

COMPORTAMENTO EPIDEMIOLÓGICO DA DOENÇA MENINGOCÓCICA NO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA, PARAÍBA, 2007-2014

EPIDEMIOLOGICAL BEHAVIOR OF MENINGOCOCCAL DISEASE IN THE MUNICIPALITY OF JOÃO PESSOA, PARAÍBA, 2007-2014

Natália Brasil do Amaral¹, Jória Viana Guerreiro²

RESUMO

Objetivo: traçar o perfil epidemiológico da doença meningocócica, no município de João Pessoa, Paraíba, nos anos de 2007 a 2014. **Metodologia:** estudo descritivo retrospectivo de análise do comportamento da doença meningocócica no município de João Pessoa, no período de 2007-2014, tendo como base os dados do Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN) obtidos a partir da Ficha de Investigação Individual de Meningites, forma de roteiro de investigação do agravo. **Resultados:** de acordo com a análise dos dados, a doença meningocócica possui uma letalidade média de 7,8% e a taxa de incidência média encontrada foi de 0,88 casos por 100.000 habitantes. Destacou-se o sexo feminino como o mais acometido (53%) e a idade de 1 a 4 anos a mais atingida (31,4%). Cerca de 94,1% dos indivíduos infectados foram hospitalizados e a maioria do diagnóstico se dá através de critérios clínicos (66,6%). **Conclusão:** a análise do comportamento epidemiológico de uma doença de alta relevância na saúde pública, responsável por elevadas taxas de letalidade e de incidência em faixas etárias menores, permite traçar o perfil de adoecimento da população estudada fornecendo subsídios científicos para a adoção de medidas eficazes de controle, tratamento e profilaxia da doença meningocócica.

Descritores: Infecções Meningocócicas. Epidemiologia Descritiva. Vigilância Epidemiológica.

ABSTRACT

Objective: to describe the epidemiological profile of meningococcal disease, in the city of João Pessoa, from 2007 to 2014. **Methodology:** retrospective descriptive study of the behavior of meningococcal disease in the municipality of João Pessoa, from 2007-2014. Base the data of the National System of Notification Diseases (SINAN) obtained from the Individual Investigation Sheet of Meningites, form of road map of investigation of the grievance. **Results:** according to data analysis, meningococcal disease has an average lethality of 7.8% and the mean incidence rate found was 0.88 cases per 100,000 inhabitants. The female sex was the most affected (53%) and the age of 1 to 4 years was the most affected (31.4%). About 94.1% of the infected individuals were hospitalized and the majority of the diagnosis was done through clinical criteria (66.6%). **Conclusion:** the analysis of the epidemiological behavior of a highly relevant disease in public health, responsible for high lethality rates and incidence in smaller age groups, makes it possible to trace the illness profile of the population studied, providing scientific subsidies for the adoption of effective Control, treatment and prophylaxis of meningococcal disease.

Descriptors: Meningococcal Infections. Epidemiology, Descriptive. Epidemiological Surveillance.

¹Graduanda em Medicina pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, Paraíba, Brasil.

² Doutora em Saúde Pública. Docente do Curso de Medicina da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, Paraíba, Brasil.

INTRODUÇÃO

A doença meningocócica é um agravo de distribuição mundial de grande importância na saúde pública, principalmente devido a sua alta letalidade, incidência em faixas etárias menores e potencial epidêmico^{1-3,11}. É uma infecção exclusivamente humana, causada pela *Neisseria meningitidis*, um diplococo gram-negativo transmitido por gotículas de secreção oronasal diretamente de um indivíduo infectado (portador ou doente) para o indivíduo sadio, sem intermédio do ambiente^{4,11,14}.

É uma doença de incidência periódica e epidêmica, a depender do sorogrupo predominante e da vulnerabilidade social da população⁴, e se apresenta através das seguintes formas clínicas clássicas: meningite e/ou meningoencefalite sem e com septicemia, caracterizadas por manifestações clínicas como febre, cefaleia, variação do nível de consciência, sinais meníngeos e alterações liquóricas; e septicemia sem acometimento do sistema nervoso central^{5,12,14}. Esta última é definida pela presença de sepse com sinais de toxemia, exantema, mal-estar geral, hipotensão, leucocitose entre outros^{12,14}.

Sintomas clássicos como febre, vômitos, rigidez de nuca, presença de sufusões hemorrágicas ou petéquias, bem como sinais de irritação meníngea e alterações do líquido cefalorraquidiano fazem parte dos critérios estabelecidos pelo Ministério da Saúde para definição de caso confirmado de doença meningocócica^{11,12,15}. Esta faz parte do grupo de doenças de notificação compulsória imediata no SINAN para o Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica (SNVE)^{11,13,18}.

O desenvolvimento da doença está relacionado a um risco de caráter multifatorial e inclui fatores humanos, como vulnerabilidade genética e contato íntimo com pessoas infectadas, fatores relacionados ao ambiente, como áreas de aglomerações e ventilação prejudicada, bem como os de caráter sociocultural e microbiológico¹².

No Brasil, a doença meningocócica tem uma taxa de letalidade em torno de 20%^{9,12,20}. As crianças são as mais acometidas e são responsáveis pelas maiores taxas de letalidade, principalmente nas faixas etárias mais baixas, pela imaturidade do Sistema Nervoso Central^{6,10,12}. O prognóstico da doença meningocócica está intimamente relacionado a diagnóstico e tratamento precoce, devido a sua rápida evolução para choque séptico, falência múltipla de órgãos e óbito¹².

No Brasil, a incidência média anual da doença meningocócica entre os anos de 2000 e 2009 foi de 3,28 casos por 100 mil habitantes, por ano, quase duas vezes o valor dos

países desenvolvidos³. Esse nível elevado encontrado no Brasil estaria relacionado a fatores biológicos e sociais e à qualidade da assistência médica^{8,10}.

Sendo uma doença de gravidade, letalidade e potencial epidêmico relevantes^{8,10,11}, torna-se importante o estudo e a análise do perfil epidemiológico da doença meningocócica, visando auxiliar o sistema de vigilância epidemiológica, bem como o Sistema Único de Saúde (SUS) na adoção de medidas mais específicas e eficazes de intervenção, controle e prevenção da enfermidade na população¹⁷

Justifica-se a avaliação do comportamento da doença meningocócica no município de João Pessoa, considerando-se a relevância do agravo, histórico das epidemias desta doença no Brasil e a ausência de estudos semelhantes no município de João Pessoa.

Diante do exposto o objetivo do estudo foi traçar o perfil epidemiológico da doença meningocócica, no município de João Pessoa, Paraíba, nos anos de 2007 a 2014.

METODOLOGIA

Estudo descritivo retrospectivo de análise do comportamento da doença meningocócica no município de João Pessoa, no período de 2007-2014, tendo como base os dados do Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN) obtidos a partir da Ficha de Investigação Individual de Meningites, forma de roteiro de investigação do agravo. Restrições como preenchimento incompleto ou ausente de determinadas variáveis não impediram a realização da análise satisfatória do estudo supracitado.

Critério de inclusão: todos os casos confirmados de doença meningocócica na cidade de João Pessoa registrados no período de 2007 a 2014, devidamente notificado no SINAN e residir em João Pessoa durante a manifestação da doença.

Foram excluídos casos de doença meningocócica não confirmados ou confirmados fora do período de análise como também os casos de não residentes no município de João Pessoa.

O estudo analisou as seguintes variáveis: sexo, faixa etária, forma clínica, critério diagnóstico e cepas de meningococos predominantes e hospitalizações.

Foram calculados os seguintes indicadores: incidência (média de coeficiente de incidência no período do estudo/100 mil habitantes), coeficiente de incidência e mortalidade por ano, taxa de letalidade, segundo as variáveis citadas acima.

A fonte dos dados sobre meningite foi: banco do SINAN da Secretaria Municipal de Saúde de João Pessoa (SMS JP). Os dados sobre população geral, para o cálculo das

taxas, foram provenientes do IBGE; população estimada por sexo a cada ano foi retirada do DATASUS, salientando-se que foram utilizados os mesmos valores da população por sexo em 2012, 2013 e 2014, devido à ausência de dados estimados desta variável nos dois últimos anos do estudo.

As variáveis foram codificadas, digitadas e analisadas em banco de dados do programa Epi Info e para as representações gráficas foi utilizado o Microsoft Excel.

Por se tratar de uma pesquisa que utilizou dados secundários, provenientes de banco nacional de informações, disponibilizado publicamente, o SINAN, não foi necessária a aprovação por um Comitê de Ética em Pesquisa, de acordo com a Resolução 466 de 12/12/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

RESULTADOS

Foram registrados no SINAN 617 casos de meningite, no município de João Pessoa, nos anos de 2007 a 2014, sendo 51 casos confirmados de doença meningocócica, revelando uma proporção média em 8 anos de aproximadamente 8,3 %; no entanto, de 2008 a 2011, o mesmo se revelou superior a esta. Em 2012 a proporção de casos de doença meningocócica foi próxima à média supracitada, enquanto que os anos 2007, 2013 e 2014 revelaram um índice inferior. (Tabela 1).

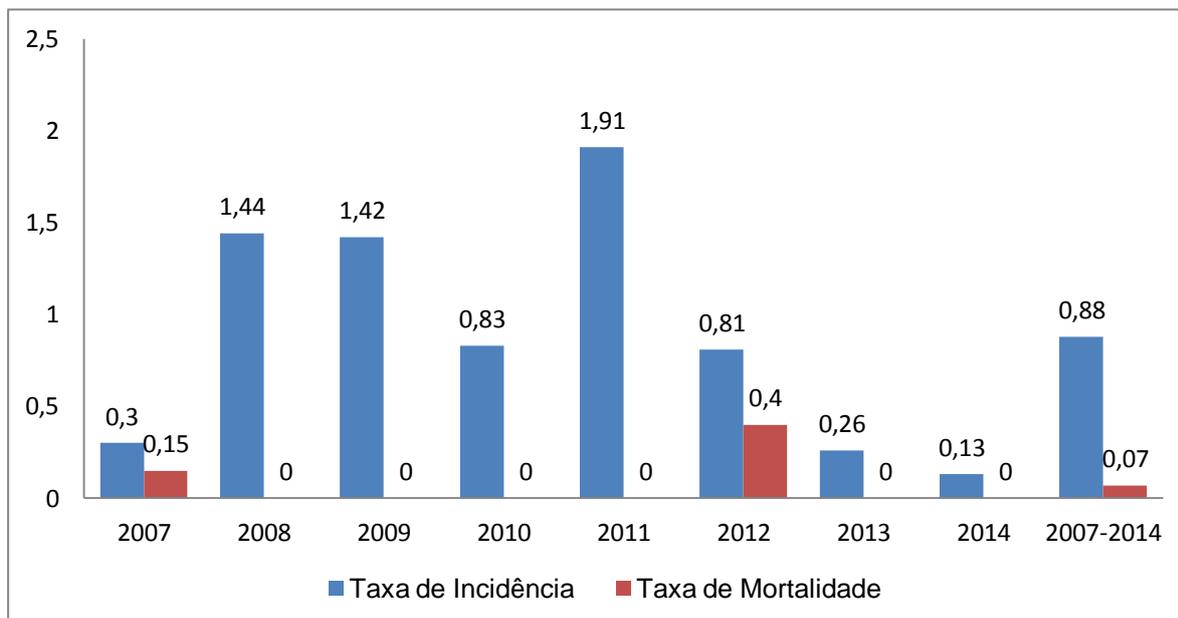
Tabela 1. Número de casos de meningite, número de casos de doença meningocócica e proporção de casos doença meningocócica. João Pessoa, Paraíba, 2007 a 2014

	Nº de Casos de Meningite	Nº de Casos de Doença Meningocócica	Outras Meningites (%)	Doença Meningocócica (%)
2007	55	2	96,4	3,6
2008	91	10	89,0	11,0
2009	93	10	89,2	10,7
2010	55	6	89,1	10,9
2011	134	14	89,5	10,4
2012	76	6	92,1	7,9
2013	54	2	96,3	3,7
2014	59	1	98,3	1,7
Total	617	51	91,7	8,3

Fonte: Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN), Secretaria Municipal de Saúde de João Pessoa (SMS JP)

A taxa de incidência média encontrada no período estudado foi de 0,88 casos por 100.000 habitantes, destacando-se o ano de 2011 onde se identificou a maior taxa de incidência de todo período (1,91 casos/100.000 habitantes); já o coeficiente médio de mortalidade foi cerca de 0,07/100.000 habitantes, com pico máximo de 0,4 em 2012, ao passo que de 2008 a 2010 e em 2013 e 2014 não foram registrados óbitos por doença meningocócica. (Gráfico 1).

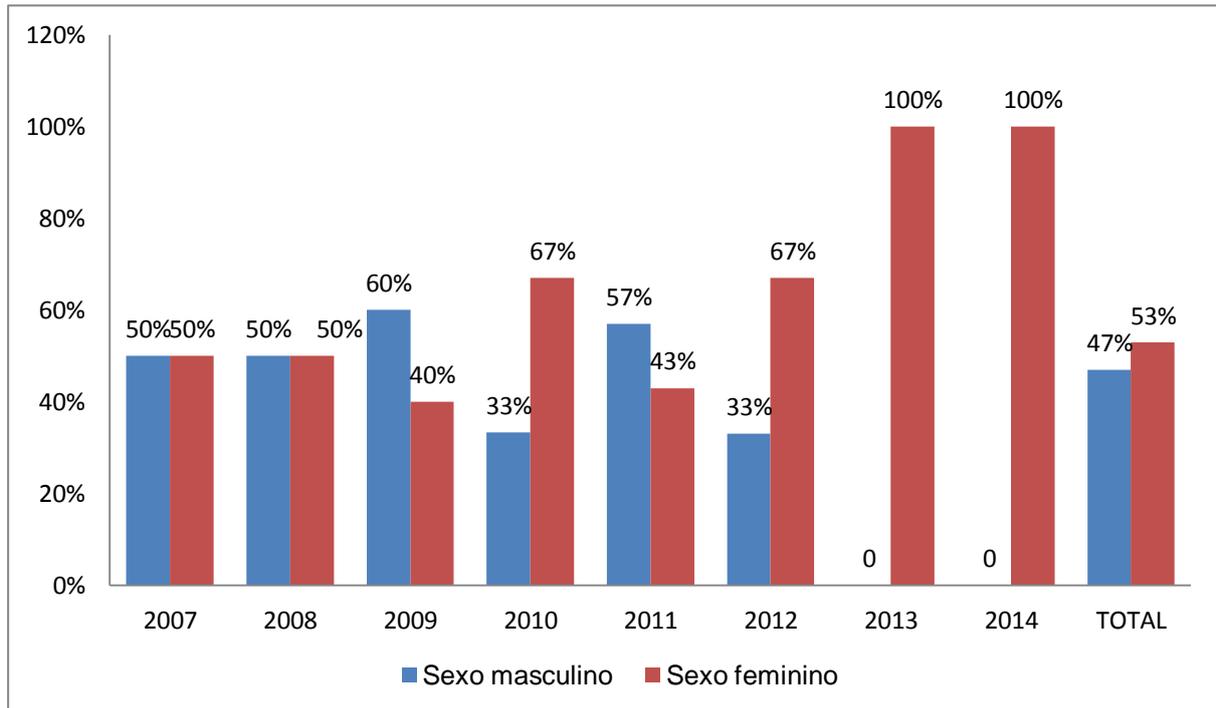
Gráfico 1. Taxas de incidência e coeficiente de mortalidade (por 100.000 habitantes) da doença meningocócica. João Pessoa, Paraíba, 2007 a 2014.



Fonte: Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN), Secretaria Municipal de Saúde de João Pessoa (SMS JP)

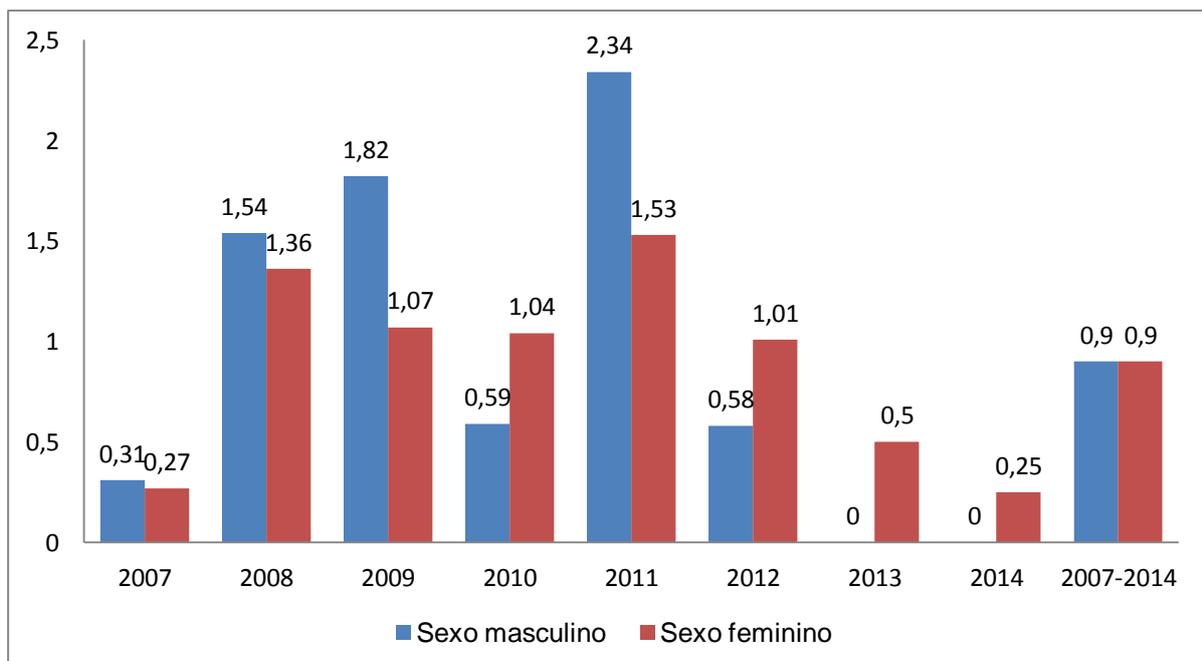
Analisando a distribuição dos 51 casos de doença meningocócica no período do estudo, segundo o sexo, verificou-se um maior acometimento do sexo feminino (53%; n= 27) (Gráfico 2). No entanto, ao se analisar o coeficiente de incidência médio por sexo, o mesmo revelou-se similar em ambos (0,90 por 100.000 habitantes) no período estudado, apresentando riscos semelhantes de adoecimento. Picos de incidência tanto do sexo masculino quanto do feminino aconteceram no ano de 2011, com taxa de 2,34 e 1,53 por 100.000 habitantes, respectivamente. (Gráfico 3).

Gráfico 2. Proporção de casos de doença meningocócica segundo sexo. João Pessoa, Paraíba, 2007 a 2014.



Fonte: Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN), Secretaria Municipal de Saúde de João Pessoa (SMS JP)

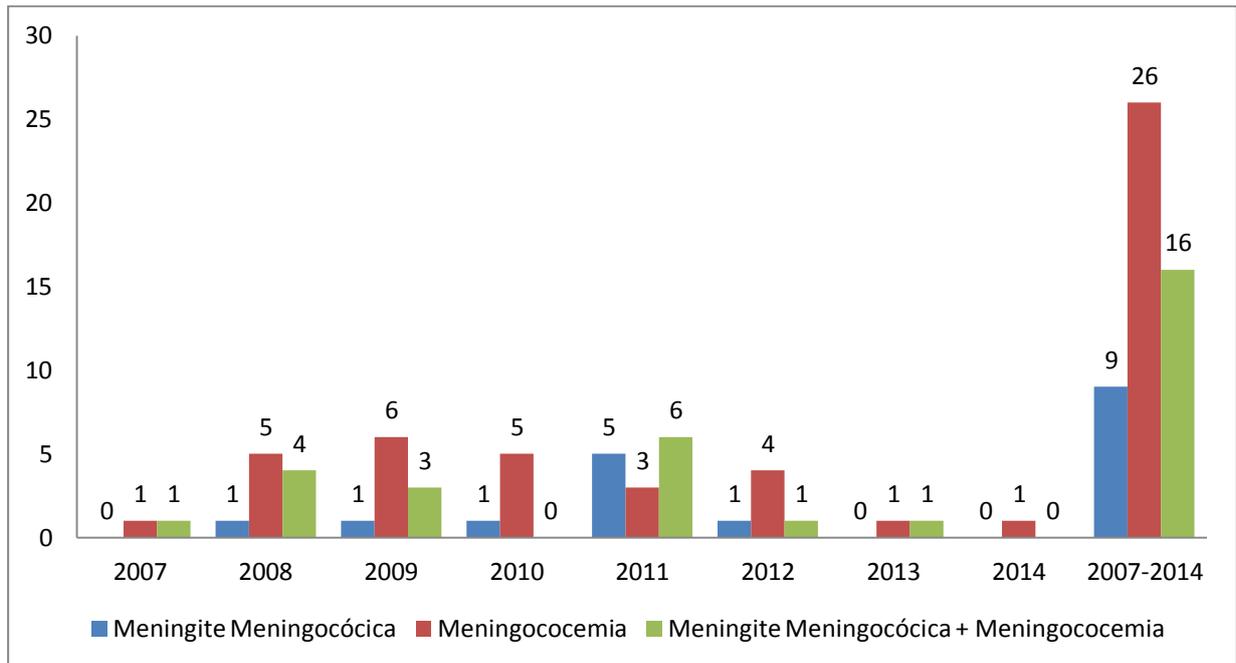
Gráfico 3. Taxa de incidência por sexo (por 100.000 habitantes) da doença meningocócica. João Pessoa, Paraíba, 2007 a 2014 .



Fonte: Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN), Secretaria Municipal de Saúde de João Pessoa (SMS JP)

Quanto à forma clínica, a proporção entre o número de casos evidenciou a meningococemia como forma predominante (51%; n=26), seguida pela meningococemia associada à meningite meningocócica (31,4%; n=16) e, por fim, a meningite meningocócica (17,6%; n=9), conforme representado no gráfico 4.

Gráfico 4. Número de casos de doença meningocócica segundo a forma clínica. João Pessoa, Paraíba, 2007 a 2014



Fonte: Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN), Secretaria Municipal de Saúde de João Pessoa (SMS JP)

A faixa etária de 1 a 4 anos foi a mais acometida, responsável por 31,4% dos casos (n=16); 23,5% (n=12) em crianças entre 5 e 9 anos e 17,6% dos casos foram crianças de 10 a 14 anos (n=9), revelando elevada proporção em faixas etárias menores (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição dos casos de doença meningocócica segundo faixa etária. João Pessoa, Paraíba, 2007 a 2014.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
< 1 ano	0	0	0	1	1	0	0	0	2
1 a 4 anos	0	6	2	2	4	1	0	1	16
5 a 9 anos	0	2	4	1	2	3	0	0	12
10 a 14 anos	0	1	2	1	3	1	1	0	9
15 a 19 anos	1	0	1	0	0	1	0	0	3
20 a 29 anos	0	1	1	1	1	0	1	0	5
30 a 49 anos	1	0	0	0	3	0	0	0	4
Total	2	10	10	6	14	6	2	1	51

Fonte: Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN), Secretaria Municipal de Saúde de João Pessoa (SMS JP)

A avaliação da distribuição do número de casos da doença meningocócica segundo critério de confirmação elucidou que cerca de 66,6% (n=34) dos casos foram confirmados através de critério clínico. Dentre os confirmados laboratorialmente, 15,7% (n=8) dos casos foram comprovados através da bacterioscopia, 11,8 % (n=6) dos casos pela cultura. 3,9% dos casos foram confirmados por avaliação clínico-epidemiológica e em 2% (n=1) o critério estava ausente.

Apenas 2 dos 51 casos de doença meningocócica foram submetidos a identificação do sorogrupo, sendo ambos do sorogrupo C. Nos demais casos (n=49), essa variável estava ausente ou foi ignorada, prejudicando, portanto, a análise da predominância de cepas.

Quanto à hospitalização, 94,1% (n=48) dos casos foram hospitalizados, enquanto 3,9% (n=2) não foram internados, e em 2 % dos casos (n=1) esse dado estava ausente ou foi ignorado. Além disso, dos 51 casos de Doença Meningocócica, 4 evoluíram para óbito, identificando-se uma letalidade média de 7,8 %.

DISCUSSÃO

O coeficiente de incidência médio de doença meningocócica identificado no município de João Pessoa (0,88 casos por 100.000 habitantes), no período estudado, foi inferior quando comparado com a incidência média anual endêmica na América Latina (2 casos por 100.000 habitantes) e ao coeficiente no Brasil entre 2009 e 2010 (1,51 casos por 100.000 habitantes) ^{9,11}. Durante análise, destacou-se o ano de 2011 onde se identificou a maior taxa de incidência de todo período (1,91 casos/100.000 habitantes), semelhante à

taxa de incidência na América Latina, no entanto, superior à do Brasil. Além disso, varia de 15 a 20% a proporção da doença meningocócica em relação a meningites no Brasil¹, já a encontrada no município de João Pessoa foi inferior (8,3%). Esses achados controversos com a literatura podem ser reflexos de subnotificação e detecção etiológica prejudicada desta enfermidade pelo sistema de vigilância epidemiológica.

Neste estudo, 94,1% dos casos de doença meningocócica foram hospitalizados, fato esperado, devido à gravidade da injúria. Segundo Miranzi et. al. (2003), todos os casos de meningites devem ser obrigatoriamente hospitalizados.

Em relação à predominância por sexo, cerca de 53% dos casos do período estudado ocorreu no sexo feminino, demonstrando um maior acometimento desse gênero, o que contrapõe com diversos estudos na literatura que revelaram um maior acometimento do sexo masculino^{1,12,18}. No entanto, ao se analisar o risco ano a ano através das taxas de incidência por sexo, nos anos de 2007, 2008, 2009 e 2011 o coeficiente de incidência masculino foi superior ao feminino e nos anos de 2010, 2012, 2013 e 2014 o risco de adoecimento foi maior no sexo feminino. Já a taxa de incidência média por sexo no período estudado foi semelhante em ambos. Uma possível explicação para esse fato seria uma provável subnotificação dos casos e sensibilização ainda comprometida na identificação dos casos de doença meningocócica dentre os casos de meningite que poderiam evidenciar um maior acometimento do sexo masculino.

O estudo revelou que as crianças de 1 a 4 anos foram a mais acometidas (31,4% dos casos), seguido pelo grupo de 5 a 9 anos, 10 a 14 anos e 3,9% dos casos ocorreram na faixa etária menor de 1 ano. Dessa forma, a predominância de casos em crianças, principalmente abaixo de 5 anos é evidenciada no estudo, demonstrando a vulnerabilidade associada a este grupo, relacionada ao convívio em creches, aglomerações e escolas, que propiciam um maior acometimento pela doença meningocócica^{12,17-19}. Acometimento de faixas etárias mais amplas, pode ser encontrado durante epidemias⁷, o que foi visto neste estudo que revelou porcentagem significativa de casos em faixas etárias de 20 a 29 anos e de 30 a 49 anos (9,8 e 7,8%, respectivamente).

Quanto à classificação da doença meningocócica, a forma clínica mais frequente foi a meningococemia (MCC), responsável por praticamente 50% dos casos, seguida da meningite meningocócica associada a meningococemia (MM+ MCC) e meningite meningocócica isolada (MM), padrão este contrastante com diversas casuísticas^{5,12,14}, nas quais MM ou MM+ MCC são mais comuns, sendo a MCC isolada a forma clínica mais infrequente e de maior gravidade. Sabe-se que a septicemia por *N. meningitidis* sem presença de meningite está associada a um maior risco de evolução para óbito, pois não

existe tempo para a bactéria ultrapassar a barreira hematoencefálica, multiplicar-se e gerar quadro irritativo e com alterações liquóricas¹².

A letalidade, por sua vez, foi de 7,8% variando de 0 (2008 a 2011, 2013-2014) a 100% em 2007 (decorrente de uma amostra reduzida, na qual os dois casos confirmados da doença evoluíram para óbito), estando, portanto abaixo da faixa entre 9 e 12% encontrada em países desenvolvidos e bem abaixo dos valores de 18 a 20% encontrados no Brasil ^{2,12}, o que pode ser resultado, possivelmente, de um manejo clínico rápido com diagnóstico e tratamento precoce.. Outros fatores que também se relacionam à letalidade são a virulência das cepas e o sorogrupo envolvido. A ausência de dados referentes à identificação dos sorogrupos predominantes inviabilizou a análise dessa variável e sua associação com a taxa de letalidade encontrada.

Analisando em conjunto os seguintes achados: meningococemia como forma clínica predominante no período estudado e taxa de letalidade encontrada ter sido inferior aos valores de letalidade no Brasil, revela a importância de serviços especializados e de referência em doenças infectoparasitárias que necessitam de diagnóstico e tratamento precoce¹², como o encontrado em João Pessoa que tem como referência o Hospital Universitário Lauro Wanderley (HULW).

Quanto aos critérios de confirmação, foi identificado que uma parcela significativa dos casos foi confirmada por critério clínico (66%), no entanto, deve-se salientar que quadros de pior prognóstico estão associados a formas oligossintomáticas com ausência de sinais meníngeos e muitas vezes com poucas alterações laboratoriais significativas, demonstrando a importância do diagnóstico etiológico através do exame bacteriológico^{12,19}, com identificação das cepas predominantes, sendo um indicador da qualidade da vigilância epidemiológica e uma informação necessária para controle da doença e desenvolvimento de estudos com vacinas^{1,19}.

CONCLUSÃO

A análise do comportamento epidemiológico de uma doença de alta relevância na saúde pública, responsável por elevadas taxas de letalidade e de incidência em faixas etárias menores, permite traçar o perfil de adoecimento da população estudada fornecendo subsídios científicos para a adoção de medidas eficazes de controle, tratamento e profilaxia da doença meningocócica.

A atuação do serviço de vigilância epidemiológica baseada na investigação epidemiológica, o manejo clínico do paciente e a investigação laboratorial, bem como a capacitação dos profissionais e dos serviços públicos de saúde no diagnóstico precoce e

pronta instituição terapêutica e a adoção de medidas preventivas como a disponibilização da vacina contra meningococo C no Programa Nacional de Imunização do Brasil para menores de 5 anos, são avanços capazes de reduzir as taxas de morbidade e letalidade por doença meningocócica^{12,16}.

REFERÊNCIAS

1. Santos ML, Ruffino-Netto A. Doença meningocócica: situação epidemiológica no Município de Manaus, Amazonas, Brasil, 1998/2002. *Cad. Saúde Pública*. 2005; 21(3): 823-829.
2. Requejo HIZ. Doença meningocócica: um estudo epidemiológico comparativo em nível mundial, período 1887-1997 [Dissertação Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, Universidade Estadual de São Paulo; 1999
3. Leme MV, Zanetta DMT. A doença meningocócica na região de Sorocaba, São Paulo, Brasil, no período de 1999 a 2008. *Cad. Saúde Pública*. 2012; 28(12): 2397-2401.
4. Moraes JC, Barata RB. A doença meningocócica em São Paulo, Brasil, no século XX: características epidemiológicas. *Cad. Saúde Pública*. 2005; 21(5): 1458-1471.
5. Stella-Silva N, Oliveira SA, Marzochi KBF. Doença meningocócica: comparação entre formas clínicas. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2007; 40(3): 304-310.
6. Vasconcelos SS, Thuler LCS, Girianelli VR. Incidência das Meningites no Estado do Rio de Janeiro no período de 2000 a 2006. *Rev Bras Neurol*. 2011; 47 (1): 7-14.
7. Peltola H. Meningococcal disease: still with us. *Rev Infect Dis*. 1983; 5:71-91
8. Donalisio MRC, Kemp B, Rocha MMM, Ramalheira RMF. Letalidade na epidemiologia da doença meningocócica: estudo na região de Campinas, SP, 1993 a 1998. *Rev. Saúde Pública*. 2000; 34(6): 589-595.
9. Sáfyadi MAP, González-Ayala S, Jäkel A, Wieffer H, Moreno C, Vyse A. The epidemiology of meningococcal disease in Latin America 1945-2010: an unpredictable and changing landscape. *Epidemiol Infect*. 2013; 141 (3): 447-58
10. Masuda ET, Carvalhanas TRMP, Fernandes RMBP, Casagrande ST, Okada PS, Waldman EA. Mortalidade por doença meningocócica no Município de São Paulo, Brasil: características e preditores. *Cad. Saúde Pública*. 2015; 31(2): 405-416.
11. Duarte RMR, Donalísio MR, Fred J. Avaliação da qualidade da atenção à doença meningocócica na Região Metropolitana de Campinas, 2000 a 2012. *Epidemiol. Serv. Saúde*. 2014; 23(4): 721-729.
12. Nunes CLX, Guimarães LA. Avaliação dos fatores de risco para óbito em pacientes com doença meningocócica, Salvador, Bahia. *Revista Baiana de Saúde Pública*. 2013; 37(1): 22-34.

13. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Guia de vigilância epidemiológica. 7. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2009.
14. Strelow VL, Vidal JE. Invasive meningococcal disease. Arq. Neuro-Psiquiatr. [Internet]. 2013; 71(9B): 653-658.
15. Azevedo LCP, Toscano CM, Bierrenbach AL. Bacterial meningitis in Brazil: baseline epidemiologic assessment of the decade prior to the introduction of pneumococcal and meningococcal vaccines. PLoS One. 2013;8(6):64524.
16. Figueira GCN, Carvalhanas TRMP, Okai MIG, Yu ALF, Liphaut BL. Avaliação do sistema de vigilância das meningites no município de São Paulo, com ênfase para a doença meningocócica. Bol Epidemiol Paul. 2012; 9 (97):5-25.
17. Cordeiro SM, Neves AB, Ribeiro CT, Petersen ML, Gouveia EL, Ribeiro GS, et al. Hospital-based surveillance of meningococcal meningitis in Salvador, Brazil. Trans R Soc Trop Med Hyg. 2007;101(11):1147-53.
18. Nascimento KA, Miranzi SSC, Scatena LM. Epidemiological profile of meningococcal disease in the State of Minas Gerais and in the Central, North, and Triângulo Mineiro regions, Brazil, during 2000-2009. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. [Internet]. 2012; 45(3): 334-339.
19. Lopes M, Santos SIS. Contribuição de amostras de sangue no diagnóstico laboratorial da doença meningocócica. Rev. Inst. Adolfo Lutz. 2002; 61(1):45-49.
20. Leal ZL, Nunes CLX. Prevalência de sorogrupos de *N. meningitidis* causador de doença meningocócica no estado da Bahia de 1998 a 2007. Rev Baiana de Saúde Públ. 2011;35(3):676-86.