma estação registrou como a temperatura mais elevada 39,8°C, nos dias 03 de fevereiro de 1985 e no dia 20 de junho de 2001, por conta de algum evento climático na época, indo de encontro ao que foi afirmado anteriormente como sendo o segundo semestre o período mais quente do ano.

Durante o inverno, a região Amazônica (setores sul e sudoeste) é frequentemente invadida por anticiclones de origem polar, atingindo Manaus e fazendo as temperaturas baixarem consideravelmente (NIMER, 1979). É o fenômeno da friagem, caracterizado por forte umidade, acompanhada de chuvas frontais. Ocorre pelo menos 3 a 4 vezes no ano, quando as médias térmicas diminuem, embora a frente polar mais forte que chega a transpor as barreiras das Cordilheiras dos Andes chilenos ocorra entre junho e julho. Os termômetros locais já chegaram a registrar médias inferiores a 12°C e, raramente, tais temperaturas já descenderam a 0°C no interior da floresta (NIMER, 1979).

O domínio climático equatorial úmido, de acordo com Mendonça e Danni-Oliveira (2007), se caracteriza principalmente pela localização geográfica de Manaus que está em baixas latitudes (3° S) e corresponde à Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) influenciando forte domínio das massas de ar equatoriais (mE). Os mesmos autores ainda afirmam:

Trata-se de domínio climático favorecido por intensa insolação durante todo o ano, o que justifica as temperaturas elevadas em todos os meses [...]. As precipitações são abundantes, com significativas variações mensais causadas pelo deslocamento da CIT. (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007).

A umidade relativa do ar é muito elevada em toda a região, alterando-se naturalmente com as mudanças de temperatura no decurso do dia, porém, alcançando à noite e nos períodos chuvosos, faixas acima facilmente de 70%. Segundo Sioli (1985), “há lugares na Amazônia, principalmente na região de floresta densa em que a umidade do ar chega facilmente a 100%, portanto, em ponto de saturação”.

A precipitação média anual está acima de 2.000mm, com estações do ano definidas em inverno ou período chuvoso e verão ou período menos chuvoso ou de subseca (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007). Também já foram registradas pequenas e rápidas chuvas de granizo, segundo registros da estação meteorológica do aeroporto internacional de Manaus, em 1981, 1983, 1988 e 1993 em bairros localizados mais próximos da floresta.

Durante os eventos de El Niño e La Niña há mudanças intensas no regime de chuvas durante a estação chuvosa, alterando a frequência de forma heterogênea na região (CAVALCANTI et al., 2009). As anomalias negativas de chuvas chegam a ser mais intensas do que o normal durante o El Niño, provocando secas ou forte vazante dos rios e durante o La Niña, a umidade tende a ser maior, trazendo a chuva com maior intensidade, consequentemente provocando enchentes na região.

4 DADOS E PROCEDIMENTOS

4.1 Dados:

Foram utilizados os dados referentes às ocorrências e óbitos pela DM para os residentes em Manaus, incluindo dados de bairro, sexo, idade, data do diagnóstico (dd/mm/ano) e a evolução para óbito, quando houve, para cada caso no período de 2007 a 2009 obtidos no SINAN-NET/SEMSA-Manaus.

A base cartográfica utilizada correspondeu à divisão do município, por zona geográfica e bairros, segundo a PMM⁹.

Foram utilizados os dados meteorológicos diários para o período de estudo, obtidos a partir do sítio www.tutempo.net (estação aeroporto) para a cidade de Manaus.

Foram consideradas variáveis do IBGE (Censo 2000) que indicaram: nº de pessoas por domicílio particular, densidade demográfica e renda.

4.2 Procedimentos:

4.2.1 Pesquisa Bibliográfica: a pesquisa bibliográfica foi executada durante todo o desenvolvimento da pesquisa para auxiliar no embasamento teórico-metodológico, o que permitiu a discussão e comparação dos resultados. Foram consultadas as bases bibliográficas virtuais PubMed e Google Scholar. As palavras-chaves de busca foram: *meningococcal disease and climate*. Também foram consultadas as bibliotecas da FSP/USP, FFLCH/USP, FMTAM e da FIOCRUZ/Manaus.

---

⁹ Lei Municipal 279, de 05/04/1995 que criou as seis zonas geográficas e os bairros de Manaus, existentes na época.

4.2.2 Trabalhos de campo: foram realizadas visitas à Fundação de Medicina Tropical do Amazonas (FMTAM), SEMSA/Manaus, FIOCRUZ/AM e FSP/USP para levantamento de dados sobre o agravo e para coleta de informações sobre o número de casos e bairros para serem representados nos gráficos e mapas. O trabalho de campo também compreendeu visita aos bairros onde foram encontrados números de casos significativos da doença para estudo das condições socioeconômicas da população.

4.2.3 Análise epidemiológica:

- Cálculo de incidência:

A incidência corresponde ao número de casos novos ocorridos numa determinada população, num determinado período ou intervalo de tempo, dia, semana, mês ou ano (ALMEIDA FILHO e ROUQUAYROL, 2002). É expressa pela fórmula:

$$\text{incidência} = \frac{n}{100 \text{ mil habitantes}}$$

Onde,

n = número de casos novos

A incidência corresponde ao número de pessoas sob risco de desenvolver a doença naquele período e naquele lugar. Deve-se usar a incidência e não os números absolutos para comparar a ocorrência de doenças em diferentes populações. Nesta pesquisa, foram feitas três diferentes formas para calcular a incidência da DM em Manaus para o triênio 2007 a 2009: 1º) a distribuição da incidência por grupo etário; 2º) a incidência mensal para cada ano estudado; e 3º) a incidência média mensal dos três anos.

- Cálculo de letalidade:

É o maior ou menor poder que uma doença tem de provocar a morte de pessoas. O cálculo consiste na relação entre o número de óbitos resultantes de determinada causa e o número de pessoas que foram realmente acometidas pela doença, com resultado expresso em percentual. Segundo Almeida Filho e Rouquayrol (2006) o coeficiente de letalidade “permite avaliar a gravidade de uma doença, considerando as variáveis idade, sexo e condições socioeconômicas da região onde ocorre”. Nesta pesquisa foram realizadas duas formas de cálculo para a doença em Manaus: da letalidade por DM e pelas outras formas de meningite; e da letalidade para cada forma clínica da DM para cada ano estudado. A fórmula do cálculo é:

$$\text{letalidade} = \frac{\text{número de óbitos}}{\text{número de pessoas doentes}}$$

- Distribuição mensal dos casos:

Foram utilizados os números absolutos de casos de DM em Manaus, primeiramente para cada ano estudado (2007, 2008 e 2009) e, em seguida, o cálculo da incidência média mensal dos três anos. O tipo de seguimento da escala temporal definiu o caráter serial do estudo da doença meningocócica. Segundo Medronho (2006) “a distribuição temporal de uma doença pode obedecer a um determinado padrão temporal”, assim é possível conhecer os períodos de maior risco da doença.

4.2.4 Análise do padrão espaço-temporal da DM para Manaus:

“O estudo da distribuição das doenças no tempo pode fornecer inúmeras informações fundamentais para a compreensão, previsão, busca etiológica, prevenção de doenças e avaliação do impacto de intervenções em saúde”. (MEDRONHO, 2006)

Foi realizado com o auxílio do programa SaTscan o cálculo do agrupamento espacial por bairro (onde poderia aparecer número de casos significativos), considerando o número de casos esperados, o número de casos ocorridos e o risco relativo estimado; em seguida, foram calculados para todos os bairros os agrupamentos temporais (quando ocorreu), utilizando as mesmas variáveis do agrupamento espacial; e,

finalmente, foi calculado o agrupamento espaço-temporal da doença (onde e qual momento), em escala diária, utilizando também as mesmas variáveis anteriores.

4.2.5 Análise das variáveis meteorológicas:

Foram utilizadas as variáveis meteorológicas para Manaus no período proposto, como: temperatura do ar (mínima, média e máxima), umidade relativa do ar e precipitação todas em escala diária e, posteriormente mensal.

4.2.6 Análise exploratória das associações entre variáveis meteorológicas e incidência de DM

Num primeiro momento, foram elaborados gráficos com valores médios mensais de todas as variáveis, considerando-se os períodos de 2000 a 2009. Também foram elaborados gráficos mensais do período de 2007 a 2009.

4.2.7 Análise de regressão entre incidências médias e variáveis meteorológicas:

Foram feitas análises de regressão entre as médias mensais de cada variável meteorológica considerada e a incidência de DM. Como os dados mensais de DM estão disponíveis a partir de janeiro de 2000, estas análises compreenderam o período que vai de janeiro de 2000 a dezembro de 2009, 120 meses. Antes de se proceder às análises, foram calculadas as anomalias de todas as variáveis, para remoção do efeito da sazonalidade. A anomalia média mensal foi calculada como:

$$anomalia = \frac{\bar{x} \text{ mensal do período} - \bar{x} \text{ anual do período}}{\sigma}$$

Onde,

$\bar{x}$ = média

σ = desvio padrão

4.2.8 Análise das anomalias anuais das variáveis meteorológicas

Com os dados das variáveis meteorológicas de Manaus desde 1973 até 2009, foram calculadas as anomalias anuais em relação aos valores médios do período para temperatura (média, máxima, mínima), umidade relativa do ar e precipitação.

4.3 Aspectos éticos da pesquisa

A pesquisa de mestrado intitulada “VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS E AS OCORRÊNCIAS DE DOENÇA MENINGOCÓCICA NO MUNICÍPIO DE MANAUS DE 2007 A 2009” não utilizou dados pessoais, que envolvessem a anuência de sujeitos. Somente utilizou dados secundários do banco de dados do DATASUS/SINAN-NET (Sistema de Informação de Agravos de Notificação).

Por não ter havido a necessidade de nomes e endereços, o projeto de pesquisa dessa dissertação não foi submetido ao Comitê de Ética de nenhuma instituição de saúde. Os casos foram fornecidos por bairro, sem endereços que permitissem identificar os indivíduos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa intitulada Variáveis meteorológicas e a ocorrência da doença meningocócica no município de Manaus, no período de 2007 a 2009, realizou estudo exploratório da doença meningocócica, que teve como objetivo identificar padrões espaciais desses eventos, gerando hipóteses de uma possível etiologia ambiental relacionada às variáveis meteorológicas e socioeconômicas da população manauense. Para a constatação da relação entre comportamento climático e a doença, foi necessário buscar dados de anos anteriores, tanto das ocorrências de DM quanto das variáveis meteorológicas de temperatura (média, máxima e mínima), umidade e pluviosidade comparando com os dados do período em estudo.

5.1 Análise epidemiológica da DM em Manaus de 2007 a 2009

No período de estudo proposto, o banco de dados do DATASUS/SINAN-NET registrou 558 casos de meningite, levando em consideração todas as formas clínicas da doença ocorridas em residentes do município de Manaus na ocasião do diagnóstico. Os resultados apresentados no Gráfico 1 mostram que a faixa etária de maior número de casos foi a de 5 a 14 anos, seguida pelas de 15 a 24 e de 25 a 34 anos. Com exceção do grupo de 55 a 64 anos, o sexo feminino foi o mais acometido.

Fonte: DATASUS/SINAN-NET/SEMSA-Manaus.

Gráfico 1. Número de casos de meningite por grupo etário e por sexo, Manaus/Amazonas, 2007 a 2009

Dos 558 casos do período, 173 corresponderam à DM (meningococemia, meningite meningocócica e meningite meningocócica com meningococemia) (Tabela 2).

Tabela 2 – Totais de casos de meningites por diagnóstico específico ocorridos no município de Manaus entre 2007 e 2009

Diagnóstico específico	2007	2008	2009	total
Meningococemia	22	28	21	71
Meningite Meningocócica	25	15	11	51
Meningite Meningocócica com Meningococemia	22	13	16	51
Meningite Tuberculosa	10	3	1	14
Meningite por outras bactérias	39	55	29	123
Meningite não especificada	31	17	12	60
Meningite Asséptica	31	32	41	104
Meningite por outra etiologia	11	1	9	21
Meningite por Hemófilo	3	2	0	5
Meningite por Pneumococo	16	23	13	52

Fonte: DATASUS/SINAN-NET/SEMSA/Manaus.

Do total de 558 casos entre todas as formas de meningite, 24 tiveram evolução desconhecida e 83 foram a óbito diagnosticado por meningite (Tabela 3). A letalidade média das meningites foi de 12,83% no período (Gráfico 4). Em 2007, a letalidade foi de 13,48%, em 2008 foi de 9,77% e 2009, de 15,24%. No caso específico da DM, dos 173 registros, 35 foram a óbito e a letalidade média da DM foi de 20,1% no período. Em 2007 a letalidade foi de 20,3%, em 2008, foi de 23,2% e em 2009, de 16,7%. Assim, observa-se que em relação ao conjunto de meningites, a DM apresentou a maior letalidade.

Tabela 3 - Óbitos e letalidade por diagnóstico específico da doença meningocócica em Manaus, Amazonas, Brasil, entre 2007 e 2009

Diagnóstico específico	2007		2008		2009	
	óbitos	Letalidade (%)	óbitos	Letalidade (%)	óbitos	Letalidade (%)
Meningite Meningocócica	1	4	1	6,66	0	0
Meningococemia	10	45,45	11	39,28	5	23,80
Meningite Meningocócica com Meningococemia	3	13,63	1	7,69	3	18,75

Fonte: DATASUS/SINAN-NET/SEMSA-Manaus.

Fonte: DATASUS/SINAN-NET/SEMSA-Manaus.

Gráfico 2. Números absolutos de casos de DM e de outras formas clínicas de meningite e os percentuais de letalidade de todas as formas de meningite, em Manaus/Amazonas, de 2007 a 2009

Nos casos específicos da DM mostrados no Gráfico 3, a meningococemia, que é a forma disseminada da doença no sangue, tem se apresentado com grande número de ocorrências nos três anos analisados. Em 2008 e 2009, apresentou aumento de casos expressivo, mantendo números pouco menores que os demais em 2007, embora igual à forma associada à meningite meningocócica com 22 casos neste mesmo ano. No ano de 2008, a

meningococemia apresentou aumento de casos, desproporcional às demais formas da doença, apresentando mesmo comportamento no ano seguinte, embora com pequenas diferenças em relação à forma associada (meningite meningocócica). No caso da meningite meningocócica no ano de 2007 apresentou-se com o maior número de ocorrências em relação às demais formas, porém houve uma redução nos anos seguintes.

Fonte: DATASUS/ SINAN-NET/SEMSA-Manaus

Gráfico 3. Distribuição do número de casos de doença meningocócica, segundo a forma clínica

Dos três tipos de manifestação da DM, a meningococemia foi a mais letal (Gráfico 4). O total de casos da meningococemia foi bem superior à soma das duas outras formas nos três anos estudados. Esta forma da doença tem se apresentado mais agressiva ao organismo humano pelo fato do meningococo estar disseminado por todo corpo do indivíduo através da corrente sanguínea, levando a óbito em menos de vinte e quatro horas. Segundo Requejo (2004), após colonizar a superfície da mucosa, a bactéria é transportada através de células especializadas, dentro dos vacúolos fagocíticos, até as camadas sub-epiteliais, propiciando então uma disseminação hemotogênica.

Fonte: DATASUS/SINAN-NET/SEMSA/Manaus

Gráfico 4. Distribuição dos casos da doença meningocócica, segundo o número total de óbitos e letalidade (%), por forma clínica. Manaus/Amazonas: 2007 - 2009

Quanto à distribuição mensal dos casos de DM em Manaus, o Gráfico 5 mostra número expressivo de casos da doença no primeiro semestre dos três anos analisados. Em 2007, houve um pico considerável no mês de fevereiro, mantendo comportamento quase semelhante nos dois meses seguintes, vindo a decair nos meses subsequentes. No ano de 2008, notadamente no mês de maio houve aumento de casos, sendo perceptível o predomínio sobre os meses tanto anteriores quanto posteriores, onde se mantiveram com taxas bem mais baixas. No ano de 2009, apesar de haver uma redução no número de casos diante dos dois anos anteriores, ainda permanece o padrão das maiores ocorrências serem no primeiro semestre.

Fonte: DATASUS/SINAN-NET/SEMSA-Manaus.

Gráfico 5. Distribuição mensal do número de casos da DM de 2007 a 2009, em Manaus/Amazonas

A distribuição mensal da média de casos dos três anos (Gráfico 6) permite observar melhor o predomínio das ocorrências ao longo dos seis primeiros meses do ano, com retomada de casos a partir de agosto. De acordo com BRASIL (2005), as meningites bacterianas ocorrem no inverno e as virais no verão. Tal afirmação confirma o número de ocorrências da DM no município de Manaus, o que poderá ser melhor analisado a partir das associações com as variáveis meteorológicas.

Fonte: DATASUS/SINAN-NET/SEMSA-Manaus

Gráfico 6. Distribuição média mensal de casos de DM para Manaus/Amazonas, entre 2007 e 2009

Embora o número de casos esteja distribuído em todos os grupos etários (Gráfico 7), o estudo revela que a faixa mais atingida foi a de 0 a 4 anos, confirmando o que tem sido observado na literatura epidemiológica. De acordo com Requejo (2004), a DM ocorre em todas as faixas etárias, embora as maiores incidências sejam verificadas nos primeiros anos de vida, pois tal situação está relacionada com a suscetibilidade imunológica, principalmente após o quinto ou sexto mês de vida em que há uma queda gradativa dos anticorpos bactericidas adquiridos da mãe. Outro fator que contribui para as maiores taxas de morbidade nesta faixa etária é a imaturidade do sistema nervoso central (SNC).

Também, há relação com as interações sociais em que a criança e o adolescente estão expostos no início da vida escolar (berçários, creches, jardim da infância), tendo contato com outras crianças e convivendo por um longo período em lugares fechados, como é o caso da sala de aula.

Fonte: DATASUS/SINAN-NET/SEMSA-Manaus.

Gráfico 7. Distribuição da incidência de DM por grupo etário, em Manaus/Amazonas, entre 2007 e 2009

Segundo VIEIRA (2001), a literatura médica refere que as crianças, além de serem as mais atingidas pela meningite, são as que mais complicam e evoluem para óbito especialmente quando em faixas etárias mais tenras, devido à imaturidade do SNC. Deve-se considerar, inclusive, que há uma fraca resposta imunológica às vacinas polissacarídicas.

O aumento nas taxas de incidências nas faixas etárias posteriores, seja na adolescência ou no início da fase adulta é explicado pelo ingresso na vida social: escola, clubes, igrejas, universidades, serviço militar e no próprio mercado de trabalho, o que faz inevitável a convivência em locais com grandes aglomerações de pessoas tornando o indivíduo mais susceptível ao contato interpessoal.

As incidências anuais de DM em Manaus foram: 7,99/100.000 para 2007, 6,57/100.000 para 2008 e 5,53/100.000 para 2009. Os cálculos realizados por Santos e Ruffino-Neto (2005) mostraram que em 2002 a taxa era de 6,7/100.000 habitantes. Assim, pode-se dizer que houve

uma elevação em 2007 e queda nos anos seguintes. A distribuição mensal das incidências e as incidências médias mensais para os três anos podem ser observadas nos Gráficos 8 e 9. A incidência média apresentada no Gráfico 9, revela um pico expressivo de incidência nos meses de abril e maio, como decorrência do padrão do número de ocorrência de 2008, como demonstrado no Gráfico 5.

Fonte: DATASUS/SINAN-NET/SEMSA-Manaus

Gráfico 8. Incidência mensal da DM para os anos de 2007 a 2009 por 100 mil habitantes para Manaus/ Amazonas.

Com base apenas nos anos estudados, pode-se dizer que existe uma tendência de queda no mês de julho e de concentração de valores mais elevados de taxas de incidência no primeiro semestre. No entanto, a maior taxa de incidência de cada ano ocorreu em meses diferentes: fevereiro em 2007, maio em 2008 e janeiro, março e abril em 2009.

Fonte: DATASUS/SINAN-NET/SEMSA-Manaus

Gráfico 9. Incidência média da DM mensal por 100 mil habitantes, para Manaus/Amazonas, de 2007 a 2009

5.2 Padrão espaço-temporal da DM em Manaus de 2007 a 2009

Tendo em vista a necessidade de se conhecer o padrão espaço-temporal da DM, procedeu-se à análise de varredura espacial, temporal e espaço-temporal dos casos, por meio do programa SaTscan. Esse programa tem sido adotado pelo CDC (*Center for Disease Control* de Atlanta) para vigilância epidemiológica.

Inicialmente, o programa foi ajustado para verificar a ocorrência de agrupamentos espaciais significativos da DM em Manaus. Os resultados detalhados desta análise são apresentados no Apêndice A. A Tabela 4 mostra que o bairro de Tarumã configurou um agrupamento espacial significativo no período.

Tabela 4 – Agrupamento espacial por bairro de Manaus/Amazonas, de 2007 a 2009

Bairros	Casos esperados	Casos ocorridos	Risco relativo estimado	Valor de p
TARUMÃ	0,9	7	8,11	0,004

O Mapa 1 representa a localização do agrupamento espacial no município de Manaus.

Mapa 1. Localização do agrupamento espacial de DM no período de 2007 a 2009, em Manaus/Amazonas

A existência de possíveis agrupamentos temporais neste período também foi verificada. Os resultados da varredura temporal diária podem ser observados no Apêndice B e na Tabela 5.

Tabela 5 – Agrupamento temporal de DM no município de Manaus/Amazonas, de 2007 a 2009

Bairros	Período	Casos esperados	Casos ocorridos	Risco relativo estimado	Valor de p
TODOS	18/5/2008 – 22/5/2008	0,75	8	11,12	0,004

De acordo com a Tabela 5, entre os dias 18 e 22 de maio de 2008 ocorreram 8 casos, estatisticamente significativos na análise temporal diária nos três anos. A distribuição dos casos pode ser observada no Gráfico 10.

Fonte: MEDRONHO, R. Epidemiologia, 2004

Gráfico 10. Casos de DM por dia no período de 22 de abril a 23 de maio de 2008 (em azul), com os dias do agrupamento temporal (em vermelho), para Manaus/Amazonas.

Como a análise temporal identificou um agrupamento num período de cinco dias no mês de maio de 2008, procedeu-se à análise espaço-temporal (em escala diária e mensal) para

verificar se estes casos agruparam-se também espacialmente. Os resultados podem ser vistos na Tabela 6 e Apêndice C. Os casos ocorreram em cinco bairros vizinhos (Mapa 2).

Tabela 6 – Agrupamento espaço-temporal de DM, em escala diária, no município de Manaus/Amazonas, de 2007 a 2009

Bairros	Período	Casos esperados	Casos ocorridos	Risco relativo estimado	Valor de p
Educandos, Santa Luzia, Morro da Liberdade, Col. Oliveira Machado, Centro	18/5/2008 – 22/5/2008	0,047	5	109	0,002

Mapa 2. Localização do agrupamento espaço-temporal de DM no período de 2007 a 2009, em Manaus/Amazonas.

A análise temporal também foi realizada na escala mensal (Tabela 7). No mês de maio de 2008, ocorreram 15 casos de DM quando eram esperados 4,67, confirmando o mês de maio de 2008 como estatisticamente acima da média dos três anos.

Tabela 7 – Agrupamento temporal de DM, em escala mensal, no município de Manaus/Amazonas, de 2007 a 2009

Bairros	Período	Casos esperados	Casos ocorridos	Risco relativo estimado	Valor de <i>p</i>
TODOS	1/5/2008 – 31/5/2008	4,67	15	3,44	0,004

A partir da análise espaço-temporal da DM, percebe-se que a doença apresentou excesso de casos na dimensão temporal (mês de maio de 2008) e ocorreu de forma agrupada espacialmente (Mapas 1 e 2). Por ser uma doença infecto-contagiosa, esses padrões eram esperados. No entanto, como não foram analisados os endereços residenciais dos pacientes e os questionários epidemiológicos, não é possível se afirmar a ocorrência de um surto. Do ponto de vista geográfico interessa saber que os casos não ocorreram de forma aleatória no tempo e no espaço.

5. 3 Variáveis meteorológicas em Manaus de 2007 a 2009

O estudo das variáveis meteorológicas no período estudado consistiu, inicialmente, em uma análise exploratória das variáveis. Para isso, foram elaboradas séries de gráficos por variável. Os gráficos 11 a 13 mostram as temperaturas mínimas, médias e máximas mensais no período.

Fonte: www.tutitempo.net.

Gráfico 11. Temperatura mínima mensal para Manaus/Amazonas de 2007 a 2009

Fonte: www.tutitempo.net.

Gráfico 12. Temperatura média mensal para Manaus/Amazonas de 2007 a 2009

Fonte: www.tutitempo.net.

Gráfico 13. Temperatura máxima mensal para Manaus/Amazonas de 2007 a 2009

O gráfico 14 ilustra a distribuição das precipitações totais mensais do período. Pode-se observar que o período mais chuvoso tem início em dezembro e se estende até abril, mantendo a precipitação total mensal em torno de 200 mm. A partir de maio a precipitação total cai bastante atingindo o valor mais baixo em agosto.

Fonte: www.tutitempo.net.

Gráfico 14. Precipitação total mensal para Manaus/Amazonas de 2007 a 2009

O Gráfico 15, que apresenta a precipitação média mensal do período e as temperaturas médias mensais, permite verificar a influência da precipitação na amenização das temperaturas nos meses mais chuvosos. A partir de junho, a queda na precipitação permite que as temperaturas se elevem até pouco mais de 28,5 °C, nos meses de agosto a novembro. Embora este seja o período mais seco do ano, o Gráfico 16 mostra que a umidade relativa do ar teve seu menor valor em setembro de 2009, atingindo 65%. Nos outros dois anos, a umidade mais baixa ocorreu em novembro de 2007, com cerca de 75% e em agosto de 2008, com aproximadamente 73%. Assim, o período de junho a novembro apresentou altas temperaturas médias e umidade relativa do ar acima de 65%.

Fonte: www.tutempo.net.

Gráfico 15. Precipitação média mensal e temperatura média mensal em Manaus/Amazonas de 2007 a 2009

Fonte: www.tutitempo.net.

Gráfico 16. Umidade relativa média mensal em Manaus/Amazonas de 2007 a 2009

Fonte: www.tutitempo.net.

Gráfico 17. Velocidade média mensal dos ventos em Manaus/Amazonas de 2007 a 2009

5. 4 Análise exploratória das associações entre variáveis meteorológicas e incidências de DM em Manaus de 2007 a 2009

5.4.1 Incidência de DM e precipitação

A análise exploratória das relações entre incidência de DM e variáveis meteorológicas consistiu na elaboração de gráficos dos valores mensais das variáveis no período dos três anos.

A análise dos Gráficos 18 e 19 permite constatar que a incidência mais alta ocorre durante o período das chuvas. O mês de julho corresponde ao mês com menor incidência em 2007 e 2009 e antecede o mês mais seco, quando a temperatura começa a se elevar e a umidade relativa a diminuir (Gráfico 18). A média dos três anos (Gráfico 19) mostra incidência maior no primeiro semestre, quando também se concentram as chuvas. No entanto, quando a sazonalidade é removida, por meio do cálculo das anomalias (Gráfico 20), a incidência não parece acompanhar a precipitação. De fato, o teste de regressão entre estas duas variáveis resulta em R^2 de 0,02, não significativo.

Gráfico 18. Precipitação mensal e incidência de DM em Manaus/Amazonas de 2007 a 2009

Gráfico 19. Precipitação média mensal e incidência média de DM em Manaus/Amazonas de 2007 a 2009

Gráfico 20. Anomalias da precipitação e incidência de DM de janeiro de 2007 a dezembro de 2009.

5.4.2 Incidência de DM, temperatura e umidade relativa

Com exceção de fevereiro de 2007, a incidência de DM parece ser mais alta quando as temperaturas do ar são mais baixas (Gráfico 21). As temperaturas mínima mensal e máxima mensal mostram a mesma variação (gráficos não mostrados). Novamente, ao se remover o efeito da sazonalidade (Gráfico 23), não parece ocorrer associação clara entre temperatura média e incidência. A regressão entre temperatura média e incidência de janeiro de 2000 a dezembro de 2009 é de $R^2 = 0,01$ com p não significativo. A regressão entre temperatura máxima e incidência é zero. A regressão com a temperatura mínima mensal é de R^2 de 0,05 com p significativo ($p=0,015$). O valor negativo do coeficiente nesta regressão mostra que quanto menor a temperatura mínima, maior a incidência. Mas, a relação muito fraca não permite considerar esta associação importante.

Gráfico 21. Temperatura média mensal e incidência de DM em Manaus/Amazonas de 2007 a 2009

Gráfico 22. Temperatura média mensal e incidência média de DM em Manaus/Amazonas, de 2007 a 2009

Gráfico 23. Anomalias da temperatura média e incidência de DM de janeiro de 2007 a dezembro de 2009.

Os gráficos 24 e 25, que mostram a relação entre umidade relativa do ar e incidência, sugerem associação entre as variáveis, assim como ocorreu com a variável precipitação. Como as curvas de precipitação e umidade relativa são bem parecidas (Gráfico 27), a incidência também parece seguir a concentração da maior umidade relativa no primeiro semestre. Quando a sazonalidade é removida (Gráfico 26), a associação não é tão evidente. A regressão resultante apresenta R^2 de 0,05 e p significativo ($p=0,013$).

Gráfico 24. Umidade relativa média mensal e incidência de DM em Manaus/Amazonas, de 2007 a 2009

Gráfico 25. Umidade relativa média mensal e incidência média de DM em Manaus/Amazonas, de 2007 a 2009

Gráfico 26. Anomalias da umidade do ar e incidência de DM de janeiro de 2007 a dezembro de 2009.

Gráfico 27. Anomalias de precipitação, temperatura do ar e umidade relativa para Manaus, no período de 1973-2009 e anomalia de incidência de 2000 a 2009.

Em análises comparativas com três estudos realizados nos últimos vinte anos em outras capitais, como São Paulo, Rio de Janeiro e Recife a respeito da doença meningocócica, observou-se o seguinte:

Estudo conduzido por MASUDA (2009), em São Paulo, mostrou que a DM encontra-se levemente superestimada nos casos mais graves, diferentemente dos apresentados pela literatura epidemiológica para aquele município. Os casos de meningococemia apresentaram maior frequência em faixas etárias menores de um ano, porém sua letalidade é alta em todas as idades. Quanto à distribuição espacial, os distritos mais afetados e onde houve maiores taxas de mortalidade foram os localizados na periferia do município, com baixo IDH, residentes de áreas de baixas condições de vida, com número de moradores por domicílios particulares acima da média para o município, assim como difícil acesso aos serviços de saúde. Apesar de que a área central do município, em subdistrito mais antigo, a existência de um grande número de moradias coletivas e deterioradas possa explicar as elevadas taxas de incidência da DM. Quanto à temporalidade, a doença apresenta-se sazonalmente entre o final do outono e durante todo o inverno.

No estudo realizado no município do Rio de Janeiro por BARROSO (1998), foram registrados diversos surtos nos últimos anos, com incidências significativas como entre 1993 e 1995, quando o Serviço de Vigilância Sanitária do estado registrou a incidência de 7,7 e 10/100.000 hab., caracterizando um surto epidemiológico naquele município. O sorogrupo B foi o de maior prevalência e tais surtos foram registrados em escolas de bairros periféricos, onde as crianças e lactentes foram os mais afetados pela *Neisseria Meningitidis*, caracterizando-a como uma doença da infância. Além destes, durante os surtos epidêmicos os grupos atingidos foram ampliados para outras faixas etárias, como os adolescentes e adultos jovens. Quanto à distribuição por sexo, houve um pequeno predomínio no grupo masculino e a população mais carente foi a mais afetada, com ocupantes de residências pequenas, mal ventiladas e com muitas pessoas residindo no mesmo espaço.

No município do Recife, o estudo com crianças conduzido por MONTARROYOS (2005), mostrou que no período compreendido entre 1990 e 2002, a incidência média foi de 5,12 casos para cada 100.000 habitantes, o que é considerado alto. O sorogrupo B foi o mais registrado e quanto ao número de casos, as maiores ocorrências se deram no primeiro semestre até julho. Assim como nos demais estudos em outras capitais, o sexo masculino foi o mais atingido e do total, 30% ocorreu em faixa etária inferior a 4 anos.

Portanto, os estudos realizados nos municípios de São Paulo, Rio de Janeiro, Recife e neste em Manaus, corroboram com a literatura médica que diz que a letalidade por doença meningocócica varia em relação à idade, com maiores possibilidades nas faixas etárias menores de 1 ano e maiores de 30 anos. Também o sorogrupo B tem maiores chances de causar a morte. A variação das taxas de letalidade não é influenciada pelo aspecto sazonal, ou seja, não há um aumento nas taxas de letalidade em períodos epidêmicos. A rapidez no diagnóstico e tratamento, assim como a vacinação nos primeiros anos de vida constituem pontos importantes na redução da letalidade e óbito. Considere-se que no Brasil, desde 1999, a vacina contra a meningite tipo B faz parte do Programa Nacional de Imunização (PNI), do Ministério da Saúde em crianças entre 3 a 24 meses de vida.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONCLUSÕES:

A ocorrência de casos da doença meningocócica requer numerosos fatores, dentre os quais se destacam as características do agente etiológico, a suscetibilidade da população e a sua exposição ao agente etiológico. Quando uma nova bactéria do meningococo surge na população local, pelo menos quatro condições favorecem a ocorrência da doença: a exposição ao novo agente patogênico, a colonização da nasofaringe, a passagem da bactéria pela mucosa e a sobrevivência do meningococo na corrente sanguínea. Esses processos são influenciados pelo grau de patogenicidade da bactéria, pelas condições do sistema imunológico de cada indivíduo, sua condição nutricional, pelas condições climáticas e sociais que favorecem a invasão e a transmissão do agente etiológico. Assim, a doença meningocócica envolve a tríade: patógeno – hospedeiro – ambiente. E, com isso, a eliminação desta doença está associada não somente a medidas clínico-profiláticas, mas também a intervenções que promovam o bem-estar do indivíduo e da sociedade. Considera-se também que a rapidez e a qualidade de atendimento médico-hospitalar sejam primordiais para a redução da letalidade da doença meningocócica.

Percebeu-se com este estudo, que as condições sócio-econômicas da população em que o número de ocorrência foi acima do esperado, em escala espaço-temporal nos bairros de Educandos, Santa Luzia, Colônia Oliveira Machado e do centro da cidade (Zona Sul) e em outra escala – a espacial, o bairro do Tarumã (Zona Oeste), são baixas: moradias precárias, número de moradores por domicílio acima da média da cidade, condições sanitárias precárias, entre outros fatores.

Em relação às variáveis meteorológicas, a pesquisa mostrou que a sazonalidade da incidência coincide com a das maiores precipitação e umidade relativa do ar e a da temperatura mais baixa. No entanto, a associação entre variáveis meteorológicas e incidência de DM não ficou comprovada pelo teste de regressão quando a sazonalidade foi removida. Assim, é muito

provável que as condições climáticas apenas favoreçam o contágio, já que os hábitos da população são diferentes nos dois períodos. O período chuvoso favorece as atividades em lugares protegidos e a concentração de pessoas aumenta. Deve-se considerar que, devido aos programas de vacinação, as taxas de incidência sofrem quedas devido à intervenção que não foram consideradas no presente estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Através de um Sistema de Vigilância Epidemiológica permanente e atuante é possível estabelecer medidas eficazes que reduzam os níveis de morbidade e mortalidade da doença meningocócica na população manauara, principalmente se medidas profiláticas como a educação preventiva, fizerem parte do calendário dos órgãos sanitários. Tais medidas terão também como finalidade a redução de gastos públicos com internações e tratamentos, e, principalmente na proteção e manutenção da saúde da população.

Esta pesquisa detectou que a distribuição geográfica da DM no município de Manaus não obedeceu, sobretudo considerando espaço-tempo, a um padrão exclusivamente sócio-econômico, tendo em vista que em outros bairros e zonas da cidade que possuem menores condições sócio-econômicas não ocorreram casos significativos da DM entre 2007 e 2009.

As variáveis meteorológicas demonstraram que a relação com as ocorrências da doença são devido à sazonalidade, principalmente durante o período chuvoso na região (primeiro semestre), quando a bactéria circula com maior frequência. Nos anos de 2007 e 2008, houve uma exceção a essa observação quando o mês de agosto apresentou um número significativo de ocorrência de DM no município de Manaus.

REFERÊNCIAS

Ab'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ALMEIDA FILHO, N; ROUQUAYROL, M. Z. **Introdução à Epidemiologia**. 4ed. rev. e amp. Rio de Janeiro: Guanabara Kongan, 2006.

AMAZONAS. Secretaria Estadual de Planejamento. Disponível em <<http://www.seplan.gov.am>>. Acesso em 12 de março de 2011.

AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia dos Trópicos**. São Paulo: Difel, 1986.

BARATA, R. **Meningite: uma doença sob censura?** São Paulo: Cortez, 1988.

BARATA, R. B.; BRICEÑO, R. (orgs). **Doenças endêmicas: abordagens sociais, culturais e comportamentais**. Rio de Janeiro: Ed. FIOCRUZ, 2000.

BARCELLOS, C. Elos entre geografia e epidemiologia. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, jul-set, 2000.

BARCELLOS, C.: BASTOS, F. I. **Redes sociais e difusão da AIDS no Brasil**. Boletim de la Oficina Sanitária Panamericana, 1996.

BARCELLOS, C.; MACHADO, J. H. **Seleção de indicadores epidemiológicos para o saneamento**. Bio, out-dez, 1998.

BARROSO, D. E. **Aspectos Epidemiológicos e Biológicos da infecção invasiva por *Neisseria Meningitidis* na cidade do Rio de Janeiro: 1989 a 1995**. Tese de doutorado apresentada à Coordenação de Pós-graduação em Medicina Tropical, do Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Rio de Janeiro, 1998.

BECKER, B. **Amazônia**. São Paulo: Ed. Ática, 1990.

BENCHIMOL, S. **O cearense na Amazônia – Inquérito antropogeográfico sobre um tipo de imigrante**. SPVEA. Manaus, 1965.

BENSEÑOR, I. M.; LOTUFO, P. A. (edit.). **Epidemiologia: abordagem prática**. São Paulo: Sarvier, 2005.

BESANCENOT, J. P.; BOBO, M.; OKE, P. C. **Weather conditions and cerebrospinal meningitis in Benin (Gulf of Guinea, West Africa)**. European Journal of Epidemiology 13:807-815, 1997.

BESANCENOT, J. P.; HANDSCHUMACHER, P.; NDIONE, J. A.; MBAYE, I.; LAAIDI, K. **Climat, eau et santé au Sahel ouest-africain**. Sécheresse 15(3):233-41, 2004.

BOUSKELA, M. A. L.; GRISI, S.; ESCOBAR, A. M. U. Aspectos Epidemiológicos da infecção por *Haemophilus influenzae* tipo b. **Revista Panamericana de Salud Publica**. Whashington, v.7, n. 5, maio 2000. Disponível em <<http://www.scielosp.org>>. Acesso em 11 de julho de 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. 6ed. Brasília: SVS, 2005.

_____. COVER/SVS/MS. **Nota de esclarecimento à imprensa sobre a DM no Brasil**. Brasília, 2010.

_____. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Rio de Janeiro, 2010.

_____. **PNAD/IBGE: Síntese de indicadores 2009**. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

CASTRO, P. **A Zona Franca sai do fundo do poço**. Jornal A Crítica. Caderno de Economia. Comissão interdisciplinar da Universidade Federal do Amazonas. “Mapa da Fome”. Manaus, edição de 09/05/1993.

CAVALCANTI, I. F. A. et al. (orgs). **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

CAVALHANAS, T. R. M. P. **Meningites Bacterianas**. DDTR/CVE/Secretaria de Saúde de São Paulo, 2007.

CHIN, J. & colaboradores. **Manual de controle das doenças transmissíveis**. 17ed. Trad. Ane Pose Bolner. Porto Alegre: Artmed, 2002.

CLIMA da América do Sul. Disponível em <<http://pt.allmetsat.com/clima/America-sul>>. Acesso em 06 de setembro de 2010.

CONFALONIERI, U. E. C. **Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil**. São Paulo: Terra Livre, 2003.

CUNHA, A. **Tempo, Clima e Saúde**. São Paulo, 2000.

DONALÍSIO, M. R. C.; KEMP, B.; ROCHA, M. M. M.; RAMALHEIRA, M. F. R. **Letalidade na epidemiologia da doença meningocócica: estudo na região de Campinas, SP, 1993-1998**. Rev. Saúde Pública, 34:589-95, 2000.

FERREIRA, M. U. Epidemiologia e Geografia: o complexo patogênico de Max. Sorre. Art. Dep. Parasitologia/ICB/USP. **Cadernos de saúde pública**, Rio de Janeiro, jul-set, 2000.

FLETCHER, R. H. **Epidemiologia Clínica**: elementos essenciais. Trad. Bruce B. Duncan e Maria Inês Schmidt. 3ed. Porto Alegre: 1996.

FOCACCIA, R. Meningites bacterianas – etioepidemiologia e meningitis agudas. vol. 1. In: VERONESI, R; FOCÁCCIA, R. **Tratado de Infectologia**. 2ed. São Paulo: Atheneu, 2002.
FRANCO, L. J.; PASSOS, A. D. C. (orgs). **Fundamentos de Epidemiologia**. Barueri (SP): Manole, 2005.

GHIPPONI, P.; DARRIGOL, J.; SKALOVA, R.; CVJETANOVIC, B. **Study of bacterial air pollution in na arid region of Africa affected by cerebrospinal meningitis**. Bull WHO; 45:95-101, 1971.

GORDIS, L. **Epidemiologia**. 2ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2004.

LACAZ, C. S. **Introdução à Geografia Médica do Brasil**. São Paulo: Edgard Blücher/EDUSP, 1972.

LAPEYSSONNIE, L. **La meningite cérébrospinale em Afrique**. Bull WHO; 28(suppl. 1):3-114, 1963.

MAGGI, R. S. **Fatores prognósticos para meningite bacteriana em crianças do estado de Pernambuco**. Dissertação de mestrado apresentada ao PPG Saúde Materno Infantil do IMIP. Recife, 1995.

MASUDA, E. T. **Doença Meningocócica:** indicadores de gravidade e sua importância para vigilância e assistência médico-hospitalar. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Saúde Pública da USP. Área de concentração: Epidemiologia. São Paulo, 2009.

MEDRONHO, R. A. [*et al.*]. **Epidemiologia.** São Paulo: Ed. Atheneu, 2006.

MEGALE, J. F. **Geografia e Sociologia:** introdução ao estudo de Max Sorre. Tese de doutoramento apresentado ao DG/FFLCH/USP. São Paulo, 1979.

MENDES, N. **Cesta básica de Manaus continua entre as mais caras do país.** Jornal A Crítica. Caderno de Economia. Manaus, edição de 03 de março de 2011.

MENDONÇA, F. **Aspectos da interação clima-ambiente-saúde humana:** da relação sociedade-natureza à (in) sustentabilidade ambiental. RA'E GA – O Espaço geográfico em análise, Curitiba, v. 4, n. 4, 2000.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia:** noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MENDONÇA, F.; MONTEIRO, C. A. F. (orgs). **Clima Urbano.** São Paulo: Contexto, 2003.

MIRANDA, M. J. **Análise espaço-temporal das condições meteorológicas e a incidência de gripe e pneumonia no município de São Paulo.** Dissertação apresentada ao Departamento de Geografia da UNICAMP. Campinas/SP, 2009.

MOLESWORTH, A. M.; THOMSON, M. C.; CONNOR, S. J.; CRESSWELL, M. P.; MORSE, A., SHEARS, P. *et al.* **Where is the Meningitis Belt? Defining na area at risk of epidemic meningitis in Africa.** Trans. R. Society of Trop. Med. and Hygiene, 96:242-249, 2002.

MORAES, J. C.; BARATA, R. B. **A doença meningocócica em São Paulo, Brasil, no século XX: características epidemiológicas.** Cad. Saúde Pública, 21(5):1458-1471, 2005.

MONTARROYOS, U. R. **Modelos de séries temporais na obtenção de estimativas em casos da doença meningocócica.** Dissertação de Mestrado da UFPE/CCS-Saúde Pública. Recife, 2005.

MONTEIRO, C. A. F. Estudos Geográficos do Clima. **Cadernos Geográficos**, 2 ed. Florianópolis, Ano 1, Nº1 – junho de 2002.

_____. **Teoria e clima urbano.** São Paulo: IGEOG/USP, 1976.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil.** 1989.

REQUEJO, H. I. Z. **A meningite meningocócica no mundo:** dois séculos de histórias das epidemias. São Paulo: Edições Inteligentes, 2004.

RIBEIRO, H. S. (org.). **Olhares Geográficos:** meio ambiente e saúde. São Paulo: Ed. SENAC/SP, 2005.

_____. **Ilha de calor na cidade de São Paulo:** sua dinâmica e efeitos na saúde da população. Tese de Livre Docência: Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo/USP. São Paulo, 1996.

ROJAS, L. I. (org.). **Espaço e Doenças:** um olhar sobre o Amazonas. Rio de Janeiro: Ed. FIOCRUZ, 1998.

SANT'ANNA Neto, J. L. (org.). **O Clima das cidades brasileiras.** Presidente Prudente: [s.n.], 2002.

SANTOS, M. **Por uma geografia nova.** São Paulo: Hucitec, 1996.

_____. **Metamorfoses do espaço habitado.** São Paulo: Hucitec, 1997.

SANTOS, M. L. **Caracterização epidemiológica da doença meningocócica no município de Manaus-AM, 1998 – 2002.** Dissertação de Mestrado – UEA/PPG em Doenças Tropicais e Infecciosas. Manaus, 2003.

SARAIVA, M. G. G.; AMORIM, R. D. S.; MONTE, R. L. *et al.* Doença meningocócica (DM) no Amazonas. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 43, v. 37, p.193, 2007.

SILVA, L. J. O conceito de espaço na epidemiologia das doenças infecciosas. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, out-dez, 1997.

SIOLI, H. **Amazônia:** fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais. Trad. Johann Becker. Rio de Janeiro: Vozes, 1985.

SORRE, M. A adaptação ao meio climático e biossocial – geografia psicológica. In: MEGALE, J. F. (org.). **Max Sorre**. São Paulo: Ática, 1984. (Coleção Grandes Cientistas Sociais).

WHITTLE, H. C.; GREENWOOD, B. M. **Meningococcal meningitis in the northern savanna of Africa**. Trop Doct, 6:99-104, 1976.

VARIÁVEIS Meteorológicas do Município de Manaus. Disponível em <<http://www.tutempo.net>>. Acesso em 27 de dezembro de 2009.

VIEIRA, J. F. S. **Incidência de meningite em pacientes de 0 – 12 anos no Instituto de Medicina Tropical de Manaus**. Arq. Neuropsiquiatr. 59:227-229, 2001.

VIEITES, R. G.; FREITAS, I. A. **A influência de Maximilien Sorre e Vidal de La Blache na geografia médica de Josué de Castro**. Rio de Janeiro: Scientia Plena, vol. 5, num.6. 2009.

APÊNDICE A

Análise Espacial

SaTScan v8.2

Program run on: Mon Jul 12 10:29:23 2010
 Purely Spatial analysis
 scanning for clusters with high rates
 using the Discrete Poisson model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2007/1/1 - 2009/12/31
 Number of locations.....: 57
 Total population.....: 1421950
 Total number of cases.....: 165
 Annual cases / 100000.....: 3.9

MOST LIKELY CLUSTER

1.Location IDs included.: TARUMA
 Coordinates / radius.: (2.993530 S, 60.058200 W) / 0 km
 Population.....: 7291
 Number of cases.....: 7
 Expected cases.....: 0.90
 Annual cases / 100000.: 30.2
 Observed / expected...: 7.81
 Relative risk.....: 8.11
 Log likelihood ratio...: 8.396086
 Monte Carlo rank.....: 4/1000
 P-value.....: 0.004

SECONDARY CLUSTERS

2.Location IDs included.: NOVOISRAEL
 Coordinates / radius.: (3.028650 S, 60.011400 W) / 0 km
 Population.....: 14416
 Number of cases.....: 7
 Expected cases.....: 1.78
 Annual cases / 100000.: 15.2
 Observed / expected...: 3.93
 Relative risk.....: 4.06
 Log likelihood ratio...: 4.449437
 Monte Carlo rank.....: 142/1000
 P-value.....: 0.142

3.Location IDs included.: PRACA14JAN, CACHOEIRINHA, CENTRO,

SAOFRANCISCO, RAIZ, PRESVARGAS

Coordinates / radius.: (3.121780 S, 60.012800 W) / 1.91 km
 Population.....: 112354
 Number of cases.....: 23
 Expected cases.....: 12.13
 Annual cases / 100000.: 7.3
 Observed / expected...: 1.90
 Relative risk.....: 2.04
 Log likelihood ratio...: 4.242419
 Monte Carlo rank.....: 176/1000
 P-value.....: 0.176

4.Location IDs included.: EDUCANDOS, SANTALUZIA

Coordinates / radius.: (3.141470 S, 60.011000 W) / 0.74 km
 Population.....: 24385
 Number of cases.....: 7
 Expected cases.....: 2.69
 Annual cases / 100000.: 10.1
 Observed / expected...: 2.60
 Relative risk.....: 2.67
 Log likelihood ratio...: 2.440724
 Monte Carlo rank.....: 722/1000
 P-value.....: 0.722

5.Location IDs included.: NOVAESPERANCA

Coordinates / radius.: (3.083370 S, 60.057900 W) / 0 km
 Population.....: 17747
 Number of cases.....: 5
 Expected cases.....: 2.06
 Annual cases / 100000.: 9.4
 Observed / expected...: 2.42
 Relative risk.....: 2.47
 Log likelihood ratio...: 1.515344
 Monte Carlo rank.....: 978/1000
 P-value.....: 0.978

PARAMETER SETTINGS

Input

Case File : C:\Program Files\SatScan\sample_data\New Folder\DM.cas
 Population File : C:\Program Files\SatScan\sample_data\New Folder\DM.pop
 Coordinates File : C:\Program Files\SatScan\sample_data\New Folder\DM.geo
 Time Precision : Day
 Start Date : 2007/1/1
 End Date : 2009/12/31
 Coordinates : Latitude/Longitude

Analysis

 Type of Analysis : Purely Spatial
 Probability Model : Discrete Poisson
 Scan for Areas with : High Rates

Output

 Results File : DM-sp1015gh
 Cluster File : C:\Program Files\SatScan\DM-sp1015gh.col.dbf
 Stratified Cluster File : C:\Program Files\SatScan\DM-sp1015gh.cci.dbf
 Location File : C:\Program Files\SatScan\DM-sp1015gh.gis.dbf
 Relative Risks File : C:\Program Files\SatScan\DM-sp1015gh.rr.dbf
 Simulated LLRs File : C:\Program Files\SatScan\DM-sp1015gh.llr.dbf

Data Checking

 Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.
 Geographical Data Check : Check to ensure that all observations (cases, controls and populations) are within the specified geographical area.

Spatial Neighbors

 Use Non-Euclidian Neighbors file : No
 Use Meta Locations File : No
 Multiple Coordinates Type : Allow only set of coordinates per location ID.

Spatial Window

 Maximum Spatial Cluster Size : 10 percent of population at risk
 Window Shape : Circular
 Isotonic Scan : No

Space And Time Adjustments

 Adjust for known relative risks : No

Inference

 Early Termination : No
 Adjusting for More Likely Clusters : No
 Number of Replications : 999

Clusters Reported

 Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap

Additional Output

 Report Critical Values : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors

Logging Analysis : Yes

Suppress Warnings : No

Program completed : Mon Jul 12 10:29:23 2010

Total Running Time : 0 seconds

Processor Usage : 2 processors

APÊNDICE B

Análise de varredura temporal diária.

SaTScan v8.2

Program run on: Sat Jul 17 13:08:51 2010

Retrospective Purely Temporal analysis
scanning for clusters with high rates
using the Discrete Poisson model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2007/1/1 - 2009/12/31
Total population.....: 1421950
Total number of cases.....: 165
Annual cases / 100000.....: 3.9

MOST LIKELY CLUSTER

1.Location IDs included.: All
Time frame.....: 2008/5/18 - 2008/5/22
Number of cases.....: 8
Expected cases.....: 0.75
Annual cases / 100000.: 41.1
Observed / expected...: 10.63
Relative risk.....: 11.12
Log likelihood ratio..: 11.822877
Monte Carlo rank.....: 4/1000
P-value.....: 0.004

PARAMETER SETTINGS

Input

Case File : C:\Program Files\SatScan\sample_data\New Folder\DM.cas
Population File : C:\Program Files\SatScan\sample_data\New Folder\DM.pop
Time Precision : Day
Start Date : 2007/1/1
End Date : 2009/12/31

Analysis

Type of Analysis : Retrospective Purely Temporal
 Probability Model : Discrete Poisson
 Scan for Areas with : High Rates
 Time Aggregation Units : Day
 Time Aggregation Length : 1

Output

Results File : dm-day
 Cluster File : C:\Program Files\SatScan\dm-day.col.dbf
 Stratified Cluster File : C:\Program Files\SatScan\dm-day.cci.dbf
 Location File : C:\Program Files\SatScan\dm-day.gis.dbf
 Simulated LLRs File : C:\Program Files\SatScan\dm-day.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Ignore cases and controls that are outside the specified temporal study period.

Temporal Window

Maximum Temporal Cluster Size : 50 percent of study period

Space And Time Adjustments

Temporal Adjustment : None
 Adjust for known relative risks : No

Inference

Early Termination : No
 Adjusting for More Likely Clusters : No
 Number of Replications : 999

Additional Output

Report Critical Values : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
 Logging Analysis : Yes
 Suppress Warnings : No

Program completed : Sat Jul 17 13:08:58 2010
 Total Running Time : 7 seconds
 Processor Usage : 2 processors

APÊNDICE C

Análise de varredura espaço-temporal diária.

SaTScan v8.2

Program run on: Sat Jul 17 17:58:36 2010

Retrospective Space-Time analysis
scanning for clusters with high rates
using the Discrete Poisson model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2007/1/1 - 2009/12/31
Number of locations.....: 57
Total population.....: 1421950
Total number of cases.....: 165
Annual cases / 100000.....: 3.9

MOST LIKELY CLUSTER

1.Location IDs included.: EDUCANDOS, SANTALUZIA,
MORRODALIBERDADE, COLOLIVEIRAMACHADO,
CENTRO
Coordinates / radius.: (3.141470 S, 60.011000 W) / 1.66 km
Time frame.....: 2008/5/18 - 2008/5/22
Population.....: 94868
Number of cases.....: 5
Expected cases.....: 0.047
Annual cases / 100000.: 408.8
Observed / expected...: 105.73
Relative risk.....: 109.00
Log likelihood ratio..: 18.426620
Monte Carlo rank.....: 2/1000
P-value.....: 0.002

SECONDARY CLUSTERS

2.Location IDs included.: LIRIODOVALE
Coordinates / radius.: (3.069040 S, 60.068900 W) / 0 km
Time frame.....: 2007/2/8 - 2007/2/8
Population.....: 19373

Number of cases.....: 2
 Expected cases.....: 0.0020
 Annual cases / 100000.: 3791.2
 Observed / expected...: 980.40
 Relative risk.....: 992.42
 Log likelihood ratio...: 11.790116
 Monte Carlo rank.....: 186/1000
 P-value.....: 0.186

3.Location IDs included.: TARUMA

Coordinates / radius..: (2.993530 S, 60.058200 W) / 0 km
 Time frame.....: 2008/5/19 - 2008/6/26
 Population.....: 7291
 Number of cases.....: 3
 Expected cases.....: 0.032
 Annual cases / 100000.: 363.6
 Observed / expected...: 94.02
 Relative risk.....: 95.74
 Log likelihood ratio...: 10.689218
 Monte Carlo rank.....: 398/1000
 P-value.....: 0.398

4.Location IDs included.: SANTOANTONIO

Coordinates / radius..: (3.114990 S, 60.043600 W) / 0 km
 Time frame.....: 2007/4/14 - 2007/4/15
 Population.....: 19301
 Number of cases.....: 2
 Expected cases.....: 0.0039
 Annual cases / 100000.: 1991.0
 Observed / expected...: 514.88
 Relative risk.....: 521.19
 Log likelihood ratio...: 10.503876
 Monte Carlo rank.....: 436/1000
 P-value.....: 0.436

5.Location IDs included.: NOVAESPERANCA

Coordinates / radius..: (3.083370 S, 60.057900 W) / 0 km
 Time frame.....: 2007/3/27 - 2007/3/29
 Population.....: 17747
 Number of cases.....: 2
 Expected cases.....: 0.0056
 Annual cases / 100000.: 1369.3
 Observed / expected...: 354.10
 Relative risk.....: 358.43
 Log likelihood ratio...: 9.756892
 Monte Carlo rank.....: 637/1000
 P-value.....: 0.637

6.Location IDs included.: PETROPOLIS, SAOFRANCISCO, JAPIIM

Coordinates / radius..: (3.108260 S, 59.993500 W) / 1.69 km

Time frame.....: 2009/3/30 - 2009/3/30

Population.....: 110167

Number of cases.....: 2

Expected cases.....: 0.011

Annual cases / 100000.: 680.5

Observed / expected...: 175.99

Relative risk.....: 178.14

Log likelihood ratio...: 8.364244

Monte Carlo rank.....: 972/1000

P-value.....: 0.972

7.Location IDs included.: SANTAETELVINA

Coordinates / radius.: (2.987850 S, 60.007700 W) / 0 km

Time frame.....: 2007/8/30 - 2007/9/5

Population.....: 16477

Number of cases.....: 2

Expected cases.....: 0.013

Annual cases / 100000.: 594.2

Observed / expected...: 153.67

Relative risk.....: 155.54

Log likelihood ratio...: 8.094598

Monte Carlo rank.....: 991/1000

P-value.....: 0.991

8.Location IDs included.: NOVOISRAEL

Coordinates / radius.: (3.028650 S, 60.011400 W) / 0 km

Time frame.....: 2008/6/2 - 2008/7/21

Population.....: 14416

Number of cases.....: 3

Expected cases.....: 0.081

Annual cases / 100000.: 142.9

Observed / expected...: 36.94

Relative risk.....: 37.61

Log likelihood ratio...: 7.935373

Monte Carlo rank.....: 994/1000

P-value.....: 0.994

9.Location IDs included.: JORGETEIXEIRA

Coordinates / radius.: (3.028140 S, 59.926600 W) / 0 km

Time frame.....: 2008/5/30 - 2008/5/31

Population.....: 78631

Number of cases.....: 2

Expected cases.....: 0.018

Annual cases / 100000.: 431.9

Observed / expected...: 111.70

Relative risk.....: 113.06

Log likelihood ratio...: 7.461531

Monte Carlo rank.....: 998/1000

P-value.....: 0.998

PARAMETER SETTINGS

Input

Case File : C:\Program Files\SatScan\sample_data\New Folder\DM.cas
 Population File : C:\Program Files\SatScan\sample_data\New Folder\DM.pop
 Coordinates File : C:\Program Files\SatScan\sample_data\New Folder\DM.geo
 Time Precision : Day
 Start Date : 2007/1/1
 End Date : 2009/12/31
 Coordinates : Latitude/Longitude

Analysis

Type of Analysis : Retrospective Space-Time
 Probability Model : Discrete Poisson
 Scan for Areas with : High Rates
 Time Aggregation Units : Day
 Time Aggregation Length : 1

Output

Results File : DM-sp10temp515ay
 Cluster File : C:\Program Files\SatScan\DM-sp10temp515ay.col.dbf
 Stratified Cluster File : C:\Program Files\SatScan\DM-sp10temp515ay.cci.dbf
 Location File : C:\Program Files\SatScan\DM-sp10temp515ay.gis.dbf
 Simulated LLRs File : C:\Program Files\SatScan\DM-sp10temp515ay.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.

Geographical Data Check : Check to ensure that all observations (cases, controls and populations) are within the specified geographical area.

Spatial Neighbors

Use Non-Euclidian Neighbors file : No
 Use Meta Locations File : No
 Multiple Coordinates Type : Allow only set of coordinates per location ID.

Spatial Window

Maximum Spatial Cluster Size : 10 percent of population at risk
 Include Purely Temporal Clusters : No
 Window Shape : Circular

Temporal Window

Maximum Temporal Cluster Size : 5 percent of study period
Include Purely Spatial Clusters : No

Space And Time Adjustments

Temporal Adjustment : None
Spatial Adjustment : None
Adjust for known relative risks : No

Inference

Early Termination : No
Adjusting for More Likely Clusters : No
Number of Replications : 999

Clusters Reported

Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap

Additional Output

Report Critical Values : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Logging Analysis : Yes
Suppress Warnings : No

Program completed : Sat Jul 17 18:01:56 2010
Total Running Time : 3 minutes 20 seconds
Processor Usage : 2 processors

APÊNDICE D

Análise de varredura espaço-temporal mensal.

SaTScan v8.2

Program run on: Sat Jul 17 18:05:46 2010

Retrospective Space-Time analysis
scanning for clusters with high rates
using the Discrete Poisson model.

SUMMARY OF DATA

Study period.....: 2007/1/1 - 2009/12/31
Number of locations.....: 57
Total population.....: 1421950
Total number of cases.....: 165
Annual cases / 100000.....: 3.9

MOST LIKELY CLUSTER

1.Location IDs included.: EDUCANDOS, SANTALUZIA,
MORRODALIBERDADE, COLOLIVEIRAMACHADO,
CENTRO
Coordinates / radius.: (3.141470 S, 60.011000 W) / 1.66 km
Time frame.....: 2008/5/1 - 2008/5/31
Population.....: 94868
Number of cases.....: 5
Expected cases.....: 0.29
Annual cases / 100000.: 65.9
Observed / expected...: 17.05
Relative risk.....: 17.55
Log likelihood ratio..: 9.542588
Monte Carlo rank.....: 23/1000
P-value.....: 0.023

SECONDARY CLUSTERS

2.Location IDs included.: TARUMA
Coordinates / radius.: (2.993530 S, 60.058200 W) / 0 km
Time frame.....: 2008/5/1 - 2008/5/31
Population.....: 7291

Number of cases.....: 2
 Expected cases.....: 0.025
 Annual cases / 100000.: 304.9
 Observed / expected...: 78.85
 Relative risk.....: 79.81
 Log likelihood ratio...: 6.772411
 Monte Carlo rank.....: 297/1000
 P-value.....: 0.297

3.Location IDs included.: ADRIANOPOLIS, NOSSASENHORADASGRACAS,
 SAOFRANCISCO, PETROPOLIS, SAOGERALDO,
 CHAPADA, PRACA14JAN

Coordinates / radius..: (3.101050 S, 60.010100 W) / 2.32 km
 Time frame.....: 2009/3/1 - 2009/3/31
 Population.....: 107318
 Number of cases.....: 4
 Expected cases.....: 0.33
 Annual cases / 100000.: 46.2
 Observed / expected...: 11.95
 Relative risk.....: 12.22
 Log likelihood ratio...: 6.299010
 Monte Carlo rank.....: 424/1000
 P-value.....: 0.424

4.Location IDs included.: PLANALTO, LIRIODOVALE, ALVORADA,
 REDENCAO

Coordinates / radius..: (3.063930 S, 60.057200 W) / 2.01 km
 Time frame.....: 2007/2/1 - 2007/2/28
 Population.....: 132238
 Number of cases.....: 4
 Expected cases.....: 0.38
 Annual cases / 100000.: 40.3
 Observed / expected...: 10.41
 Relative risk.....: 10.65
 Log likelihood ratio...: 5.795856
 Monte Carlo rank.....: 646/1000
 P-value.....: 0.646

5.Location IDs included.: GLORIA, PRESVARGAS, SAORAIMUNDO,
 NSAPARECIDA, SANTOANTONIO

Coordinates / radius..: (3.122050 S, 60.034300 W) / 1.30 km
 Time frame.....: 2007/4/1 - 2007/4/30
 Population.....: 58008
 Number of cases.....: 3
 Expected cases.....: 0.17
 Annual cases / 100000.: 66.8
 Observed / expected...: 17.26
 Relative risk.....: 17.56
 Log likelihood ratio...: 5.743959
 Monte Carlo rank.....: 664/1000

P-value.....: 0.664

6.Location IDs included.: NOVOISRAEL

Coordinates / radius.: (3.028650 S, 60.011400 W) / 0 km

Time frame.....: 2008/7/1 - 2008/7/31

Population.....: 14416

Number of cases.....: 2

Expected cases.....: 0.050

Annual cases / 100000.: 153.6

Observed / expected...: 39.72

Relative risk.....: 40.20

Log likelihood ratio...: 5.425847

Monte Carlo rank.....: 799/1000

P-value.....: 0.799

7.Location IDs included.: NOVAESPERANCA

Coordinates / radius.: (3.083370 S, 60.057900 W) / 0 km

Time frame.....: 2007/3/1 - 2007/3/31

Population.....: 17747

Number of cases.....: 2

Expected cases.....: 0.058

Annual cases / 100000.: 132.5

Observed / expected...: 34.27

Relative risk.....: 34.68

Log likelihood ratio...: 5.138229

Monte Carlo rank.....: 902/1000

P-value.....: 0.902

8.Location IDs included.: ZUMBIDOSPALMARES

Coordinates / radius.: (3.078690 S, 59.944100 W) / 0 km

Time frame.....: 2007/3/1 - 2007/3/31

Population.....: 30336

Number of cases.....: 2

Expected cases.....: 0.11

Annual cases / 100000.: 72.8

Observed / expected...: 18.84

Relative risk.....: 19.06

Log likelihood ratio...: 3.988919

Monte Carlo rank.....: 998/1000

P-value.....: 0.998

PARAMETER SETTINGS

Input

Case File : C:\Program Files\SatScan\sample_data\New Folder\DM.cas

Population File : C:\Program Files\SatScan\sample_data\New Folder\DM.pop

Coordinates File : C:\Program Files\SatScan\sample_data\New Folder\DM.geo

Time Precision : Day

Start Date : 2007/1/1
 End Date : 2009/12/31
 Coordinates : Latitude/Longitude

Analysis

Type of Analysis : Retrospective Space-Time
 Probability Model : Discrete Poisson
 Scan for Areas with : High Rates
 Time Aggregation Units : Month
 Time Aggregation Length : 1

Output

Results File : DM-sp10temp5month
 Cluster File : C:\Program Files\SatScan\DM-sp10temp5month.col.dbf
 Stratified Cluster File : C:\Program Files\SatScan\DM-sp10temp5month.cci.dbf
 Location File : C:\Program Files\SatScan\DM-sp10temp5month.gis.dbf
 Simulated LLRs File : C:\Program Files\SatScan\DM-sp10temp5month.llr.dbf

Data Checking

Temporal Data Check : Check to ensure that all cases and controls are within the specified temporal study period.

Geographical Data Check : Check to ensure that all observations (cases, controls and populations) are within the specified geographical area.

Spatial Neighbors

Use Non-Euclidian Neighbors file : No
 Use Meta Locations File : No
 Multiple Coordinates Type : Allow only set of coordinates per location ID.

Spatial Window

Maximum Spatial Cluster Size : 10 percent of population at risk
 Include Purely Temporal Clusters : No
 Window Shape : Circular

Temporal Window

Maximum Temporal Cluster Size : 5 percent of study period
 Include Purely Spatial Clusters : No

Space And Time Adjustments

Temporal Adjustment : None
 Spatial Adjustment : None
 Adjust for known relative risks : No

Inference

Early Termination : No
Adjusting for More Likely Clusters : No
Number of Replications : 999

Clusters Reported

Criteria for Reporting Secondary Clusters : No Geographical Overlap

Additional Output

Report Critical Values : No

Run Options

Processor Usage : All Available Processors
Logging Analysis : Yes
Suppress Warnings : No

Program completed : Sat Jul 17 18:05:47 2010

Total Running Time : 1 second

Processor Usage : 2 processors

ANEXOS I E II

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA SAÚDE
ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE

SINAN
SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO
FICHA DE INVESTIGAÇÃO
MENINGITE

Nº

CASO SUSPEITO: Criança acima de nove meses e/ou adulto com febre, cefaléia, vômitos, rigidez de nuca, outros sinais de irritação meníngea (Kernig e Brudzinski), convulsão, sufusões hemorrágicas (petéquias) e torpor. Crianças abaixo de nove meses observar também irritabilidade (choro persistente) ou abaulamento de fontanela.

Fonte Casos	1	Tipo de Notificação		2 - Individual	
	2	Agravado/doença		1 - DOENÇA MENINGOCÓCICA	Código (CID10)
	MENINGITE		2 - OUTRAS MENINGITES	G 0 3. 9	3
Fonte Casos	4	UF	5	Município de Notificação	Código (IBGE)
	6	Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)		Código	7
					Data dos Primeiros Sintomas
Fonte Casos	8	Nome do Paciente			9
					Data de Nascimento
	10	(ou) Idade	11	Sexo	12
Fonte Casos	1 - Hora		2 - Dia	3 - Mês	4 - Ano
	1 - Masculino		2 - Feminino	3 - Ignorado	4 - Gestante
	1 - 1º Trimestre		2 - 2º Trimestre	3 - 3º Trimestre	4 - Idade gestacional Ignorada
Fonte Casos	1 - Branca		2 - Preta	3 - Amarela	4 - Parda
	1 - 1ª a 4ª série incompleta do EF (antigo primário ou 1º grau)		2 - 4ª série completa do EF (antigo primário ou 1º grau)	3 - 5ª a 8ª série incompleta do EF (antigo ginásio ou 1º grau)	4 - Ensino fundamental completo (antigo ginásio ou 1º grau)
	5 - Ensino médio incompleto (antigo colegial ou 2º grau)		6 - Ensino médio completo (antigo colegial ou 2º grau)	7 - Educação superior incompleta	8 - Educação superior completa
Fonte Casos	1 - Ignorado		2 - Não se aplica	3 - Ignorado	4 - Não se aplica
	15		Número do Cartão SUS	16	Nome da mãe
Fonte Casos	17	UF	18	Município de Residência	Código (IBGE)
					19
					Distrito
Fonte Casos	20	Bairro	21	Logradouro (rua, avenida,...)	Código
	22	Número	23	Complemento (apto., casa, ...)	24
Fonte Casos					Geo campo 1
	25	Geo campo 2	26	Ponto de Referência	27
					CEP
Fonte Casos	28	(DDD) Telefone	29	Zona	30
			1 - Urbana	2 - Rural	3 - Periurbana
			9 - Ignorado	País (se residente fora do Brasil)	
Dados Complementares do Caso					
Fonte Casos	31	Data da Investigação		32	Ocupação
	33	Vacinação	Nº Doses	Data da Última Dose	Nº Doses
Fonte Casos	1 - Sim		2 - Não	9 - Ignorado	1 - Sim
	Polissacarídica A/C		Polissacarídica B/C	Conjugada meningoc C	BCG
	Triplíce Viral Hemófilo		(Tetavalente ou Hib)	Pneumococo	Outra
Fonte Casos	1 - Sim		2 - Não	9 - Ignorado	1 - Sim
	AIDS/HIV +		Outras Doenças Imunodepressoras	IRA	Tuberculose
	Traumatismo		Infecção Hospitalar	Outro	
Fonte Casos	35 Contato com Caso Suspeito ou Confirmado de Meningite (até 15 dias antes do início dos sintomas)				
	1 - Domicílio		2 - Vizinhança	3 - Trabalho	4 - Creche/Escola
	5 - Posto de Saúde/Hospital		6 - Outro Estado/Município	7 - Sem História de Contato	8 - Outro país
Fonte Casos	9 - Ignorado				
	36		Nome do Contato	37	(DDD) Telefone
Fonte Casos	38		Endereço do contato (Rua, Av., Apto., Bairro, Localidade, etc)	39	Caso Secundário
					1 - Sim
					2 - Não
Fonte Casos	40		Sinais e Sintomas	Cefaléia	Vômitos
	1 - Sim		2 - Não	9 - Ignorado	Rigidez de Nuca
	Abaulamento de Fontanela		Petequias/Sufusões Hemorrágicas	Outras	

Identificação	41 Ocorreu Hospitalização ☐	42 Data da Internação	43 UF	44 Município do Hospital	Código (IBGE)
	1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado				
	45 Nome do Hospital	Código			
Exame de Líquido Cefalorraquidiano	46 Punção Lombar ☐	47 Data da Punção	48 Aspecto do Líquor		
	1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado		1 - Límpido 2 - Purulento 3 - Hemorrágico 4 - Turvo 5 - Xantocrômico 6 - Outro 9 - Ignorado		
Resultados Laboratoriais	49 Resultados Laboratoriais				
	Cultura		CIE		PCR
	Líquor		Líquor		Líquor
	Lesão Petequial		Sangue/Soro		Lesão Petequial
	Sangue/Soro		Aglutinação pelo Látex		Sangue/Soro
	Escarro		Líquor		Escarro
	Bacterioscopia		Isolamento Viral		
	Líquor		Líquor		
	Lesão Petequial		Fezes		
	Sangue/Soro				
Escarro					
Classificação da Doença	50 Classificação do Caso ☐				
	1 - Confirmado 2 - Descartado				
	51 Se Confirmado, Especifique				
	1 - Meningococemia 2 - Meningite Meningocócica 3 - Meningite Meningocócica com Meningococemia 4 - Meningite Tuberculosa 5 - Meningite por outras bactérias 6 - Meningite não especificada 7 - Meningite Asséptica 8 - Meningite de outra etiologia 9 - Meningite por Hemófilo 10 - Meningite por Pneumococos				
Critério de Confirmação	52 Critério de Confirmação				
	1 - Cultura 4 - Clínico 7 - Clínico-epidemiológico 2 - CIE 5 - Bacterioscopia 8 - Isolamento viral 3 - Ag. Látex 6 - Quimiocitológico do líquido 9 - PCR 10 - Outros				
Doença Relacionada ao Trabalho	53 Se N. meningiditis especificar sorogrupo				
Comunicação	54 Número de Comunicantes	55 Realizada Quimioprofilaxia dos Comunicantes? ☐	56 Se sim, Data		57 Doença Relacionada ao Trabalho
		1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado			1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado
Condição	58 Evolução do Caso ☐				
	1 - Alta 2 - Óbito por meningite 3 - Óbito por outra causa 9 - Ignorado				
59 Data da Evolução					
60 Data do Encerramento					
Informações complementares e observações					
Exame Quimiocitológico					
Hemácias		mm ³	Leucócitos		mm ³
Neutrófilos		%	Eosinófilos		%
Glicose		mg	Proteínas		mg
Monócitos		%	Linfócitos		%
Cloroeto		mg			
Observações Adicionais					
Investigador	Município/Unidade de Saúde				Cód. da Unid. de Saúde
	Nome				Assinatura
	Função				

FUNDAÇÃO DE MEDICINA TROPICAL DO AMAZONAS
 DIRETORIA DE ENSINO PESQUISA E CONTROLE DE ENDEMIAS
 DEPARTAMENTO DE EPIDEMIOLOGIA E SAÚDE PÚBLICA
 SUBGERÊNCIA DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA

MENINGITE

Nome: .....

DADOS COMPLEMENTARES

Escola: ..... Série: ..... Turma: .....

Turno: Matutino ☐ Intermediário ☐ Vespertino ☐ Noturno ☐

Creche: .....

Endereço: .....

Último dia que frequentou: ...../...../.....

Local de Trabalho: .....

Último dia que compareceu ao trabalho: ...../...../..... Telefone: .....

Endereço: .....

Antes de chegar à FMT/IMT-AM fez consulta médica? Sim ☐ Não ☐ Se for Sim qual (s) o (s) local (s) ?

Dia (s): .....

Fez uso de algum remédio? Sim ☐ Não ☐ Qual (s): .....

Quantos dias? ..... Quando iniciou? ...../...../.....

NO CASO DE MENINGITE CRIPTOCÓCICA

Teve contato com: Pombo ☐ Papagaio ☐ Arara ☐ Outros ☐ Quais: .....

Quanto tempo faz: .....

Usuário de drogas: Sim ☐ Não ☐ Quais? .....

Alguma vez foi injetado? Sim ☐ Não ☐

Tem tatuagem? Sim ☐ Não ☐ Se for Sim, onde fez? .....

Há quanto tempo: .....

Obs: .....