



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS
MESTRADO EM RECURSOS NATURAIS**

**INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS SOBRE A OCORRÊNCIA DO
DENGUE EM CAMPINA GRANDE – PB**

LUCIANA DE LUNA COSTA

CAMPINA GRANDE – PB

2010

LUCIANA DE LUNA COSTA

INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS SOBRE A OCORRÊNCIA DO
DENGUE EM CAMPINA GRANDE – PB

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais (Mestrado) da Universidade Federal de Campina Grande em cumprimento a uma das exigências para obtenção do grau de Mestre em Recursos Naturais.

Área de Concentração: Processos Ambientais

Linha de Pesquisa: Saúde e Meio Ambiente

Orientador: Prof. Dr. Renilson Targino Dantas

CAMPINA GRANDE – PB
2010

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela alegria da concretização de mais uma etapa de minha vida. Sem Sua presença forte e inspiradora não teria alcançado essa meta.

Aos meus pais e à Letycia pelo apoio em todas as horas, especialmente nas mais difíceis.

Aos meus amigos/irmãos da Comunidade Ave Maria, que são refúgio seguro nos momentos árduos, especialmente Verônica e Josiane.

Ao Professor Renilson, pela indispensável orientação e por todos os ensinamentos.

Aos Professores Patrício Marques, Teobaldo Gonzaga, José Fideles Filho, Mário Luiz e Gesinaldo Ataíde pelas contribuições ao projeto de dissertação.

À todos os colegas do programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, à Cleide, por todos os seus préstimos e a todos os professores do Programa por suas contribuições à minha formação acadêmica.

À Roberto Alan pelo imprescindível auxílio na estatística do trabalho.

À Sandro Gonçalves da Secretaria Estadual de Saúde pela disponibilidade em fornecer os dados epidemiológicos.

RESUMO

As modificações no processo de urbanização das cidades, variações de temperatura e regime de chuvas contribuem para maior ocorrência do dengue na maioria das cidades. No presente trabalho espera-se contribuir para uma reorientação das práticas de controle da doença no sentido que pretende verificar a distribuição da enfermidade nos bairros de Campina Grande-PB, segundo as faixas etárias, o sexo, a raça/cor, a escolaridade juntamente com as correlações do dengue com a temperatura do ar e a precipitação. A pesquisa foi realizada com os casos autóctones da referida cidade no período de 2001 a 2009. O município foi subdividido em quatro áreas que considerou a proximidade dos bairros, os dados de dengue foram fornecidos através das fichas de notificação do Sistema de Informação de Agravos de Notificação na Secretaria Estadual de Saúde, 3º núcleo regional, e os dados meteorológicos foram fornecidos pela Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas. Os dados sociodemográficos foram analisados descritivamente de forma direta e foram feitas correlações simples dos casos de dengue com as variáveis meteorológicas. Os anos de 2001 a 2003 foram os de maior ocorrência, com sensível diminuição a partir da implantação do Plano Nacional de Controle do Dengue em 2004. O bairro da Conceição foi o que apresentou maior número de casos na área I, o Catolé na área II, Acácio Figueiredo na área III e também o maior número de casos na cidade, e na área IV destacou-se o Pedregal. A faixa etária jovem e adultos jovens foram as mais comprometidas com a doença. As mulheres foram as mais infectadas em todos os anos da pesquisa, a cor parda foi a relatada pela maioria dos pacientes e a escolaridade mais expressiva foi o ensino fundamental incompleto, porém houve grande quantidade de respostas “ignorado”. Os meses de abril e maio foram os que apresentaram maior quantidade de casos coincidindo com o início do período em que normalmente começam a ocorrer as chuvas em Campina Grande-PB, porém, utilizando a correlação de Pearson e de Spearman, nos dados padronizados de temperatura máxima do ar, amplitude térmica, precipitação e dengue, não detectou-se correlação significativa, contudo, do ponto de vista físico e biológico, sabe-se que principalmente a precipitação influencia direta e ou indiretamente os casos de dengue, independentemente da localidade, tendo muita interferência da infraestrutura e educação dos moradores do município.

ABSTRACT

Changes in the town urbanization process, temperature variations, and rain regime have contributed to an increasing occurrence of dengue in most towns. The present work aims to issue guidelines on control practices of diseases, verifying the distribution of ailments in the suburbs of Campina Grande-PB, according to age, sex, race/color, and education together with dengue correlations with air temperature and precipitation. The research was carried out with autochthonous cases from that city in the 2001-2009 period. The city was subdivided into four areas considering proximity to the suburbs whose dengue data were obtained from records of Sistema de Agravo de Notificação of Secretaria Estadual de Saúde, 3° regional sector, and the meteorological data furnished by the Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas. The socio-demographic data were directly and descriptively analyzed, making simple correlations of dengue cases with meteorological variables. Cases of dengue mostly occurred in the 2001-2003 years, remarkably decreasing as the Plano Nacional de Controle do Dengue was implanted in 2004. Conceição in area I, Catolé in area II, and Acácio Figueiredo in area III were the suburbs which presented the highest number of cases of the disease, including Pedregal in area IV, which outstood with the highest number of cases in its sector and in the town. Young and young-adult individuals were the age groups most affected by the disease. The females were most infected in all the periods of the research, including the mulatas, and individuals with incomplete fundamental education. A great number of responses were given as “ignored.” April and May were the months with the highest number of cases, coinciding with the beginning of the rain season in Campina Grande-PB. Yet, using Pearson and Sparman’s correlation in the standardized data of maximum air temperature, thermal amplitude, precipitation and dengue, we couldn’t detect any significant correlation. From the physical and biological viewpoint, however, it is known that precipitation, mainly, can directly or indirectly influence cases of dengue regardless of location, with much interference from infrastructure and education of the municipality dwellers.

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1	Ciclo de desenvolvimento do <i>Aedes aegypti</i>	16
Figura 3.2	Sorotipos de Dengue Circulantes no Brasil de 2001 a 2003.....	18
Figura 3.3	Principais depósitos de água com criadouros do <i>Aedes aegypti</i>	27
Figura 4.1	Subdivisão da cidade de Campina Grande-PB em quatro áreas	34
Figura 5.1	Distribuição anual dos casos de Dengue em Campina Grande-PB	41
Figura 5.2	Bairros com maior número de casos de Dengue na Área I	42
Figura 5.3	Bairros com maior número de casos de Dengue na Área II	43
Figura 5.4	Bairros com maior número de casos de Dengue na Área III	44
Figura 5.5	Arredores das Lagoas de Estabilização da CAGEPA	45
Figura 5.6	Proximidade das residências com as Lagoas de Estabilização	45
Figura 5.7	Bairros com maior número de casos de Dengue na Área IV	46
Figura 5.8	Distribuição dos Casos de Dengue por Faixa Etária no Bairro da Conceição (Área I)	50
Figura 5.9	Distribuição dos Casos de Dengue por Faixa Etária no Bairro do Catolé (Área II)	51
Figura 5.10	Distribuição dos Casos de Dengue por Faixa Etária no Bairro de Acácio Figueiredo (Catingueira) (Área III)	52
Figura 5.11	Distribuição dos Casos de Dengue por Faixa Etária no Bairro do Pedregal (Área IV)	53
Figura 5.12	Distribuição dos Casos de Dengue por Faixa Etária em Campina Grande	56
Figura 5.13	Distribuição dos Casos de Dengue por Sexo em Campina Grande	57
Figura 5.14	Distribuição da população Campinense por sexo	58

Figura 5.15	Distribuição dos casos de Dengue em Campina Grande-PB conforme raça/cor	59
Figura 5.16	Distribuição dos casos de Dengue conforme a escolaridade dos afetados em Campina Grande-PB	60
Figura 5.17	Variação anual dos casos de dengue em Campina Grande-PB	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1	Bairros de Campina Grande – PB mais afetados pelo dengue de 2001 a 2009.....	47
Tabela 5.2	Variáveis Meteorológicas e Casos de Dengue em Campina Grande-PB, 2001	64
Tabela 5.3	Variáveis Meteorológicas e Casos de Dengue em Campina Grande-PB, 2007	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A. FIG – Acácio Figueiredo

AM – Amazonas

CAGEPA – Companhia de Água e Esgotos da Paraíba

DATASUS – Banco de Dados do Sistema Único de Saúde

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FHD – Febre Hemorrágica do Dengue

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IIP – Índice de Infestação Predial

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

LIRAA – Levantamento de Índice Rápido de Infestação por *Aedes aegypti*

OMS – Organização Mundial de Saúde

PB – Paraíba

PNCD – Plano Nacional de Controle do Dengue

RR – Roraima

SCD – Síndrome do Choque por Dengue

SINAN – Sistema de Informação de Agravos de Notificação

S.J. – São José

SP – São Paulo

Sta. – Santa

Sto. – Santo

UACA – Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Lista de Abreviaturas e Siglas

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
3 REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 Dengue	13
3.2 Clima e Dengue	20
3.2.1 Temperatura do ar e Dengue	21
3.2.2 Precipitação Pluviométrica e Dengue	23
3.3 Implicações Econômicas e Sociais	24
3.4 Relações do Dengue com a Infraestrutura e o Saneamento Básico	26
3.5 O controle do Dengue	28
4 MATERIAL E MÉTODOS	32
4.1 Tipo de Estudo	32
4.2 Área Geográfica do Estudo	33
4.3 Métodos	35
4.4 Apresentação e Análise dos Dados	37
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1 Dengue em Campina Grande-PB	40
5.2 Ocorrência do Dengue nos Bairros de Campina Grande-PB	41
5.3 Ocorrência do Dengue por Faixa Etária em Campina Grande-PB	49

5.4 Distribuição dos Casos de Dengue por sexo	57
5.5 Distribuição dos Casos de Dengue por raça/cor e escolaridade	58
5.6 Dengue e Parâmetros Meteorológicos	62
6 CONCLUSÕES	67
7 RECOMENDAÇÕES	68
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
9 ANEXOS	74

1 INTRODUÇÃO

O dengue é hoje uma das flaviviroses mais importantes do mundo, bilhões de pessoas encontram-se sob o risco de se infectarem, particularmente em países tropicais onde a temperatura e a umidade favorecem a proliferação do mosquito vetor. É um dos principais problemas de saúde pública do Brasil e de várias áreas do mundo.

Fatores como o saneamento básico precário, facilidade de deslocamento de pessoas para áreas distintas, as variações de temperatura e ocorrências de chuvas são determinantes importantes da transmissão do dengue.

A urbanização dos países tropicais acentua a proliferação do *Aedes aegypti*, principal vetor do dengue, em seus quatro sorotipos, pois a transmissão do vírus é favorecida em populações mais densas, mas os fatores que afetam a transmissão e a manutenção urbana do vírus do dengue ainda não estão bem esclarecidos.

No verão especialmente, período de chuva em algumas regiões do Brasil, ocorrem constantes intervenções do governo por meio de campanhas de educação e comunicação a fim de promover uma melhor prevenção e controle. Tal iniciativa não tem se mostrado suficiente, pois todos os anos surgem novos casos, com alternância de períodos endêmicos e epidêmicos em diversas áreas do país.

As relações entre ambiente e os seres humanos constituem uma área de estudo que abrange várias ciências, já que os parâmetros climáticos como precipitação e temperatura do ar afetam a saúde humana de forma direta e indireta (através de vetores), pois o homem está em permanente contato com o meio ambiente através de trocas térmicas, hídricas e gasosas.

Tal interrelação vem sendo objeto de estudo tanto de climatologistas quanto de profissionais da área de saúde e das ciências sociais. Estabelece-se, desta maneira, um campo

interdisciplinar de observações, guiado pelo surgimento de mais evidências de que o aquecimento global possa aumentar as possibilidades de propagação da área de atuação de vetores bem como de vírus de diferentes enfermidades.

Quanto maior o conhecimento da manifestação da doença, especialmente em densas áreas urbanas, maior a oportunidade de corroborar ou reorientar ações de controle e vigilância, otimizando recursos que, em geral são reduzidos nos períodos de menos incidência da doença.

Diante do exposto, torna-se necessário um estudo que considere todos estes aspectos, com o intuito de que resultem em políticas e programas que possibilitem uma melhoria da qualidade de vida dos indivíduos envolvidos na problemática pesquisada.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar as correlações existentes entre a ocorrência do dengue, a precipitação, e a temperatura do ar, envolvendo as implicações sociais e econômicas.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar a ocorrência da doença de forma estratificada por bairros da cidade de Campina Grande-PB;
- Verificar a distribuição da doença entre as faixas etárias e o sexo no período;
- Relacionar a ocorrência do dengue em função da escolaridade e da raça/cor dos habitantes.
- Analisar os acontecimentos do dengue de acordo com a distribuição de precipitação e oscilações de temperatura do ar;

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Dengue

É uma doença virótica, febril e aguda, que frequentemente apresenta como sintomas dor de cabeça, dor nos ossos, nas articulações e/ou músculos, erupção cutânea e leucopenia. A forma hemorrágica é caracterizada por febre alta, fenômeno hemorrágico, hepatomegalia e nos casos mais graves insuficiência circulatória. Os pacientes podem desenvolver um choque hipovolêmico, resultante do extravasamento de plasma, quadro denominado de Síndrome de Choque por Dengue (SCD), podendo ser fatal (OMS, 2001).

Existem quatro sorotipos do vírus do dengue, denominados DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4; todos pertencentes ao gênero *Flavivirus*, família *Flaviviridae*, com cerca de 70 vírus. Os *Flavivirus* são relativamente pequenos e esféricos, e apresentam um envelope lipídico. A infecção com um sorotipo fornece imunidade homóloga de longa duração, mas não há imunidade correspondente para os outros sorotipos. Assim, pessoas que vivem em uma área endêmica de dengue podem ser infectadas com três e, provavelmente os quatro sorotipos durante a vida, o que facilita o aparecimento do quadro de Febre Hemorrágica do Dengue Hemorrágico (FHD) (GUBLER, 1998).

A maioria dos *Flavivirus* no Brasil estão mantidos na natureza, como zoonoses silvestres, que apenas ocasionalmente podem atacar o homem e animais domésticos que entram em contato com ecossistemas onde tais vírus circulam. Os vírus do dengue constituem exceções a este cenário, causando grandes epidemias urbanas (FIGUEIREDO, 2003).

O espectro clínico da doença é muito amplo, variando de formas assintomáticas ou pouco sintomáticas até formas graves e letais. As causas da ocorrência de formas graves ainda

não estão plenamente estabelecidas, existindo algumas teorias explicativas relacionadas à maior virulência de determinadas cepas infectantes, à infecções sequenciais pelos diferentes sorotipos do agente etiológico num período de três meses a cinco anos, a fatores individuais do hospedeiro e ainda uma combinação de todas as explicações anteriores (TAUIL, 2002; PEDROSA *et al.*, 2005).

O principal vetor do dengue é o mosquito *Aedes aegypti*, que apresenta alta capacidade de adaptação nos ambientes urbanos atuais. Não é nativo das Américas e foi introduzido no Brasil a partir da África, provavelmente no início do século XIX (PENNA, 2003).

As espécies de *Aedes* primitivamente insetos florestais, se adaptaram como um mosquito urbano e doméstico, estreitamente associado ao hábitat humano e acompanhando o homem em seus deslocamentos. Por isso tem sido reintroduzido frequentemente em locais onde havia sido erradicado (REY, 1991).

O principal mosquito transmissor desenvolveu em sua trajetória evolutiva, um comportamento estritamente sinantrópico e antropofílico, sendo reconhecido entre os culicídeos como a espécie mais associada ao homem. A partir da população silvestre, devido às pressões humanas decorrentes da destruição dos habitats naturais, uma variedade genética do mosquito teria sofrido uma seleção natural, adaptando-se às áreas modificadas e posteriormente teria encontrado nos aglomerados humanos, típicos das cidades, ambiente adequado à sua sobrevivência (NATAL, 2002).

A viabilidade e o desenvolvimento do vetor são sensíveis às condições ambientais, embora seus ovos possam resistir a longos períodos de dessecação. Seus hábitos são diurnos, preferencialmente, e o raio de voo do mosquito adulto é próximo ao local onde emergiu, desde que haja condições adequadas para alimentação, repouso e postura (ALMEIDA *et al.*, 2008).

A adaptação aos criadouros artificiais teria sido um grande passo evolutivo em direção ao comportamento sinantrópico. Ao contrário de muitos indivíduos da tribo Aedini, que contempla outros gêneros além do *Aedes*, a fêmea do mosquito é dependente dos recipientes manufaturados pelo homem para colocar os ovos em suas paredes, pouco acima da superfície da água. Após o desenvolvimento do embrião, que dura de 02 a 03 dias, os ovos tornam-se resistentes à dessecação. Tais recipientes podem permanecer secos e contaminados, pois os ovos continuam viáveis por aproximadamente um ano. Sempre que esses invólucros receberem água que entre em contato com os ovos, eles eclodirão. Os recipientes podem ainda ser transportados, sendo um meio passivo de ampliar a distribuição geográfica do vetor (NATAL, 2002).

A transmissão se dá quando a fêmea do mosquito *Aedes aegypti* exerce hematofagismo em um indivíduo virêmico e uma vez infectado, o vetor levará consigo o vírus por seus aproximados dois meses de vida. A fêmea necessita dos componentes protéicos do sangue para que seus ovos amadureçam e o repasto sanguíneo, que ocorre antes da oviposição, é momento em que ela transmite o vírus para um indivíduo susceptível (PEDROSA *et al.*, 2005). O ciclo de vida apresenta quatro estágios: ovo, larvas (L1 a L4), pupa e adulto. Os ovos podem sobreviver por meses em locais secos e após o desenvolvimento embrionário completo, em contato com a água, desencadeiam a eclosão das larvas sucedidas pelas pupas e logo após a fase adulta (Figura 3.1).

Beserra *et al.* (2006) observaram que houve interação significativa entre temperatura da água e a população de *A. aegypti* com relação à duração do período de desenvolvimento de ovo à emergência do adulto. A população de Campina Grande foi a menos afetada pela temperatura da água, entre as cinco estudadas, ocorreu diminuição do período larval e pupal com a elevação térmica, havendo conseqüentemente diminuição no tempo de desenvolvimento do ciclo ovo-adulto, que variou entre 10 e 19 dias.

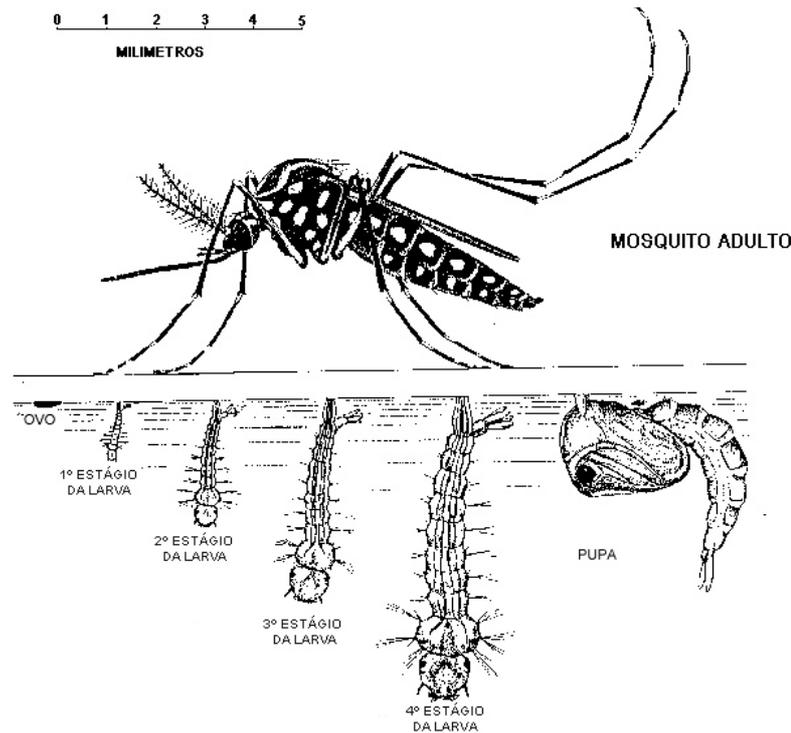


Figura 3.1: Ciclo de desenvolvimento do *Aedes aegypti*
 Fonte: <http://portal.saude.gov.br/>

O tamanho aumentado das fêmeas em relação aos machos reflete na longevidade, fecundidade e na capacidade hematofágica, pois uma fêmea mais longa com grande capacidade de sugar sangue aumenta o tempo de contato com a população hospedeira, ocasionando maior dispersão do agente etiológico, com consequente aumento no número de casos da infecção. Os fatores ambientais de temperatura, nutrição e densidade larval influenciam no desenvolvimento e na reprodução dos insetos, dentre estes, a densidade afeta na disponibilidade de alimento, sendo o mais deletério, visto que, quanto maior a densidade maior a mortalidade larval. Carências nutricionais estendem o tempo de desenvolvimento dos estágios imaturos e da fase adulta do mosquito (FERNANDES, 2006).

As características biológicas do vírus do dengue, do hospedeiro e do vetor são fatores importantes para determinar a incidência e a gravidade das infecções, mas o crescimento populacional associado com a urbanização não planejada vem criando condições ideais para a

proliferação do *Aedes aegypti*, principalmente em países de clima tropical. O aumento do fluxo internacional de pessoas, especialmente através de viagens aéreas, facilita a propagação de novos sorotipos do vírus em áreas onde antes não existiam. A redução de recursos para os programas de controle e prevenção juntamente com mudanças nas políticas de saúde pública contribuem de forma conjunta para a atual situação (GUBLER, 1998; TEIXEIRA *et al.*, 2009).

A doença tem sido relatada há mais de 200 anos. Na década de 1950, a febre hemorrágica do dengue foi descrita, inicialmente nas Filipinas e Tailândia. Após a década de 1960, a circulação do vírus intensificou-se nas Américas. A partir de 1963, houve circulação comprovada dos sorotipos DEN-2 e DEN-3 em vários países. Nas Américas, o sorotipo DEN-1 foi introduzido em 1977 pela Jamaica. A partir de 1980, foram notificadas epidemias em vários países, aumentando consideravelmente a magnitude do problema. O Brasil teve importantes epidemias nos anos de 1982, 1986, 1998 e 2002 (OMS, 2001).

No Brasil, há referências de epidemias de dengue sem diagnóstico laboratorial em 1916 e 1923, ocorridas em São Paulo e em Niterói, respectivamente. A primeira epidemia documentada clínica e laboratorialmente ocorreu em 1981/1982, em Boa Vista – RR, causada pelos sorotipos DEN-1 e DEN-4. A partir de 1986, foram registradas epidemias em diversos estados, com a introdução do sorotipo DEN-1. A introdução do sorotipo DEN-2 foi detectada em 1990 no Rio de Janeiro e o sorotipo DEN-3 em dezembro de 2000, no mesmo estado. O sorotipo DEN-3 apresentou rápida dispersão para 24 estados do país, no período de 2001-2003 (Figura 3.2). As maiores epidemias detectadas até o momento ocorreram nos anos de 1998 (530 mil casos) e 2002 com cerca de 800 mil casos notificados. Os primeiros casos de FHD foram registrados em 1990, no estado do Rio de Janeiro, após a introdução do sorotipo DEN-2. Naquele ano, foram confirmados 274 casos, que, de forma geral, não apresentaram manifestações hemorrágicas graves (BRASIL, 2008a).

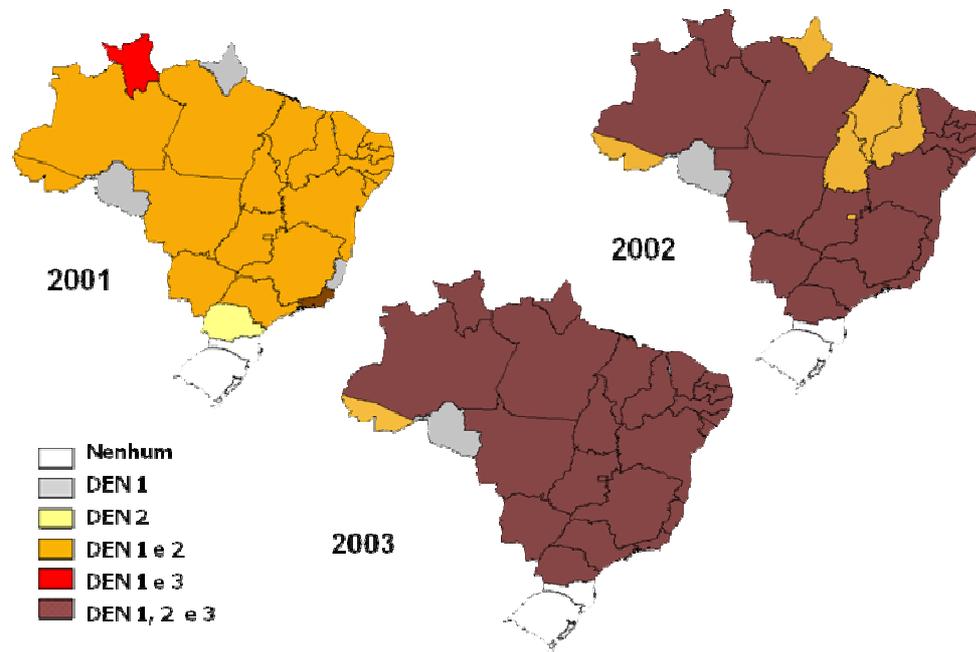


Figura 3.2: Sorotipos de Dengue Circulantes no Brasil de 2001 a 2003
 Fonte: http://portal.saude.gov.br/saude/area.cfm?id_area=920

A Paraíba, assim como todo o Nordeste, apresentou a partir de 1998 importantes epidemias da doença, verificando-se os sorotipos DEN-1 e DEN-2 até 2001. A introdução do sorotipo DEN-3 no estado ocorreu em 2002, fazendo com que o número de casos permanecesse alto até 2003 e com isso aumentando as chances de FHD e complicações como a SCD.

Na segunda metade da década de 90, ocorreram casos de FHD em diversos estados do país. Nos anos de 2001 e 2002, foi detectado um aumento no total de casos de FHD, potencialmente refletindo a circulação simultânea dos sorotipos DEN-1, DEN-2 e DEN-3. O número absoluto de óbitos em 2007 foi superior ao registrado em 2002, ano em que ocorreu o maior pico epidêmico da doença no país. Além do aumento da gravidade da doença, destaca-se a mudança no padrão etário, com aumento da incidência na faixa etária de menores de 15 anos. Em 2008, eclodiu uma grave epidemia no estado do Rio de Janeiro, com registro, no

primeiro semestre do ano, quase 210 mil casos de Dengue Clássica, mais de 1.300 de FHD e 9.100 classificados como Dengue com Complicações. Cerca de 150 óbitos foram confirmados. Nessa epidemia, o grupo etário abaixo dos 15 anos esteve sob maior risco de adoecer e morrer por esta doença (BRASIL, 2008a).

A experiência de muitos anos com o dengue em regiões do Pacífico e do sudeste Asiático, mostra dois fatores epidemiológicos importantes. O primeiro é que FHD e SCD apareciam com mais frequência nas áreas em que múltiplos sorotipos do dengue são endêmicos, com padrão de atividade epidêmica no período de 2 a 5 anos, afetando principalmente crianças de 4 a 6 anos. Em segundo lugar, em áreas de baixa endemicidade os múltiplos sorotipos de dengue podem ser transmitidos em taxas relativamente baixas de infecção, os adultos não infectados são susceptíveis e crianças com idade de 6 a 8 anos também são vulneráveis (GUBLER, 1998; OMS, 2001).

O modelo sócio-espacial dos centros urbanos vigentes no Brasil é altamente favorável à introdução e manutenção do vetor, favorecendo uma expansão e agravamento dos eventos relacionados com o dengue, visto estar se estabelecendo um quadro de hiperendemicidade, e a circulação de vários sorotipos aumenta a probabilidade de imunoamplificação (TEIXEIRA *et al.*, 2009). A persistência da circulação viral é favorecida pelas elevadas densidades das populações humanas, taxas de nascimentos e migrações, que continuamente repõem o estoque de indivíduos susceptíveis, criando as oportunidades para perpetuar o ciclo de transmissão do vírus (MEDRONHO, 2008).

A alta capacidade de adaptação do vetor aos centros urbanos, associada às condições particularmente específicas, favoráveis à reprodução, ao surgimento e à permanência de focos ultrapassa o alcance das ações de saneamento básico. Isso mostra a pertinência do aprofundamento dos estudos sobre a associação entre a incidência do dengue em microáreas

urbanas e outras variáveis, como índice pluviométrico, temperatura do ar, altitude e circulação dos ventos (CUNHA *et al.*, 2008).

O ambiente é fator que contribui à sua maneira e medida para a manutenção ou progresso de doenças. Modificações ambientais como a ocupação urbana inadequada ou não planejada, a retirada de áreas de florestas para expansão urbana, fazem com que espécies que tinham seu ambiente preservado, não tenham mais lugar de sobrevivência e adentrem as cidades em busca de abrigo e alimento.

As mudanças demográficas ocorridas nos países subdesenvolvidos, a partir da década de 1960, constituíram em intensos fluxos migratórios rurais-urbanos, resultando em uma rápida expansão das cidades, que não conseguiram dotar-se de equipamentos que atendessem às necessidades dos migrantes, entre as quais se incluem as de habitação e saneamento básico. Boa parte desta população vive em favelas onde o abastecimento de água e a coleta de lixo mostra-se insuficiente ou inadequado nas periferias das grandes cidades. Uma das consequências de tal situação é o aumento do número de criadouros potenciais do mosquito vetor do dengue, associado ao sistema produtivo moderno que produz grande quantidade de recipientes descartáveis, entre plásticos, latas e outros materiais, cujo destino é inadequado contribuindo para a proliferação do *Aedes aegypti* (GUBLER, 1998).

3.2 Clima e Dengue

As causas da influência do tempo e do clima sobre os seres humanos não são totalmente conhecidas, logo é de grande importância à elaboração de estudos relacionando clima e saúde humana, pois esta é uma área de crescente preocupação por parte de médicos, climatologistas, entre outros profissionais.

A existência de fatores como a temperatura do ar e a precipitação pluviométrica afetam o ciclo vital de vários patógenos e animais vetores, tanto direta como indiretamente. Muitas dessas variações constituem parte da flutuação climática normal, resultando na sazonalidade dessas doenças. Mas as alterações no clima, além desses limites, poderiam alterar a dinâmica dos vetores, resultando no incremento potencial da transmissão. Assim sendo, eles tem influência sobre o tempo e a intensidade da ocorrência de surtos epidêmicos. Portanto, as mudanças no quadro geral do clima por tempo prolongado influem na distribuição geográfica de muitas enfermidades (FORATTINI, 2004).

O tempo é o aspecto do ambiente físico que tem concentrado maior atenção para os estudos epidemiológicos. Entre os fatores do clima que mais influenciam os seres vivos nos processos de transmissão de doenças destacam-se a temperatura do ar e a precipitação pluviométrica. Estudam-se os fatores climáticos, para que através deles possam ser verificadas algumas relações existentes entre as alterações das variáveis meteorológicas e as doenças (ROUQUAYROL e ALMEIDA FILHO, 2003).

3.2.1 Temperatura do Ar e Dengue

O calor é uma forma de energia obtida a partir da agitação das moléculas de um corpo e temperatura é o nível de calor armazenado pelos corpos. As formas de transmissão de calor na atmosfera são por radiação, por convecção através dos movimentos verticais e horizontais do ar e por condução.

Os principais responsáveis pela distribuição do calor no planeta são as circulações atmosféricas e oceânicas. Na circulação atmosférica o ar quente das zonas equatoriais desloca-se para as zonas polares e o ar polar para as zonas equatoriais. Na circulação

oceânica, as correntes marinhas transportam calor para as zonas mais frias e as correntes mais frias se movem para zonas mais quentes por diferença de massa específica (YAGUE, 2000).

A temperatura do ar varia em função do lugar e do tempo. Fatores como a quantidade de energia recebida de acordo com a latitude, o tipo de superfície, a distância de corpos hídricos, o relevo, a natureza dos ventos e as correntes oceânicas influenciam na distribuição da temperatura na superfície da terra. Quanto às variações sazonais da temperatura do ar, que são menores nas zonas tropicais, as temperaturas são mais elevadas no verão devido a maior insolação e mais baixas no inverno, quando há menor insolação (AYOADE, 2007).

A ampliação das áreas de ocorrência de doenças transmitidas por vetores em diversos continentes assim como seu agravamento tiveram, entre outros determinantes, o aumento da temperatura do planeta, principalmente nos últimos anos. Há grande associação entre a frequência de *Aedes aegypti* e os meses mais quentes e de maior pluviosidade e sendo o menor período de ocorrência os meses de inverno (GLASSER e GOMES, 2002).

Fernandes (2006) observou, estudando populações de *Aedes aegypti*, nas cidades de Campina Grande, Boqueirão e Remígio, no estado da Paraíba, que os extremos das temperaturas do ar observadas (18° e 34°C) afetaram significativamente a fecundidade das fêmeas, diminuindo o número de ovos especialmente em Campina Grande. As populações de mosquitos provenientes dos três municípios apresentaram padrões diferentes de desenvolvimento em relação à temperatura em consequência das adaptações ecológicas às condições climáticas de suas regiões de origem. Para as três populações estudadas, a faixa de temperatura favorável ao vetor encontra-se acima dos 22°C e abaixo dos 32°C. As temperaturas bases para o desenvolvimento do inseto, em suas diferentes fases do ciclo de vida, foram inferiores às temperaturas mínimas de cada região, mostrando que essas regiões são favoráveis ao seu desenvolvimento, podendo apresentar mais de vinte gerações ao longo do ano.

Em estudo similar, Beserra *et al.* (2006), estudando populações do inseto em todas as suas fases de vida, demonstraram que o número de dias do período larval da população de *Aedes aegypti* diminuiu com a elevação térmica da água. A população de mosquitos em Campina Grande – PB, a 32°C, apresentou a menor duração média registrada nesse estudo, 6,7 dias na fase larval.

Sousa *et al.* (2007) observaram influência da temperatura do ar sobre a incidência de dengue em João Pessoa – PB, constatando que um aumento de 1°C, na temperatura máxima média mensal, provocou aumento de aproximadamente 8 casos/mês de incidência da doença.

3.2.2 Precipitação Pluviométrica e Dengue

A Paraíba tem como características climáticas marcantes as irregularidades do seu regime de chuvas. Sendo observado um aumento do regime das chuvas em períodos de La Niña e diminuição nos períodos de El Niño (MENEZES *et al.*, 2008). Campina Grande localiza-se na microrregião do agreste com período chuvoso de março a julho e precipitação anual em torno de 700 mm.

A precipitação pluvial é uma variável muito importante para a análise no campo da saúde, assim como no monitoramento e na tomada de decisões em vários setores da sociedade civil.

Entre os fatores favoráveis à proliferação de vetores como no caso do dengue, são às precipitações pluviométricas as maiores responsáveis pela criação e manutenção das coleções hídricas utilizadas como criadouros tanto nos ambientes domésticos quanto nos peridomicílios, através de recipientes que são descartados e permanecem expostos ao ar livre, por não se dispor de coleta de lixo adequada (TEIXEIRA *et al.*, 1999).

Um padrão cíclico de transmissão crescente do dengue, coincidente com a época das chuvas foi observado em alguns países. Interações entre a temperatura e as chuvas são determinantes importantes da transmissão da doença, visto que temperaturas muito baixas afetam a sobrevivência do vetor, influenciando no número de casos. As chuvas e a temperatura também afetam os padrões de reprodução, alimentação e densidade da população dos mosquitos (OMS, 2001).

Andrade (2003) percebeu grande incidência de casos de dengue em Campina Grande no verão do ano 2000, estando estes casos diretamente relacionados com a precipitação que ocorreu durante as semanas de maior incidência da doença, como também a água da chuva acumulada das semanas anteriores, favorecendo os criadouros dos mosquitos e a proliferação dos vetores.

Na cidade de Campina Grande, foi observado que quando o tempo apresenta características de maior precipitação, porém com uma temperatura e a umidade relativa do ar ainda elevadas há um incremento dos casos de dengue (SOUSA *et al.*, 2007). Observaram ainda, que em João Pessoa – PB aproximadamente cada 35 mm de aumento na precipitação média mensal, provocou um aumento de 1 caso/mês, podendo esta variável ser considerada como uma das preditoras para o número de casos de dengue.

3.3 Implicações Econômicas e Sociais

O processo de urbanização desordenada principalmente nos países subdesenvolvidos, após o fim da II Grande Guerra é um fator importante para a reemergência e dificuldade de controle do dengue, pela disseminação da infestação do principal vetor da doença (GUBLER,

1998). Os aglomerados urbanos, especialmente nos países pobres, apresentam deficiências de saneamento básico, habitação, segurança pública e outros.

Ao tomar o espaço como meio de construção e organização da sociedade humana e de produção da doença, unem-se noções da medicina e da geografia, que podem apontar novos elos a serem rompidos na cadeia de transmissão. Essa perspectiva integradora pode ser um instrumental útil para se discutir o contexto social como uma unidade complexa onde fatores socioeconômicos e estruturais urbanos, em conjunto, geram uma realidade única em cada local, favorecendo ou desfavorecendo a disseminação do dengue.

A maior preocupação atual no que se refere ao controle do dengue é a necessidade de uma organização e estruturação de programas com enfoque na gestão integrada. O agravamento da situação epidemiológica da doença no continente, as epidemias em diversos países, perdas de vidas humanas além do alto custo político e social são percebidos através das ausências nas escolas e no trabalho. Assim como repercussões negativas no turismo, sem falar no colapso dos serviços de saúde, quando da alta demanda pelos serviços médicos em tempos de epidemia (COELHO, 2008).

Como o Estado da Paraíba convive com a transmissão de dengue há muitos anos, existindo infestação por *Aedes aegypti* em 97,8% dos municípios do Estado, com a circulação simultânea dos sorotipos DEN-1, DEN-2 e DEN-3, espera-se um aumento da proporção de formas graves da doença, particularmente em crianças e adolescentes, inclusive com uma maior demanda por internações hospitalares. Por isso o Ministério da Saúde recomenda a adoção de providências como o acompanhamento sistemático da situação do combate ao mosquito *Aedes aegypti* nos municípios desse estado (BRASIL, 2008b).

Em anos eleitorais frequentemente ocorre a descontinuidade das ações, devido a demissão dos agentes de campo. Esse problema é ainda mais grave, quando as demissões

ocorrem após as eleições, o que coincide com o período no qual as condições climáticas são mais favoráveis à proliferação do mosquito.

É importante considerar também que na maioria dos países, tem havido uma deterioração da infraestrutura de saúde pública, com redução dos recursos humanos e financeiros. As autoridades sanitárias têm privilegiado as ações emergenciais de combate às epidemias da doença em detrimento de medidas para sua prevenção. O ajuste fiscal dos governos, nos diferentes níveis, impede a contratação de pessoal de forma permanente, não se dispondo de servidores treinados e experientes, reduzindo a qualidade das atividades de controle do dengue.

3.4 Relações do dengue com a Infraestrutura e o Saneamento Básico

O crescimento das cidades aumentou de tal forma que a quantidade de esgotos lançados nos córregos, rios, represas e lagos próximo às aglomerações superaram a capacidade de autodepuração desses corpos receptores. Atualmente um terço da população da Terra vive em áreas com escassez de água pela insuficiência de distribuição ou por se tratar de regiões semiáridas, são em grande maioria locais de grande densidade demográfica. A demanda cresceu por causa do aumento populacional, do maior consumo per capita e das atividades econômicas. Escassez e poluição da água têm consequências sociais, econômicas e ambientais, pois provocam doenças por causa da má qualidade ou pela falta de água em quantidade suficiente para as necessidades mínimas (PHILIPPI JR e MALHEIROS, 2005).

Além dos fatores biológicos envolvidos no ciclo de transmissão do dengue, a reprodução da doença está relacionada também a determinantes estruturais das localidades, podendo ainda, ser considerada como um subproduto da urbanização acelerada e sem

planejamento, características dos centros urbanos de países em desenvolvimento (SILVA *et al*, 2003; TAUILL, 2002; PENNA, 2003).

A construção de ambientes favoráveis, nessas localidades, exerce grande influência na proliferação do vetor e disseminação do vírus. O modelo de reprodução social, pautado no estimulante consumo de produtos industrializados e descartáveis aliados à falta ou insuficiência de serviços de abastecimento de água e de ligações de domicílios à rede pública de esgoto, domicílios sem serviço de coleta de lixo e locais em que o lixo é jogado em terrenos baldios contribuem para quadros epidêmicos da doença (SAN PEDRO *et al.*, 2009).

A oferta precária do serviço de distribuição de água, que normalmente ocorre em áreas onde os terrenos foram invadidos por moradores, em favelas e cortiços, estimula a adoção de práticas de estocagem que por sua vez podem favorecer a criação de condições propícias à reprodução do vetor (SAN PEDRO *et al.*, 2009), especialmente no nordeste do Brasil, como mostra a Figura 3.3, onde os principais criadouros são os depósitos domiciliares de água para o consumo.

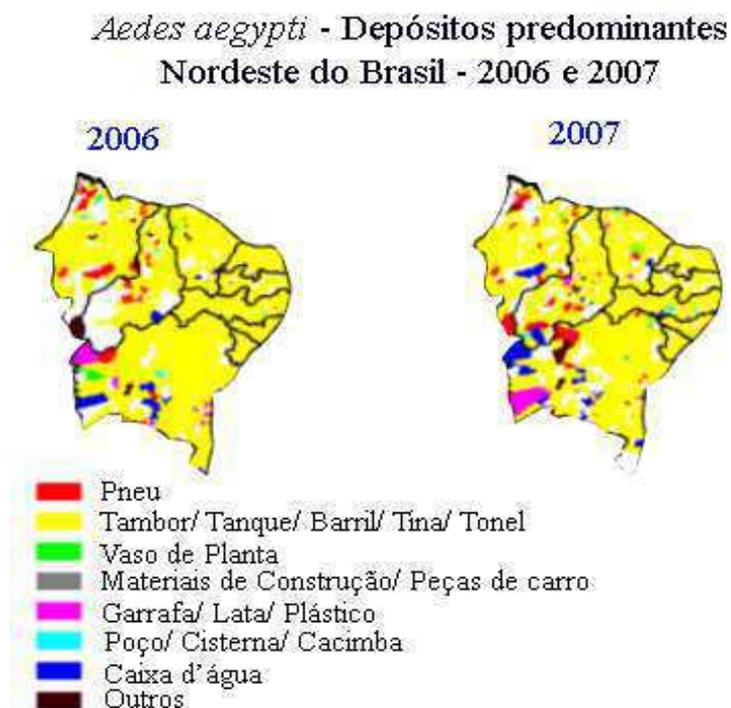


Figura 3.3: Principais depósitos de água com criadouros do *Aedes aegypti*
Adaptado de: <http://portal.saude.gov.br/>

3.5 O Controle do Dengue

A opção pelo processo industrial moderno, de embalagens descartáveis, contribui para a multiplicação dos mosquitos quando estas embalagens de plástico, alumínio, vidro ou isopor, não são adequadamente recolhidas após sua utilização. O aumento da produção de veículos automotores contribui igualmente para a multiplicação do vetor, na medida em que aumenta o número de pneus usados dispostos inadequadamente no meio ambiente, comportando-se como recipientes ideais para a postura de ovos pelos mosquitos, e permitindo o transporte passivo de ovos, larvas e insetos adultos facilitando a sua disseminação. Além das facilidades de proliferação e disseminação do *A. aegypti* oferecidas pelas condições atuais de vida urbana, o combate ao mosquito também apresenta limitações.

Períodos de epidemia do dengue são especialmente sérios em locais com falta de condições adequadas de vida. Os locais de difícil acesso para os agentes de combate à doença, por questões de segurança ou por dificuldade de contemplar todas as residências por haverem imóveis fechados durante o dia, dadas as questões laborais, por exemplo, são complicações existentes nas cidades de médio e grande porte (TAUIL, 2002).

Do ponto de vista institucional, alguns aspectos críticos podem ser detectados no processo de combate ao dengue. As atividades de vigilância sanitária em nível municipal carecem de legislação de apoio e práticas de fiscalização, para eliminarem os criadouros do mosquito em pontos considerados estratégicos. Estes são as borracharias, com pneus expostos às intempéries do tempo; os cemitérios, com seus vasos acumulando água; os depósitos de ferro velho a céu aberto retendo água de chuva; os terrenos baldios não cuidados, com recipientes retendo água e as caixas d'água domiciliares descobertas.

Outra dificuldade atual relacionada ao poder público é a ampliação e regularização do abastecimento de água encanada e da coleta frequente do lixo, com destinação adequada,

particularmente nas periferias das cidades. O terceiro componente institucional crítico é a inspeção predial e eliminação ou tratamento de reservatórios potenciais ou atuais de larvas de mosquito, e aplicação de inseticida em locais com transmissão ativa da doença.

O fluxo rural-urbano intenso nos últimos trinta anos, resultou numa concentração populacional muito elevada em médias e grandes cidades. As cidades, pressionadas por essa demanda, não conseguiram oferecer condições satisfatórias de habitação e de saneamento básico a uma fração importante dos seus habitantes: em torno de 20% vivem em favelas, invasões, mocambos ou cortiços, onde, quando existem, o abastecimento de água e a coleta de dejetos, são irregulares. A necessidade de armazenar água para consumo em tonéis é um fator que favorece a proliferação do mosquito vetor (TAUIL, 2002).

As grandes e médias cidades possuem hoje áreas de difícil acesso aos domicílios pelos servidores públicos. Outro fator a ser citado é que por questões de segurança, nos dias atuais, é mais difícil os moradores permitirem o acesso de pessoas estranhas às suas residências, mesmo que fardadas, tanto em bairros de população mais abastada, como naqueles mais pobres. As inspeções são feitas durante o dia e muitos prédios encontram-se fechados, em função das atividades de seus ocupantes (FERREIRA *et al.*, 2009).

Dessa forma, a inspeção fica quantitativamente prejudicada e muitos focos de mosquito não identificados e, assim sendo, não tratados. Como é uma atividade intensiva de mão de obra, a inspeção de domicílios para levantamento dos índices de infestação e eliminação de focos, exige contratação, treinamento e supervisão de pessoal de campo, em quantidade suficiente para dar cobertura abrangente dos domicílios.

Em virtude de limitações legais para contratação de pessoal, muitos municípios têm utilizado a terceirização como meio de superar as dificuldades legais. Os contratos, em geral, são temporários e às vezes sem garantias trabalhistas. Ora, como os servidores não permanecem muito tempo em empregos tão instáveis, mesmo que sejam bem treinados, não

chegam a adquirir experiência suficiente para um trabalho de boa qualidade. A supervisão, por outro lado, é quase inexistente (TAUIL, 2002).

Um fator que deve ser ressaltado nas práticas de combate a doença é que no Brasil, os programas de controle do vetor estão centrados no manejo ambiental com uso do controle biológico através do *Bacillus thuringiensis* e químicos como piretróides e organofosforados, especialmente para as formas larvais. Contudo o uso de inseticidas associados às ações educativas e de manejo ambiental não estão combatendo suficientemente o *Aedes aegypti*, e nem contribuindo para a queda da incidência do dengue. O fato se deve a constante exposição aos produtos químicos, que pode levar a manifestação de resistência e consequente inviabilização dos programas de controle, favorecendo a transmissão da enfermidade (CARVALHO *et al.*, 2004).

O *Aedes aegypti* não está sendo suficientemente combatido, o uso de inseticidas associados às ações educativas e de manejo ambiental não tem contribuindo para a queda da incidência do dengue. Em uma população de mosquitos sob pressão de inseticidas, o desenvolvimento de resistência é uma consequência esperada, que resulta do efeito seletivo de exposição a dosagens que matam os indivíduos suscetíveis, sobrevivendo os resistentes, que transferem essa capacidade a seus descendentes (DONALÍSIO e GLASSER, 2002).

Beserra *et al.* (2007) estudaram a resistência de populações de *Aedes aegypti* ao organofosforado Temefós na Paraíba, em populações de sete localidades do estado, inclusive a cidade de Campina Grande. Tal estudo mostrou diferentes padrões de resistência ao inseticida mais usado no controle das formas imaturas nas populações estudadas.

Os autores citam que esse padrão diferenciado pode está associado ao histórico de uso do produto em cada localidade, com diferentes intensidades ou frequências de aplicações, o que provoca diferentes pressões de seleção nos insetos, com consequente aumento dos graus de resistência para algumas populações. Todas as populações estudadas mostraram-se

resistentes ao larvicida Temefós, em diferentes graus. A população do mosquito colhida em Campina Grande apresentou resistência moderada no estudo. Essa informação pode corroborar com o fato dos índices de infestação predial (IIP) na cidade não diminuírem, como mostra o LIRAA 2009 (Levantamento de Índice Rápido de Infestação por *Aedes aegypti*) do Ministério da Saúde, onde a cidade permanece em estado de alerta.

Medidas de manejo de resistência, portanto, devem ser consideradas na construção das estratégias de controle de vetores.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Tipo de Estudo

O presente estudo trata-se de uma investigação do tipo agregado-observacional, de referência temporal-longitudinal, visto que uma mesma área é investigada em momentos distintos. O método epidemiológico denominado estudo ecológico, segundo Rouquayrol e Almeida Filho (2003), foi adotado como um dos métodos possíveis para descrever o modo de ocorrência dos casos de dengue em Campina Grande – PB.

A partir dos dados ecológicos sobre exposições e frequência da doença, pode-se então analisar, usando vários métodos estatísticos, a associação entre a doença e determinadas variáveis meteorológicas. Os métodos estatísticos mais usados neste contexto envolvem a utilização de métodos de correlação ou regressão e de modelos lineares, simples ou múltiplos. São apropriados para estudar exposições mais facilmente mensuráveis a nível populacional e monitorar a efetividade de intervenções populacionais.

A possibilidade de usar variadas fontes de dados secundários traz grandes vantagens a este tipo de estudo, como a sua facilidade de execução, a rapidez com que se podem obter resultados e o fato de serem financeiramente pouco exigentes. O estudo ecológico tem todas as limitações inerentes ao fato de serem estudos observacionais, mas a minimização da falácia ecológica se dá ao utilizar dados agrupados em unidades de análise geográfica tão menores quanto possível, neste caso utilizou-se os bairros da cidade.

4.2 Área Geográfica do Estudo

A área objeto do estudo, localiza-se em Campina Grande – Paraíba, situada a 7°13'50'' latitude Sul e 35°52'52'' longitude Oeste, 551m de altitude, com área de 621km² e com uma população de aproximadamente 383.764 habitantes (IBGE, 2009). A cidade apresenta clima tropical úmido e um período chuvoso que ocorre de março a julho, o período seco acontece de agosto a fevereiro. A temperatura média anual é de aproximadamente 25°C e a média das máximas é de 30°C.

A extensão territorial da cidade a partir do mapa urbano do município, com sua divisão de bairros da Lei Municipal nº 1.542 de 1987 foi subdividida em quatro áreas. A separação dessas áreas I, II, III e IV ocorreu com base na localização e na vizinhança dos bairros, como mostra a Figura 4.1. As localidades conhecidas na cidade que foram citadas nas planilhas dos casos de dengue que não fazem parte da divisão oficial do município por serem bairros novos ou por fazerem parte de imediações dos bairros oficializados foram unidas aos bairros de sua vizinhança, totalizando assim 50 bairros.

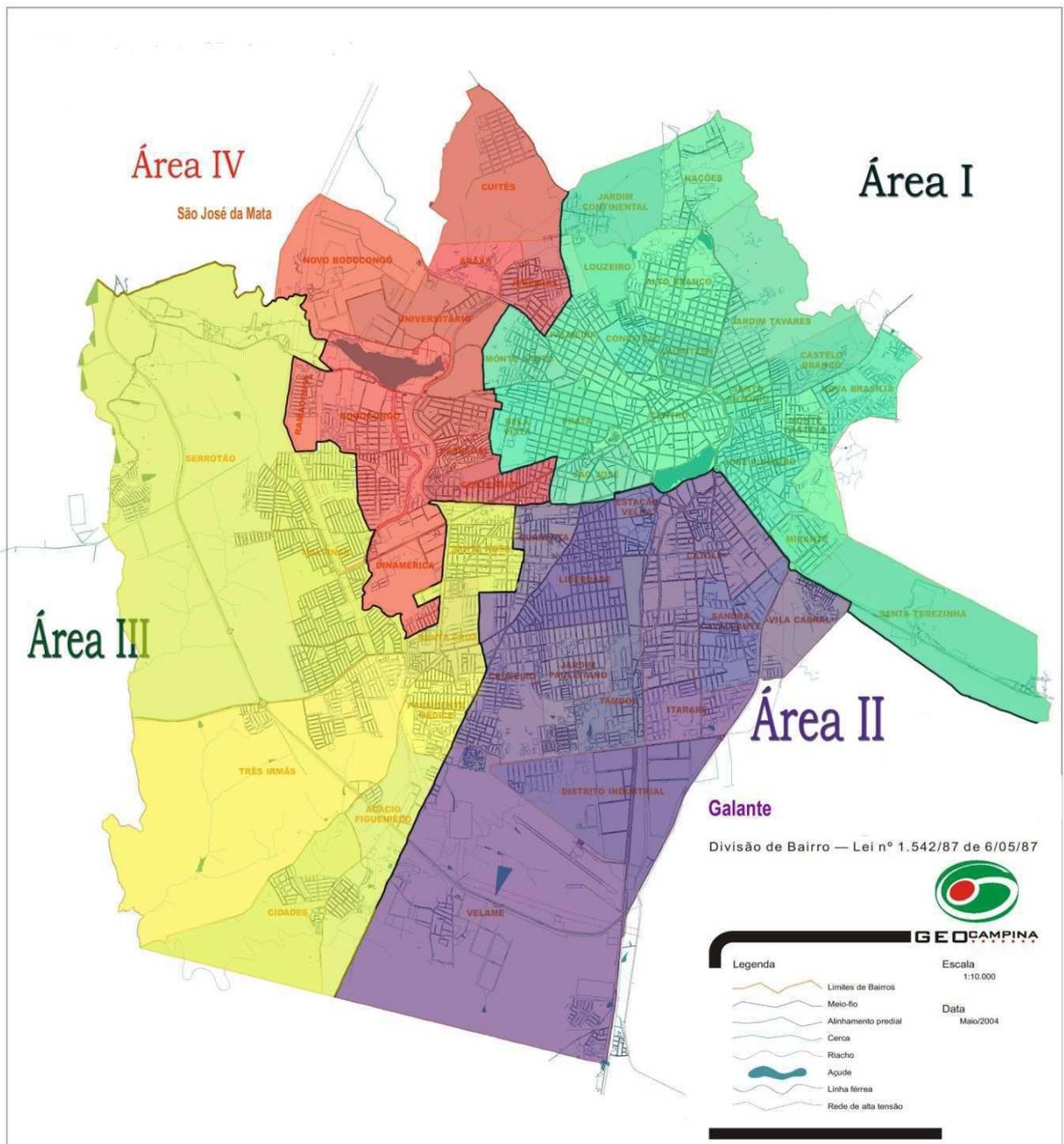


Figura 4.1: Subdivisão da cidade de Campina Grande-PB em quatro áreas.
Adaptado de: http://seplan.pmcg.pb.gov.br/mapas/Campina_GrandeMapas.pdf

A Área I, situada a nordeste é composta pelo Centro e pelos bairros: Nações, Jardim Continental, Louzeiro, Alto Branco, Jardim Tavares, Castelo Branco, Nova Brasília, Monte Castelo, Santo Antônio, José Pinheiro, Mirante, Santa Terezinha, São José, Prata, Bela Vista, Monte Santo, Palmeira e Conceição.

A Área II, situada a sudeste é formada pelos bairros: Estação Velha, Liberdade, Catolé, Vila Cabral, Itararé, Tambor, Jardim Paulistano, Quarenta, Cruzeiro, Distrito Industrial, Velame e o distrito de Galante.

A Área III, situada a sudoeste é composta pelos bairros: Santa Rosa, Santa Cruz, Presidente Médici, Acácio Figueiredo (Catingueira), Cidades, Três Irmãs, Serrotão, Malvinas e agrupa também os dados de dengue correspondentes a Zona Rural da cidade.

A Área IV à noroeste, é formada pelos bairros: Centenário, Pedregal, Dinamérica, Bodocongó, Ramadinha, Novo Bodocongó, Cuités, Araxá, Universitário, Jeremias e o distrito de São José da Mata.

4.3 Métodos

A coleta dos dados sobre os casos de dengue e as variáveis meteorológicas refere-se ao período de Janeiro de 2001 a Dezembro de 2009. Os dados de Dengue foram obtidos através do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), no núcleo de epidemiologia da Secretaria Estadual de Saúde, 3º núcleo regional, situado no bairro do Catolé, na cidade de Campina Grande-PB.

O SINAN é uma rede de processamento que registra dados referentes a doenças e agravos de notificação compulsória, com abrangência nacional desde 1995 e responde a uma imposição legal sobre a obrigatoriedade da notificação de algumas doenças e agravos.

Tal rede é um sistema alimentado pela ficha de notificação e investigação de agravos. Para as doenças cuja notificação é obrigatória em todo o território nacional, existe uma padronização que permite a consolidação das informações nacionais.

Dos 66 itens da ficha de notificação e investigação de Dengue (Anexo A), nesta pesquisa utilizou-se os itens: data da notificação (3), idade (10), sexo (11), raça/cor (13), escolaridade (14), município de residência (18) e bairro (20).

Foram selecionados os casos autóctones de dengue de residentes em Campina Grande e posteriormente esses casos foram analisados por bairro e conforme a subdivisão das quatro áreas da cidade, acima citada. Foram estudados também de acordo com as faixas etárias, o sexo, a raça/cor e a escolaridade.

Foram obtidas as médias aritméticas do número de casos de cada uma das quatro áreas, assim como o somatório dos casos de cada bairro em cada ano do período e destacou-se para formulação dos gráficos os bairros que obtiveram totais maiores que a média da sua área correspondente.

Para os dados de idade, os casos foram separados conforme as faixas etárias indicadas pela Organização Mundial da Saúde, a saber: menores de 01 ano, de 01 a 04 anos, de 5 a 14 anos, de 15 a 24 anos, de 25 a 34 anos, de 35 a 44 anos, de 45 a 54 anos, de 55 a 64 anos, de 65 a 74 anos e indivíduos com idades igual ou maior que 75 anos. Os casos foram também separados, por faixas etárias, nos bairros das quatro regiões da cidade que apresentaram maior número de casos, em cada área individualmente.

Para a distribuição dos casos conforme o sexo foi analisado a frequência com que apareceram nos formulários de notificação da cidade nos anos de 2001 a 2009.

Quanto a distribuição por raça/cor e escolaridade, foram analisados os anos de 2005 a 2009 pela ausência de preenchimento destes itens na grande maioria das fichas de notificação nos anos anteriores (2001 a 2004).

A Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas (UACA) e Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), através da estação climatológica da Empresa Brasileira de Pesquisa

Agropecuária (EMBRAPA), em Campina Grande-PB forneceram os dados diários de precipitação, temperatura máxima e mínima do ar dos anos de 2001 a 2009.

4.4 Apresentação e Análise dos Dados

A apreciação descritiva dos dados dos casos de dengue segundo a área de localização, a faixa etária, o sexo, a raça/cor e a escolaridade se deram por análise das Figuras e Tabelas.

Para relacionar as ocorrências dos casos de dengue com os elementos meteorológicos, os mesmos foram selecionados considerando-se os dados diários dos casos de dengue notificados em cada ano (2001 a 2009) correlacionando-os de forma direta com as variações de temperatura máxima do ar, precipitação e amplitude térmica nos períodos chuvosos, de março a julho.

Primeiramente, como os dados estavam em unidades diferentes, foram padronizados pela seguinte equação:

$$Z = \frac{(X_i - \bar{X})}{\sigma} \quad (1)$$

Onde: Z= dado padronizado; X_i = variável em estudo; \bar{X} = a média do conjunto de variáveis no período chuvoso anual estudado e σ = seu desvio padrão.

A correlação de Pearson foi utilizada para analisar a variação dos dados meteorológicos em relação à frequência de casos da doença durante os períodos chuvosos de cada ano analisado. O coeficiente de correlação de Pearson é obtido a partir da seguinte equação:

$$r = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2 \sum(y-\bar{y})^2}} \quad (2)$$

Onde: r = um índice situado entre -1 e 1; x e y = valores das variáveis em estudo.

A correlação de Spearman também foi utilizada para analisar a interferência dos parâmetros meteorológicos na ocorrência de casos da doença no período chuvoso de cada ano analisado. Ao contrário do coeficiente de correlação de Pearson, não requer a suposição que a relação entre as variáveis é linear, nem requer que as variáveis sejam medidas em intervalo de classe. A correlação de Spearman é obtida a partir da seguinte equação:

$$\rho = 1 - \frac{\sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} \quad (3)$$

Onde: d_i = a diferença entre cada posto de valor correspondente de x e y , e n = ao número dos pares dos valores.

Se os postos de x são exatamente iguais aos pontos de y , então todos os d_i serão zero e ρ será 1. O coeficiente ρ de Spearman varia entre -1 e 1. Quanto mais próximo estiver destes extremos, maior será a associação entre as variáveis. O sinal negativo da correlação significa que as variáveis variam em sentido contrário, isto é, as categorias mais elevadas de uma variável estão associadas a categorias mais baixas da outra variável.

Após a aplicação das equações de correlação de Pearson e de Spearman houve ainda a demonstração em tabelas das médias mensais dos casos de dengue, da temperatura máxima e da amplitude térmica juntamente com o somatório mensal das precipitações para cada ano em estudo.

Em primeira observação constatou-se dois períodos característicos nas séries de dados, um período de 2001 a 2003 com elevado número de casos e outro entre 2004 a 2009. Foi

escolhido aleatoriamente um ano de cada período característico para demonstração das mudanças das variáveis em tabelas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Dengue em Campina Grande-PB

A Figura 5.1 mostra o número de casos de dengue em Campina Grande-PB. Dos casos de Dengue de residentes na cidade, notificados pela secretaria Municipal de Saúde com dados encaminhados para a secretaria Estadual de Saúde no período de janeiro de 2001 a dezembro de 2009, 5.954 foram considerados autóctones. Observa-se que os anos com maior número de casos da doença foram de 2001 a 2003. Isso se deve ao fato do Ministério da Saúde, em 2002, propor o Plano Nacional de Controle do Dengue (PNCD). O referido plano teve como características escolher municípios prioritários, como Campina Grande-PB, que se enquadram na classificação de municípios com população igual ou superior a 50 mil habitantes e por ter trânsito intenso de pessoas de outras cidades do estado, assim como de outros estados.

O PNCD estabeleceu meta de redução de 50% do número de casos de 2003 em relação a 2002 e nos anos seguintes, 25% a cada ano. Nesta cidade, a implantação e o início dos efeitos ocorreram em 2004 (Anexo B), com considerável redução do número de casos, como mostra a Figura 5.1.

Nos anos de 1995 a 1997 só foram registrados na Paraíba seis casos da doença, cada um em municípios e meses diferentes. Em Campina Grande um único caso foi registrado nesse período, em 1996, no mês de novembro (FURTADO *et al.*, 2003).

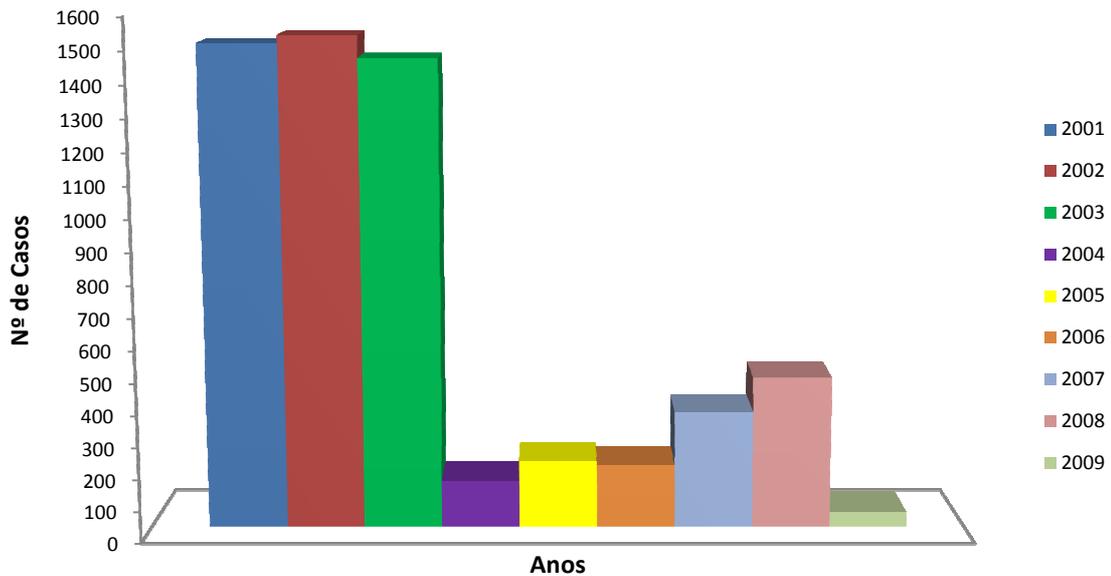


Figura 5.1: Distribuição anual dos casos de Dengue em Campina Grande-PB.

5.2 Ocorrência do Dengue nos bairros de Campina Grande-PB

A Figura 5.2 demonstra os bairros da Área I onde ocorreu o maior número de casos no período analisado. Os bairros citados nesta Figura tiveram totais de casos superior a média da sua área correspondente. A Conceição foi o local com maior destaque na área, com o total de 212 casos para todo o período analisado, apresentou o maior número de casos tanto em 2001 (66) quanto em 2002 (102). Nesse segundo ano da pesquisa o bairro da Conceição foi seguido pelo Alto Branco com 78 casos e pela Palmeira com 38 casos. Já no ano seguinte (2003), o Centro da cidade e o bairro do Jardim Continental apresentaram as maiores ocorrências com 56 e 50 casos, respectivamente.

A Área I representada pelo Centro e pelos bairros: Nações, Jardim Continental, Louzeiro, Alto Branco, Jardim Tavares, Castelo Branco, Nova Brasília, Monte Castelo, Santo Antônio, José Pinheiro, Mirante, Santa Terezinha, São José, Prata, Bela Vista, Monte Santo, Palmeira e Conceição teve média aritmética de número de casos de dengue de 76.

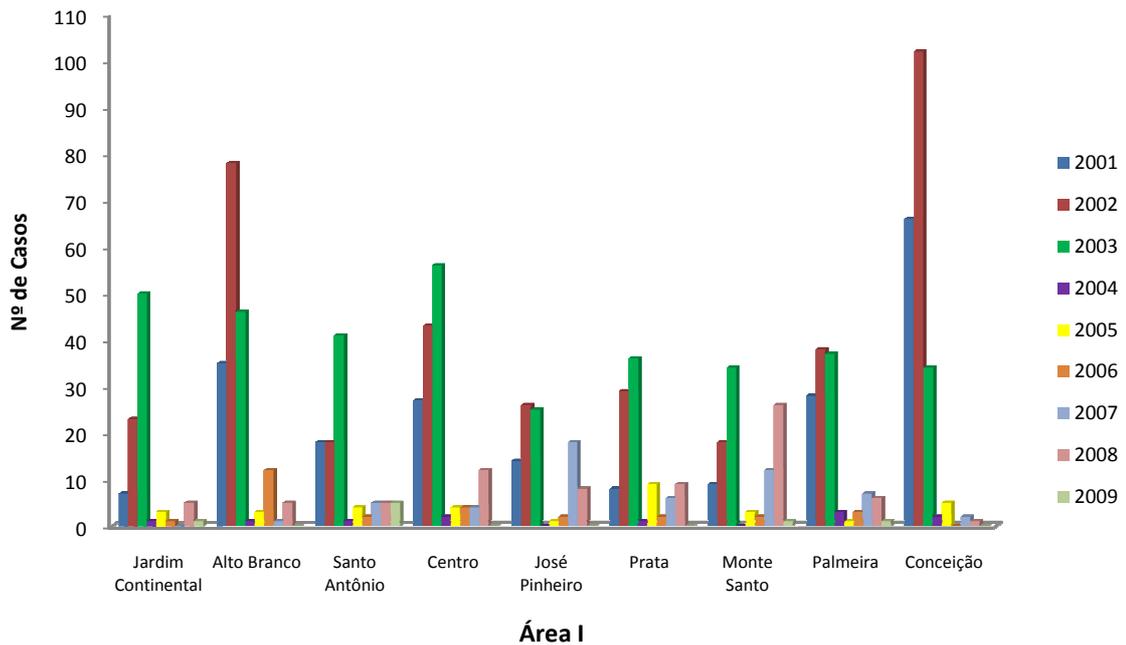


Figura 5.2: Bairros com maior número de casos de Dengue na Área I

A área II corresponde aos bairros: Estação Velha, Liberdade, Catolé, Vila Cabral, Itararé, Tambor, Jardim Paulistano, Quarenta, Cruzeiro, Distrito Industrial, Velame e o distrito de Galante. O local com maior número de casos de 2001 a 2009 foi o Catolé com o total de casos para o período estudado de 268, a exceção foi ano de 2002, onde o distrito de Galante apresentou o maior número de casos (216). A circulação viral no distrito provavelmente deve ter se estabelecido nos primeiros meses de 2002 e a inexistência de imunidade da população propiciou sua explosão. Nos anos posteriores não houveram expressivas notificações nesse distrito (Figura 5.3) possivelmente por expressiva quantidade de moradores terem sido sensibilizados com o vírus no ano de 2002, diminuindo sensivelmente o número de indivíduos suscetíveis.

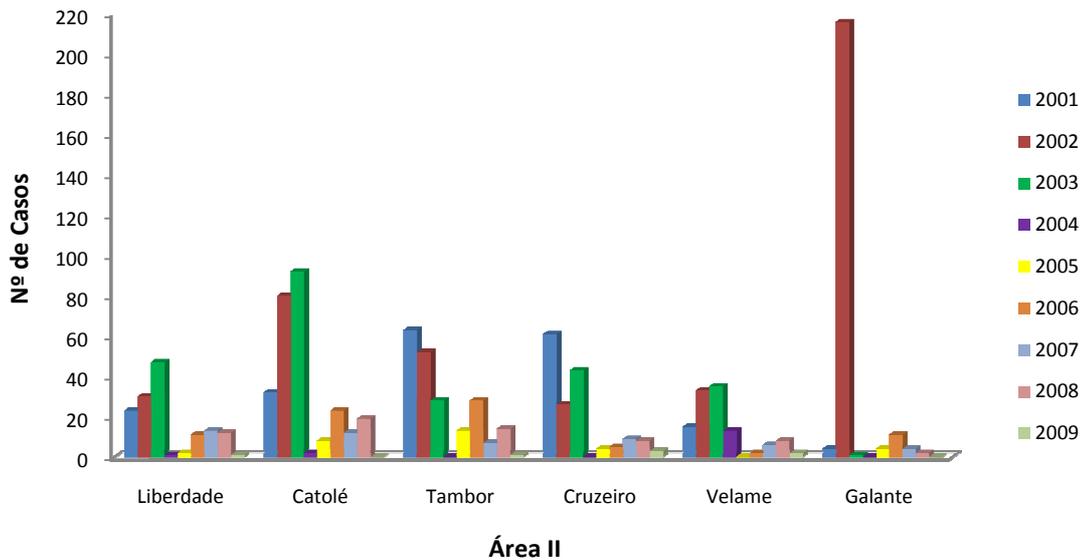


Figura 5.3: Bairros com maior número de casos de Dengue na Área II

A média de casos da área II (109) foi superior a média da área I, e Liberdade, Catolé, Tambor, Cruzeiro, Velame e distrito de Galante apresentaram totais superiores a média de sua área, 139, 268, 205, 156, 112 e 242, respectivamente. Tal fato pode ser atribuído pela representatividade dos bairros da área I da cidade no que se refere a infraestrutura. São locais mais antigos, com grande número de ruas pavimentadas, com ocupação territorial considerável e consequentemente menos áreas livres, que geralmente são depósitos de lixo sendo compostos de materiais preferenciais para postura de ovos do vetor.

Os bairros Santa Rosa, Santa Cruz, Presidente Médici, Acácio Figueiredo (Catingueira), Cidades, Três Irmãs, Serrotão, Malvinas e Zona Rural fazem parte da Área III, com média de casos para os anos estudados, de 168, a maior entre as quatro áreas. Acácio Figueiredo (453), Cidades (267) e Malvinas (264) foram os locais onde o total de casos superou a média de sua área e 2001 o ano de maior ocorrência do dengue no espaço sudoeste da cidade (Figura 5.4).

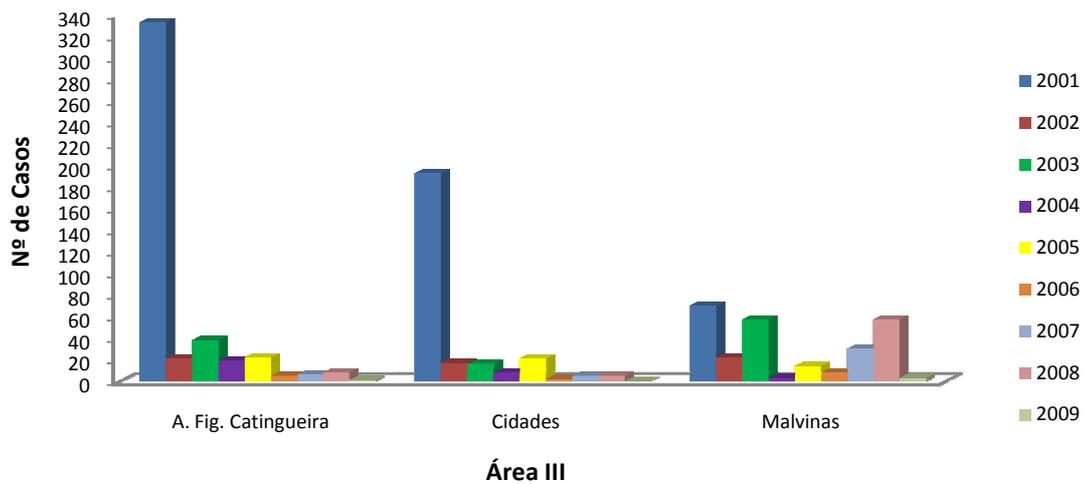


Figura 5.4: Bairros com maior número de casos de Dengue na Área III

Acácio Figueiredo no ano de 2001 foi o local onde mais houve casos de dengue, em toda cidade e em todo período estudado, 333 casos notificados. No mesmo ano, o bairro vizinho (Cidades) também apresentou grande quantidade de casos (193), indicado que o local correspondente aos dois bairros citados foi amplamente infestado pelo mosquito vetor da doença. Aliado a isso temos o fato de ser nas proximidades dos bairros Acácio Figueiredo, Cidades e Três Irmãs a localização das Lagoas de Estabilização da CAGEPA (Companhia de Água e Esgotos da Paraíba) com seus arredores cortados por córregos e vegetação rasteira que também favorecem os processos de postura e amadurecimento dos ovos do mosquito vetor (Figuras 5.5 e 5.6).

Em Campina Grande-PB, geralmente os bairros mais afastados do centro da cidade, por terem sido implantados mais recentemente e apresentarem uma população menos favorecida economicamente, são os que mais apresentam problemas de infraestrutura. Muitas dessas áreas foram terrenos invadidos pelos moradores que aos poucos o poder público vai dotando-as de alguma melhoria. Alguns bairros da região sudoeste da cidade são exemplos disso.



Figura 5.5: Arredores das Lagoas de Estabilização da CAGEPA



Figura 5.6: Proximidade das residências com as Lagoas de Estabilização

Fernandes (2006) testou a preferência de oviposição em seis tipos de água, com diferentes graus de poluição, e demonstrou que não há evidências claras de que o *A. aegypti* tenha preferência para se desenvolver em águas não poluídas, já que todos os tipos de água do experimento permitiram o desenvolvimento do ovo e a emergência do adulto. O vetor, apesar de apresentar maior viabilidade de desenvolvimento larval em águas com níveis reduzidos de poluição, apresentou também desenvolvimento em coleções de águas com elevados níveis de poluição.

Entre as quatro áreas analisadas, a extensão à noroeste apresentou média de número de casos de 125. Centenário, Pedregal, Dinamérica, Bodocongó, Ramadinha, Novo Bodocongó, Cuités, Araxá, Universitário, Jeremias e o distrito de São José da Mata compõem a Área IV, cujo destaque no número de casos, acima da média do conjunto dos setores, corresponde aos bairros do Pedregal, Bodocongó e distrito de São José da Mata, com totais de 545, 365 e 181, respectivamente (Figura 5.7).

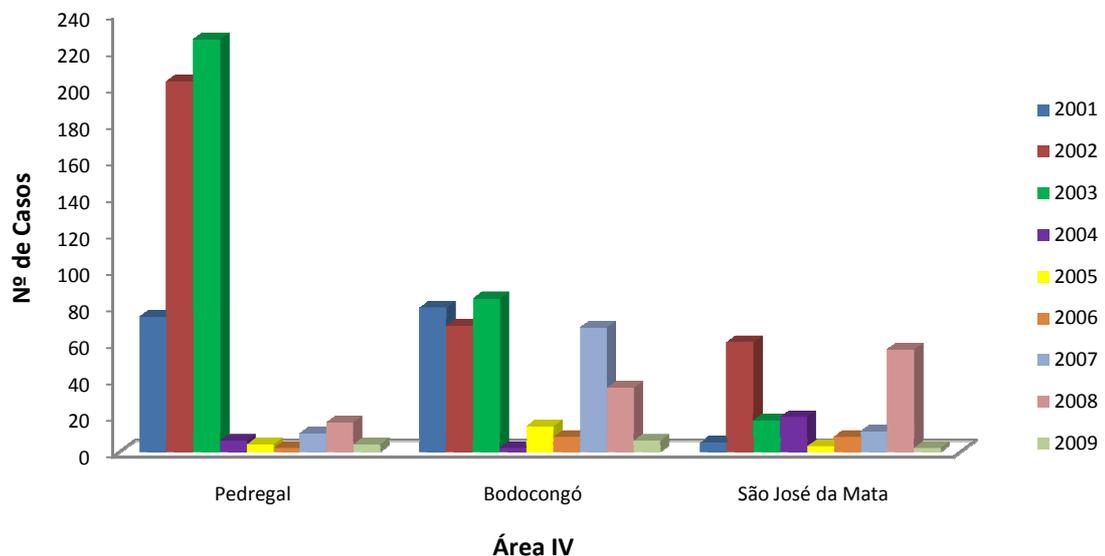


Figura 5.7: Bairros com maior número de casos de Dengue na Área IV

É importante citar que o distrito de São José da Mata apresentou em 2008, 56 casos, quantidade de casos da doença semelhante a 2002 (60), mesmo após a implantação do PNCD

na cidade, possivelmente, um descuido nos reservatórios de água, ocasionou a infestação acelerada do mosquito transmissor com conseqüente elevação do número de casos em comparação aos cinco anos anteriores. Esse dado revela que a população também é responsável pelo controle da doença, já que o PNCD continua com a mesma forma de atuação dos anos precedentes.

A quantidade e o tipo de criadouros para o mosquito pode estar associado à classe social, à cultura e a hábitos da população. Isso pode explicar a heterogeneidade dos locais onde os casos ocorreram na cidade de Campina Grande-PB.

É comum que estudos sobre dengue relatando a ocorrência da enfermidade em bairros das cidades investigadas mostrem que locais com grande número de casos da doença em um ano não tem grandes incidências no ano seguinte. Isso ocorreria como consequência do desenvolvimento de imunidade naquela comunidade (BARRERA *et al.*, 2000).

Na Tabela 5.1 é apresentado que o padrão de distribuição espacial do dengue se repetiu em alguns bairros em anos subsequentes do estudo, nas quatro áreas em que a cidade foi dividida, sugerindo a circulação simultânea de mais de um sorotipo.

Tabela 5.1: Bairros de Campina Grande – PB mais afetados pelo dengue de 2001 a 2009

Ano	I	II	III	IV
Área				
2001	Conceição	Tambor	A. Figueiredo	Bodocongó
2002	Conceição	Galante	A. Fig./Malvinas	Pedregal
2003	Centro	Catolé	Malvinas	Pedregal
2004	Sta. Terezinha	Velame	A. Figueiredo	Cuités
2005	Sta. Terezinha	Tambor	A. Figueiredo	Bodocongó
2006	Alto Branco	Tambor	Três Irmãs	Bodocongó
2007	José Pinheiro	Liberdade	Malvinas	Bodocongó
2008	Monte Santo	Catolé	Malvinas	S. J. da Mata
2009	S. Antônio	Cruzeiro	Três Irmãs/Malvinas	Bodocongó

Scandar (2007) observou situação semelhante em São José do Rio Preto, quando as regiões norte, leste e centro da cidade foram as mais atingidas durante o período de estudo (1990 a 2005). Quando as cidades apresentam esse tipo de comportamento na distribuição espacial dos casos da doença, é possível fazer uma previsão de quais bairros poderão ter maior ocorrência no ano seguinte, adotando-se medidas de vigilância e controle com estratégia de estratificação das áreas. Assim será possível identificar as características das áreas que apresentam maior risco de epidemia e estabelecer a prevenção adequada.

Após o lançamento do PNCD diversas campanhas foram vinculadas nos diferentes meios de comunicação, essas campanhas, no entanto, ocorrem a nível nacional do fim de um ano para o início do outro, época em que em Campina Grande-PB não há o risco de maior incidência da doença. O período que representa maior risco coincide com o período das chuvas, que ocorrem na cidade, a partir de março, onde a veiculação nacional de campanhas de conscientização na mídia já tem diminuído consideravelmente, pois as chuvas e a temperatura não são favoráveis para maior incidência no sudeste do país.

Na cidade de Campina Grande-PB em 2007, o Índice de Infestação Predial (IIP) que indica o percentual de imóveis com presença de larvas do vetor do dengue em relação ao total de imóveis pesquisados, foi maior que 3,9, o que classifica a cidade como *em risco de surto*, o que deve justificar o aumento do número de casos no ano seguinte (2008), apesar de ainda está em vigência o PNCD (BRASIL, 2008b). Mesmo tendo sido implantado o referido Plano, informações do DATASUS (Banco de Dados do Sistema Único de Saúde) indicam que no 4º trimestre de 2008 a cidade ainda não apresentava os indicadores de Plano de Saneamento de apoio ao PNCD, Comitê Municipal de Mobilização implantado, Plano de Ação de Mobilização de apoio ao PNCD, nem Comissão Intersetorial Ativa (Anexo B).

É comum encontrar em Campina Grande-PB muitos terrenos baldios, onde ocorre a deposição de lixo feita pelos próprios moradores da região ou circunvizinhança. Mesmo que haja a limpeza dessas áreas, o problema é recorrente e se torna mais uma condição favorável para os criadouros do mosquito *Aedes aegypti*.

Aliado à prática de jogar lixo em terrenos baldios, outros fatores que pode colaborar com a disseminação da doença em áreas próximas são as piscinas não tratadas, juntamente com a precariedade dos serviços de drenagem urbana, pois aumentam a produção de locais potenciais de proliferação do vetor em períodos chuvosos. Quando ocorre a eliminação dos macrocriadouros, os pequenos reservatórios são os de maior valor, mantendo a presença do vetor em algumas áreas.

Uma infraestrutura habitacional instalada de forma incompleta e desigual pode ser determinante para geração diferenciada de criadouros do vetor, apontando uma ocorrência diversificada nos bairros da cidade, estando as condições reais de abastecimento de água, entre os fatores envolvidos, visto que em Campina Grande-PB, 89% dos criadouros dos mosquitos encontram-se nos reservatórios de água para o consumo domiciliar. Situação diferente da região sudeste onde predominam os criadouros em depósitos domiciliares como vasos de plantas, díspar também da região centro-oeste onde os criadouros encontram-se principalmente no lixo e da região norte que abriga focos de criação do mosquito no lixo e semelhante ao nordeste nos recipientes para abastecimento de água (LIRAA, 2009).

5.3 Ocorrência do dengue por faixa etária em Campina Grande-PB

Para análise das faixas etárias mais atingidas pelo dengue na cidade escolheu-se os bairros de maior notificação em cada área.

O bairro da Conceição, área I da cidade, apresentou em todas as faixas etárias, números expressivos de casos no que se refere ao ano de 2002. Destaca-se as faixas etárias de 15 a 44 anos como as que mais apresentaram casos da doença neste ano de maior ocorrência. A Figura 5.8 também revela que a partir de 2003 houve um decréscimo nos casos da doença nesse bairro nas faixas etárias até 74 anos.

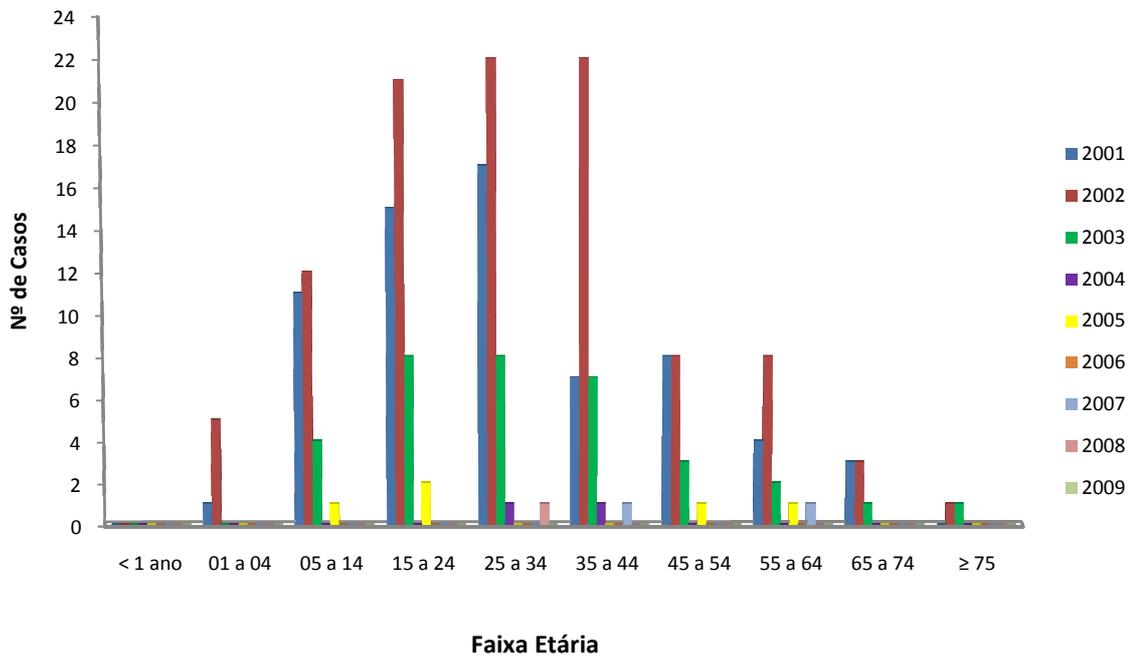


Figura 5.8: Distribuição dos Casos de Dengue por Faixa Etária no Bairro da Conceição (Área I)

No bairro do Catolé, o mais afetado da área II, as faixas etárias mais atingidas são as de 15 a 44 anos, semelhante ao bairro da Conceição. Este último apresentou maior número de casos em 2002, 22 notificações para as faixas etárias de 25 a 44 anos, no Catolé houve maior presença de casos no ano seguinte, 27 casos em pessoas de 15 a 24 anos (Figura 5.9).

De uma forma geral, o comportamento dos casos quanto às faixas etárias nas áreas I e II da cidade são semelhantes, afetando em maior quantidade a parcela mais representativa da população campinense em número (15 a 44 anos).

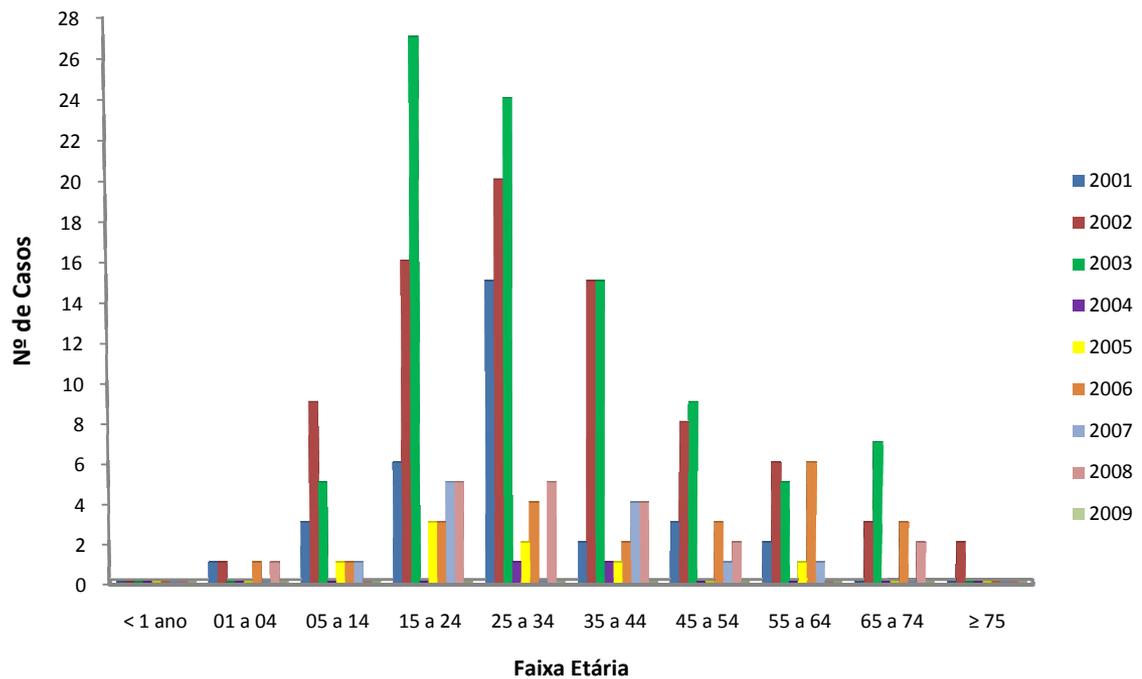


Figura 5.9: Distribuição dos Casos de Dengue por Faixa Etária no Bairro do Catolé (Área II)

A Figura 5.10 mostra que para a área III, o bairro mais representativo (Acácio Figueiredo – Catingueira) apresentou número de casos em maior quantidade de faixas etárias que os bairros representantes das áreas I e II, havendo concentração maior de 05 a 64 anos. O ano de 2001, diferente das áreas I e II, foi o que apresentou maior número de casos, com decréscimo bem acentuado nos anos posteriores. Este bairro apresentou, em 2001, na faixa etária de 15 a 24 anos 77 casos.

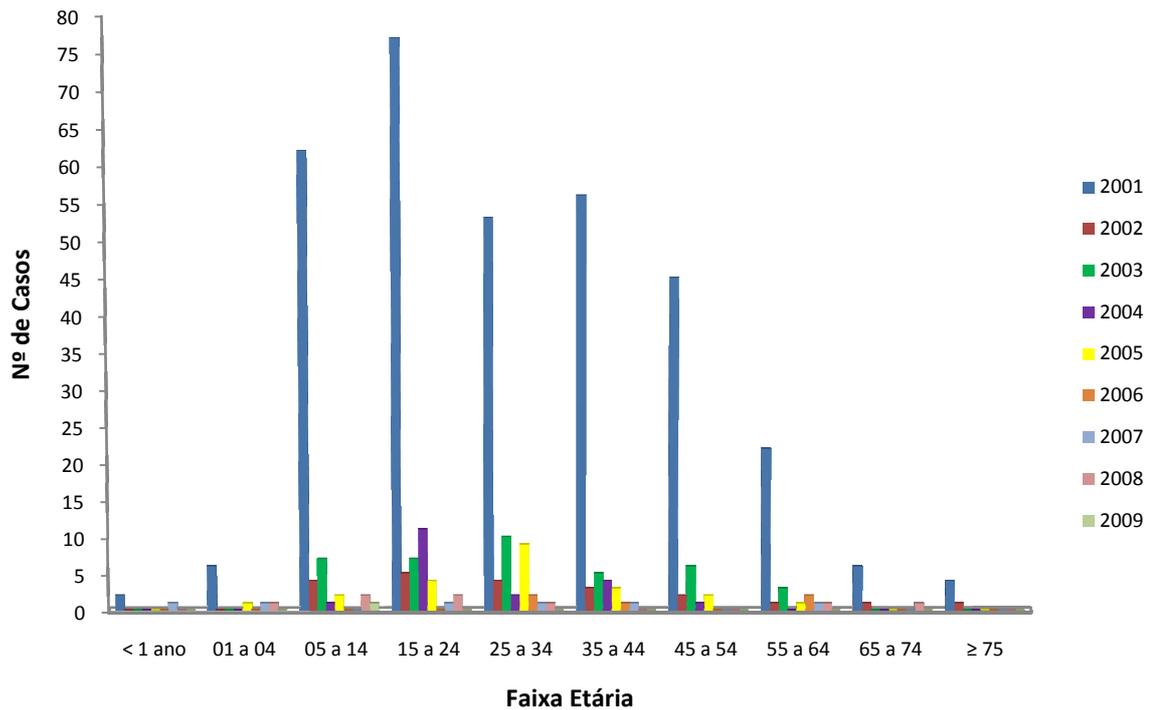


Figura 5.10: Distribuição dos Casos de Dengue por Faixa Etária no Bairro de Acácio Figueiredo (Catingueira) (Área III)

Na área IV, o Pedregal apresentou grande número de casos, especialmente nos anos de 2002 e 2003, com maior ocorrência nas faixas etárias de 05 a 44 anos, acompanhando a tendência do bairro mais significativo da área III (Figura 5.11), sendo que de 05 a 14 anos, apresentou uma significativa quantidade de casos, indicando que cada vez mais, pessoas mais jovens estão sendo acometidas com a doença, especialmente em bairros mais pobres, o que é consequência da circulação concomitante de mais de um sorotipo dos 4 existentes para a morbidade, o que vai ocasionando, ao longo dos períodos epidêmicos, imunização dos indivíduos com mais idade e maior risco de complicações por dengue como a SCD e FHD.

Segundo o IBGE (2009) a faixa etária de 15 a 44 anos na cidade, corresponde a 45% do total da população, sendo que os jovens de 10 a 24 anos estão em maior número, nesse grupo. Essa informação justifica o aparecimento de maior quantidade de casos da doença entre esses indivíduos.

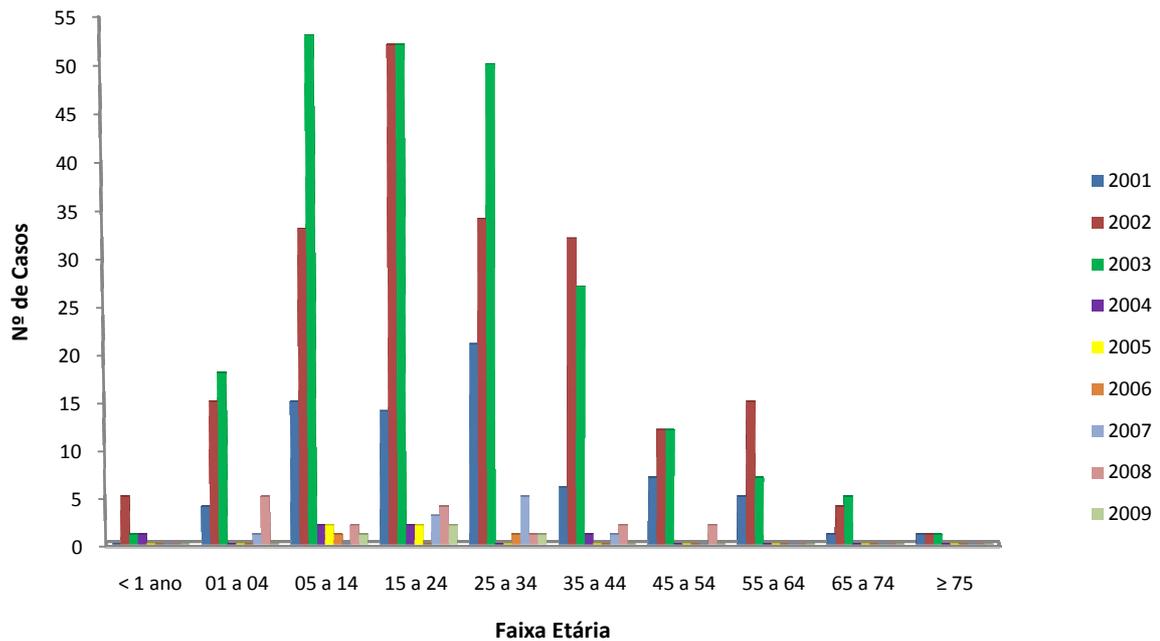


Figura 5.11: Distribuição dos Casos de Dengue por Faixa Etária no Bairro do Pedregal (Área IV)

É comum ver vários membros de uma mesma família com dengue num período de 24 a 36h, isso se deve ao fato do mosquito fêmea se alimentar do sangue de várias pessoas num curto período de tempo (GUBLER, 1998).

Alguns autores tentam explicar o comportamento espacial da doença, considerando características dos ambientes e condições sociais de seus habitantes. Entretanto, notou-se no presente estudo realizado que os locais onde as condições infraestruturais não são precárias que não existe ausência de casos. A ocorrência existe, ao longo do período estudado, na grande maioria dos bairros da cidade, havendo algum destaque de número de casos para os que ainda precisam de melhorias em sua infraestrutura.

Esse estudo mostrou que a faixa etária mais comprometida com a doença, foram os maiores de 14 anos e menores de 45 anos. Fase de maior número de indivíduos na cidade e de intensas atividades escolares ou laborais, que ficam comprometidas pela prostração que mesmo os casos de menor gravidade apresentam. Essa faixa etária corresponde a estudantes e

trabalhadores que possuem maior mobilidade em diversas regiões da cidade, por conta de suas atividades, estando assim mais expostos a doenças no domicílio, trabalho ou escola.

Pela maior ocorrência concentrar-se na faixa de 15 a 44 anos, destaca-se a necessidade de adoção de estratégias de controle e eliminação de vetores e ações de educação em saúde nos setores de trabalho, órgãos públicos, empresas, comércio, canteiros de obras e outros.

Ao observar as Figuras 5.8 a 5.11 nota-se que as áreas I e II apresentam infecção dos indivíduos por dengue em fase de vida um pouco mais tardia que as áreas III e IV. O principal fator, que pode ser responsável por tal quadro é a melhor infraestrutura dos bairros das regiões I e II em comparação com os bairros representantes da área III e IV.

Em 2008, acompanhando uma tendência nacional, houve um aumento do número de casos da doença em relação aos quatro anos anteriores, embora o número total tenha sido bem menor que 2001 a 2003, nota-se um incremento de notificações nas faixas etárias menores que 14 anos.

Em Manaus – AM, após a epidemia de 2001, o dengue adquiriu um caráter endêmico, com aumento da incidência nos períodos de chuva. Os sorotipos identificados foram DEN-1, DEN-2 e DEN-3 e o grupo etário mais acometido era o de 20 a 49 anos. No mesmo local, em 2006, dos 812 casos suspeitos de dengue, 54% ocorreram em menores de 15 anos e em 2007, dos 3.622 casos suspeitos, 2.080 (57,4%) foram em menores de 15 anos. Analisando o coeficiente de incidência de tal cidade, observa-se que entre os menores de 15 anos, o maior risco de adoecer por dengue foi entre os menores de 01 ano, fato observado em 2006 e 2007 (ROCHA e TAUIL, 2009).

Os mesmos autores observaram na referida cidade, um aumento da incidência de FHD e SCD nas diferentes faixas de menores de 15 anos, sendo que em 2006 a maior incidência foi nos menores de 01 ano e em 2007 houve, além de um aumento na incidência em todos os

grupos etários estudados, um predomínio nos indivíduos de 10 a 14 anos, e a proporção de casos graves em menores de 15 anos passou de 4% em 2006 para 11,6% em 2007.

Um aspecto importante a ser ressaltado refere-se à circulação do DEN-2, o que aumenta o risco de ocorrência de epidemias, acometendo principalmente as faixas etárias mais jovens, menores de 15 anos, que não tem imunidade para este sorotipo, uma vez que o mesmo circulou com maior intensidade até a metade da década de 1990. Como o Estado da Paraíba convive com a transmissão de dengue há muitos anos, com a circulação simultânea dos sorotipos DEN-1, DEN-2 e DEN-3, espera-se um aumento da proporção de formas graves da doença, particularmente em crianças e adolescentes, inclusive com uma maior demanda por internações hospitalares (BRASIL, 2008b).

A Figura 5.12 apresenta a distribuição de casos de dengue por faixa etária em Campina Grande-PB. Nesta Figura, percebe-se que as faixas etárias de 05 a 64 anos são mais afetadas, por manterem-se de forma mais ativa em condições domiciliares e peridomiciliares propícias para que o vetor consiga estabelecer o ciclo de transmissão da doença. Os indivíduos das faixas etárias anteriores aos 05 anos geralmente costumam ter maior atenção e cuidado por parte dos pais, com uso de aparatos protetores (ex.: mosquiteiros) contra este e outros vetores. Já os indivíduos das faixas etárias posteriores aos 64 anos, já viveram em épocas de outras epidemias e podem apresentar-se imunizados para novas infecções com o mesmo sorotipo de epidemias precedentes. Os anos de 2001 a 2003, justificados anteriormente, apresentam maior quantidade de casos, devido antecederem a implantação do Plano Nacional de Controle do Dengue.

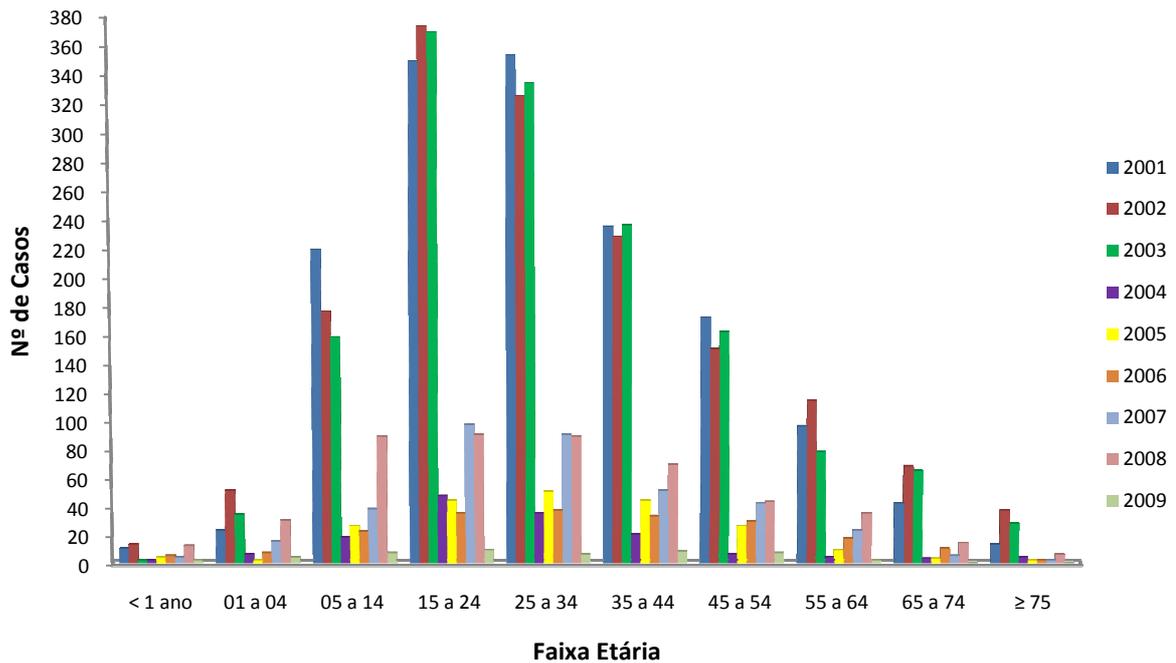


Figura 5.12: Distribuição dos Casos de Dengue por Faixa Etária em Campina Grande-PB.

Scandar (2007) realizou estudo sobre algumas variáveis socioeconômicas dos casos de dengue em São José do Rio Preto – SP. O estudo aponta que de 1990 a 2005 foi menor nas faixas etárias de 0 a 14 anos e maior entre os indivíduos de 15 a 50 anos.

A distribuição do dengue por faixa etária é maior nos grupos de menor idade quando ocorre à introdução de novos sorotipos ou com o esgotamento de suscetíveis no grupo de indivíduos adultos. Com o nascimento de novos indivíduos, existirá a reposição de suscetíveis na população (BARRERA *et al.*, 2000). O risco de se infectar pelo vírus do dengue independe dos atributos de sexo e idade, contudo, de modo geral, verifica-se que a doença pode atingir diversas faixas etárias, mas na maioria dos estudos, os resultados mostram que o grupo etário mais afetado é o da idade produtiva.

5.4 Distribuição dos casos de Dengue por sexo

Na Paraíba, em 2007, do total de recipientes onde foram encontradas larvas de *Aedes aegypti*, 64,7% corresponderam a depósitos de água (caixas, tambores, tonéis, poços, etc.) 24,3% a depósitos domiciliares vasos, pratos, bromélias, ralos, piscinas, etc. e 11,0% resíduos sólidos (BRASIL, 2008b).

Tais números indicam a presença de vetores nos ambientes intradomiciliares que são comumente mais frequentados por mulheres que por homens, o que pode justificar o fato de maior número de mulheres serem acometidas pelo dengue na cidade de Campina Grande-PB em todos os anos estudados (Figura 5.13). Aliado ao fato de que na cidade existem mais mulheres que homens (Figura 5.14). Neste caso, isto representa uma diferença de aproximadamente 22 mil mulheres, em média, no período considerado.

Já no estudo de Rocha e Tauil (2009), na cidade de Manaus, em 2006 e 2007 a proporção de incidência por sexo foi semelhante nos dois anos, em torno de 50%.

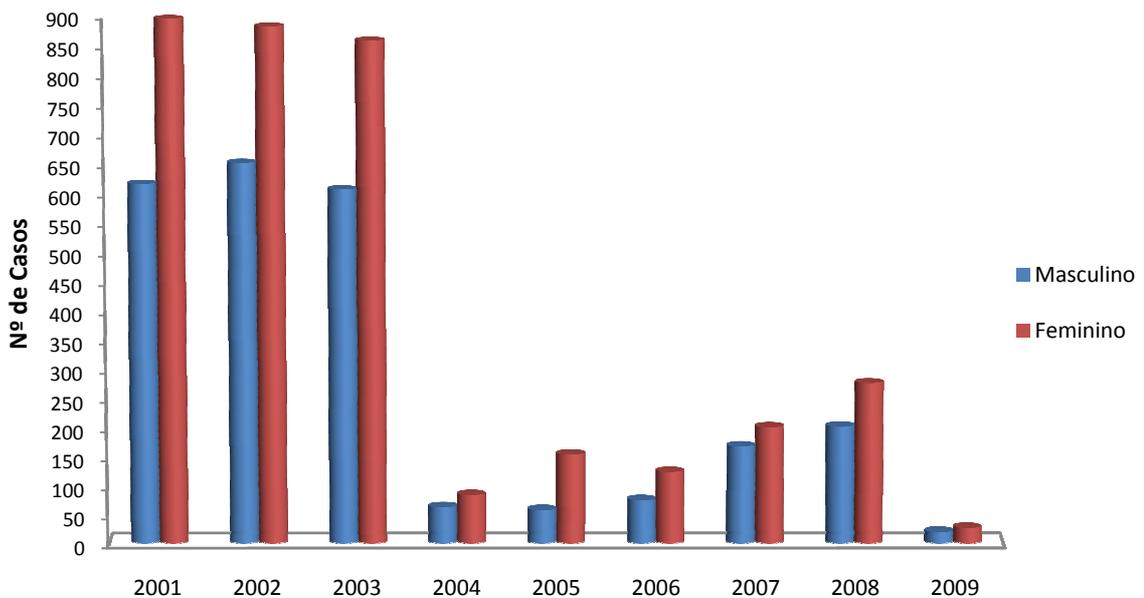


Figura 5.13: Distribuição dos Casos de Dengue por Sexo em Campina Grande-PB

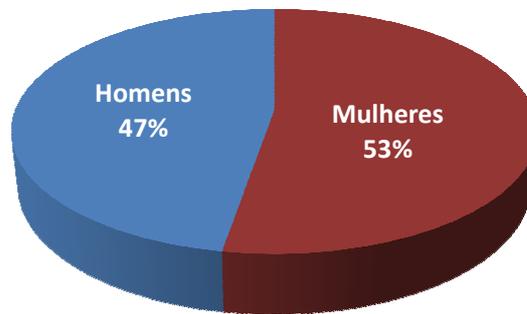


Figura 5.14: Distribuição da população Campinense por sexo
Fonte: Censo IBGE 2009

No estudo de Scandar (2007), em São José do Rio Preto – SP, com relação à incidência por sexo, observou-se que houve pequenas variações, sendo ligeiramente maior no sexo feminino, exceto nos anos de 1991 e 2004, quando prevaleceu a incidência no sexo masculino.

5.5 Distribuição dos casos entre raça/cor e escolaridade

A Figura 5.15 mostra que o maior número de casos notificados se distribui entre as raças parda (197) e branca (184) no ano de 2008. É considerada parda a pessoa que se declarou mulata, cabocla, cafuza, mameluca ou mestiça de preto com pessoa de outra cor ou raça. O ano de 2008 foi o que apresentou maiores notificações para esse campo.

É perceptível também quantidade significativa de casos de raça “ignorada” especialmente em 2007 e 2008, este fato pode ser explicado devido o item raça/cor aparecer nos formulários de notificação, mas não serem considerados de tanta importância para os profissionais que o preenchem, já que não é considerado um campo de preenchimento obrigatório. Nas instruções de preenchimento dos formulários de notificação está indicado que o campo raça/cor será preenchido de acordo com a declaração do paciente.

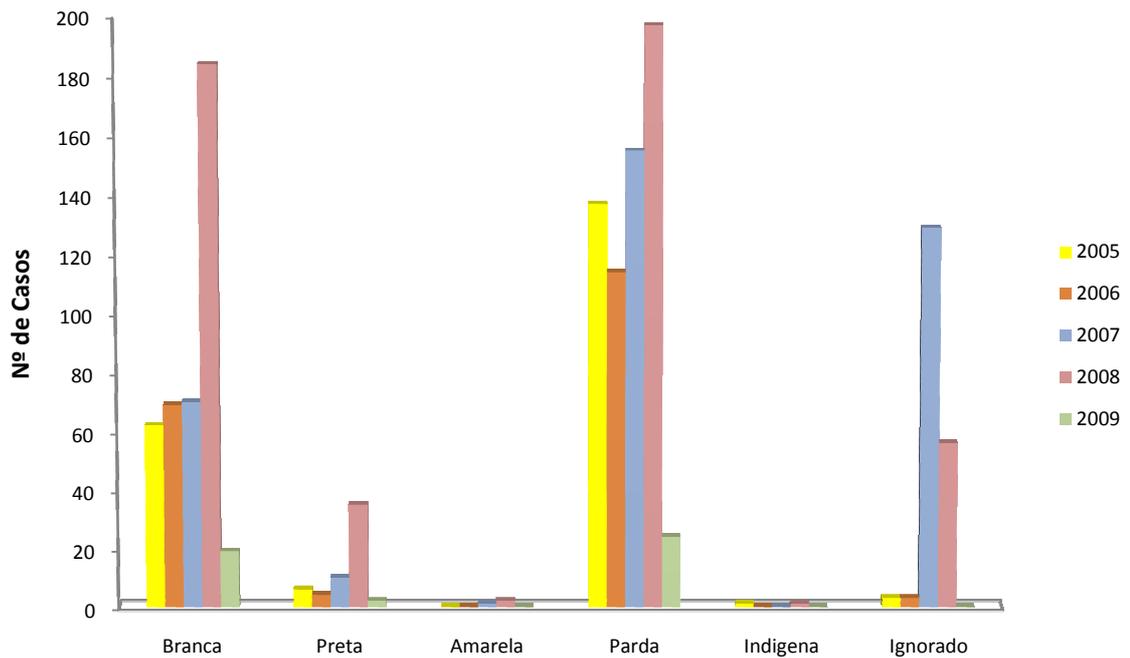


Figura 5.15: Distribuição dos casos de Dengue em Campina Grande-PB conforme raça/cor.

A quantidade de respostas “ignorado” compromete a avaliação consistente dos casos divididos por raça/cor.

A distribuição de casos de Dengue em Campina Grande-PB, segundo a escolaridade dos pacientes é tratada na Figura 5.16. É indicado a se preencher com a série e grau que a pessoa está frequentando ou frequentou considerando a última série concluída com aprovação ou grau de instrução do paciente por ocasião da notificação. Por também não ser um item de preenchimento obrigatório a escolaridade apresentou maiores notificações na categoria “ignorado”. Observa-se também que foram maiores as notificações entre os que se encontram na categoria dos últimos anos do ensino fundamental (5^a a 8^a). Este dado quando comparado aos de faixa etária mostra certo sincronismo, pois o maior número de notificações está entre os jovens.

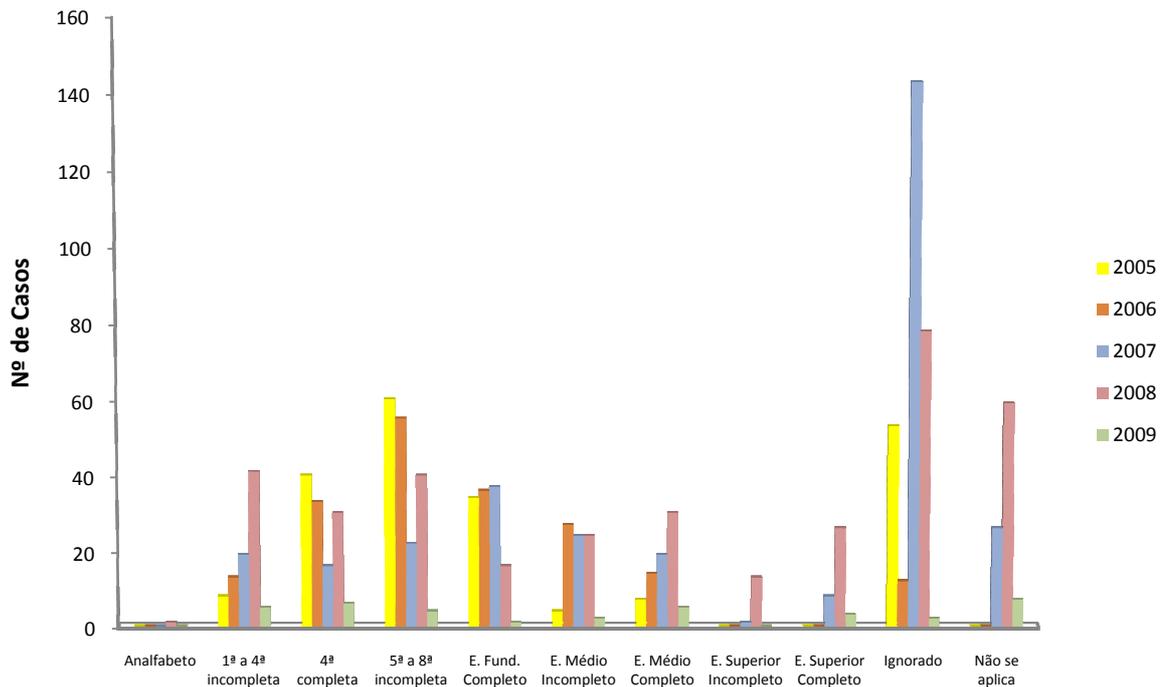


Figura 5.16: Distribuição dos casos de Dengue conforme a escolaridade dos afetados em Campina Grande-PB

Nos anos de 2005 e 2006 as maiores notificações ocorreram entre os que estão na última fase do ensino fundamental. Já em 2007 a maior notificação, depois de escolaridade “ignorada” foi entre os que concluíram o ensino fundamental. O ano de 2008 diferiu dos anteriores, visto que a classificação “não se aplica” foi a que recebeu o maior número de notificações, após “ignorado”. Tal classificação compõe-se dos indivíduos que ainda não tem idade para frequentar o ensino regular. Os pacientes da primeira fase do ensino fundamental (1ª a 4ª séries) também apresentaram notificação expressiva em 2008, o que sugere número significativo de crianças afetadas.

Os dados de raça/cor, assim como escolaridade não foram notificados da mesma maneira que os demais. Do ano de 2001 a 2004, apesar da grande quantidade de casos notificados na cidade, não houve registro significativo desses dois campos de preenchimento nos formulários de notificação. Por esse motivo, optou-se em analisar os anos de 2005 a 2009,

onde a quantidade de casos não preenchidos nos formulários foi muito menor, comparada ao primeiro período.

A equiparação com outros estudos que tratam da escolaridade da população afetada pela doença é de certa forma complexa pelo fato da maioria dos estudos nesse sentido tratarem da percepção que os indivíduos de certas localidades têm das formas de prevenção e contaminação, dos tipos de informações que recebem dos meios de comunicação de massa e não do nível de escolaridade que apresentam. Sabe-se que além da mídia, muitos livros didáticos nos diferentes níveis de ensino, trazem informações importantes sobre o dengue, mas a aplicação prática dessas informações pela sociedade precisa ser contemplada nos estudos posteriores.

Dados do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (2003) indicam que em 2000, na cidade de Campina Grande-PB, a porcentagem de pessoas com mais de 25 anos com menos de 4 anos de estudo era de 33,8%, enquanto que com menos de 8 anos de estudo era de 60,9%. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) passou de 0,647 em 1991 para 0,721 em 2000, a dimensão que mais contribuiu para esse crescimento foi a educação. O IDH-M de Campina Grande-PB, segundo o PNUD (Plano das Nações Unidas para o Desenvolvimento) é considerado médio (de 0,5 a 0,8), em relação aos outros municípios do Brasil, apresenta uma situação intermediária, ocupa a 2597ª posição, em relação aos outros municípios do Estado, Campina Grande apresenta uma situação boa, ocupando a 3ª posição.

5.6 Dengue e Parâmetros Meteorológicos

A Figura 5.17 evidencia a variação anual dos casos de Dengue em Campina Grande-PB no período estudado. A maior ocorrência de casos coincide com o período de março a julho, quando geralmente está acontecendo a estação chuvosa e as temperaturas ainda encontram-se elevadas. A exceção foi o ano de 2004, que teve o maior número de casos em fevereiro, tal fato corresponde a grande quantidade de chuvas ocorridas na cidade nos dois primeiros meses deste ano.

Em junho, a temperatura sofre uma diminuição mais acentuada e o número de casos da enfermidade decresce. Comportamentos semelhantes na cidade foram observados por Sousa *et al.* (2007).

As transmissões de dengue, historicamente, têm acontecido em maior quantidade nas estações quentes e chuvosas do ano, quando as condições climáticas favorecem a proliferação do vetor e a replicação do vírus.

A influência da temperatura do ar na transmissão do dengue acontece pelo favorecimento na atividade de repasto sanguíneo das fêmeas dos mosquitos, na sua longevidade, no período de incubação do vírus e no tamanho do vetor que indiretamente influencia na quantidade de picadas.

De modo geral, pode-se afirmar que maior número de casos ocorre quando a temperatura do ar e a precipitação são mais elevadas, por que aumentam a população do vetor. Contudo, fatores não climáticos como disponibilidade de criadouros pode ter importância igual ou superior na transmissão da doença do que a precipitação pluviométrica, uma vez que concorrem para a manutenção de altas densidades do mosquito no meio urbano.

Em outras partes do Brasil, em particular nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, com a chegada do inverno, caem drasticamente a temperatura do ar e a precipitação, determinando a

diminuição da atividade da forma alada do vetor da doença. Consequentemente, o índice de infestação predial diminui e deixa de ocorrer transmissão. Durante o verão ocorre o oposto. O aumento da temperatura do ar e da precipitação provoca uma explosão na eclosão dos ovos, com surgimento de milhares de mosquitos adultos (SCANDAR, 2007).

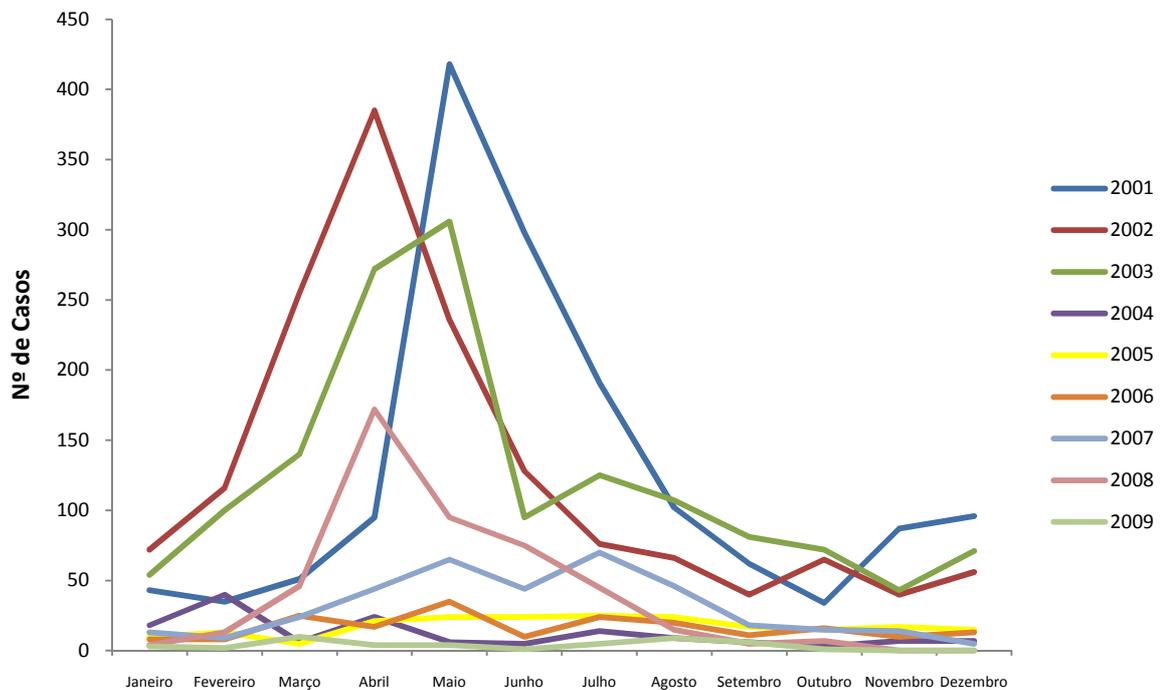


Figura 5.17: Variação anual dos casos de dengue em Campina Grande-PB

A chuva teria maior influência nos níveis de infestação de *Aedes albopictus*, cuja oviposição se dá preferencialmente fora do domicílio. O *Aedes aegypti*, vetor domiciliado, utiliza diversos criadouros cuja água muitas vezes independe das chuvas e dessa forma, são menos afetados pela sazonalidade (GLASSER e GOMES, 2002). E como em Campina Grande-PB as maiores incidências no período estudado, aconteceram nos meses de abril e maio (Figura 5.17), coincidindo com o início da época chuvosa da cidade, e os principais locais de infestação são reservatórios caseiros de água, isso pode representar que a população aproveita a água da chuva armazenada em casa para atividades domésticas como lavagem de roupas, calçadas, e muitas vezes até para consumo humano.

As Tabelas 5.2 e 5.3 mostram as relações entre o dengue, a precipitação e a temperatura do ar e os casos de Dengue em Campina Grande-PB, nos dois comportamentos diferentes em que os casos se apresentaram ao longo do período estudado.

Tabela 5.2: Variáveis Meteorológicas e Casos de Dengue em Campina Grande-PB, 2001.

2001	Precipitação (mm)	Tmax (°C)	Tmax-Tmin (°C)	Nº de Casos
jan	4	29,8	9,6	43
fev	6	31,6	10,9	35
mar	207	29,7	8,9	51
abr	110	27,9	7,3	95
maio	12	29,3	8,8	418
jun	143	25,5	6,5	298
jul	88	25,1	6,5	191
ago	62	25,9	8,4	102
set	31	27,8	9,0	62
out	8	29,0	9,1	34
nov	9	30,3	9,9	87
dez	15	30,0	8,7	96

Nos três primeiros anos da pesquisa (2001 a 2003) houve na cidade mais de mil casos da doença, porém não existe relação estatística evidente entre os casos e os parâmetros meteorológicos. De modo semelhante, o período de 2004 a 2009, não apresentou relação direta entre os casos da doença e os parâmetros meteorológicos.

Tabela 5.3: Variáveis Meteorológicas e Casos de Dengue em Campina Grande-PB, 2007

2007	Precipitação (mm)	Tmax (°C)	Tmax-Tmin (°C)	Nº de Casos
jan	25,3	28,3	8,4	13
fev	76,1	31,3	9,9	9
mar	86,2	28,3	8,3	24
abr	118,8	28,9	9,7	44
maio	55,4	25,4	8,1	65
jun	107	22,5	7,0	47
jul	58,5	22,7	7,9	70
ago	85,5	22,5	7,8	46
set	69,9	23,7	8,5	18
out	5,6	26,7	9,9	15
nov	9,7	28,4	10,6	14
dez	14	28,7	10,5	5

Nas Tabelas 5.2 e 5.3 foram destacados os maiores valores de cada parâmetro, evidenciando que os máximos de precipitação, temperatura máxima e amplitude térmica não coincidiram com os meses em que os casos de dengue tiveram seu maior valor no ano representado.

O comportamento observado nesse estudo pode ser justificado pela cidade apresentar, durante todo o ano temperatura do ar adequada para a reprodução do mosquito vetor, logo, pequenas oscilações não são tão prejudiciais ao ciclo de vida do *Aedes aegypti*. Fernandes (2006) concluiu que as temperaturas bases para o desenvolvimento do inseto, em suas diferentes fases do ciclo de vida, foram menores que as temperaturas mínimas da cidade, mostrando que a região é favorável ao seu desenvolvimento, podendo apresentar mais de vinte gerações ao longo do ano.

Em segundo lugar, os levantamentos do LIRAA (2009) na cidade sempre apontam os reservatórios dos domicílios (caixas d'água, tonéis, baldes, etc.) como os principais locais de oviposição do mosquito em Campina Grande-PB, levando a crer que a precipitação não interfere tanto quanto nas cidades onde os reservatórios principais de oviposição são pneus, vasos de plantas e outros recipientes expostos às mudanças no tempo.

Deste modo, os testes de correlação de Pearson usados para testar a possível relação dos casos de dengue com os parâmetros meteorológicos na cidade não apresentaram correlações significativas, ficando em torno de apenas 1% a interferência da temperatura do ar e da precipitação na ocorrência da enfermidade, com elevado grau de interferência de outros fatores na determinação dos casos.

No caso do coeficiente de correlação de Spearman, o maior valor encontrado foi de 0,1573 entre dengue e amplitude térmica no ano de 2008 (Anexo C). Estes resultados estão de acordo com Souza e Moraes (2005) que, estudando a relação entre dengue e pluviometria na Paraíba, perceberam a ausência de relação entre esses fatores no período de janeiro de 2002 a

maio de 2004. Confirmaram que o aumento ou diminuição dos níveis de precipitação não acarretaram aumento ou diminuição dos casos de dengue, com exceção de fevereiro, junho e julho de 2003.

6 CONCLUSÕES

Na cidade de Campina Grande-PB, foi possível observar que os bairros mais comprometidos com o dengue foram: Conceição, Catolé, Acácio Figueiredo e Pedregal, nas áreas I, II, III e IV, respectivamente.

O sexo mais afetado foi o feminino pelo maior número de representantes na população local e pelo maior convívio no ambiente domiciliar e peridomiciliar, sendo estes os preferenciais para o desenvolvimento do *Aedes aegypti*.

As faixas etárias mais atingidas foram as de 15 a 44 anos, correspondendo a maior porcentagem da população campinense e a mais exposta em diferentes locais além da sua moradia.

A ocorrência do dengue em função da raça/cor e da escolaridade não foi suficientemente evidenciada, devido ao grande número de respostas relativas a esse campo, nos formulários, serem ignoradas.

Utilizando os Coeficientes de Correlação de Pearson e Spearman não foram observadas correlações para os casos de dengue e os parâmetros meteorológicos e na cidade de Campina Grande-PB de 2001 a 2009, visto que os valores se aproximaram, nos dois coeficientes, de zero.

7 RECOMENDAÇÕES

Considerando que no contexto ecológico regional, evidenciou-se que a dinâmica de transmissão de dengue envolve outros fatores determinantes como fornecimento de água encanada, necessidade de armazenamento em outros recipientes, hábitos domiciliares que favoreçam a proliferação do vetor e outros. Recomenda-se o uso da estatística para verificar correlações significativas entre dengue e elementos meteorológicos em períodos seguintes a ocorrência de chuvas para observação de episódios de associações mais explícitas.

O intervalo de tempo (*time lag*) deve ser considerado na busca de associações entre tais eventos, pois a chuva e a temperatura do ar de um determinado período podem contribuir para explicar o número de casos de períodos subsequentes.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. C. de M.; ASSUNÇÃO, R. M.; PROIETTI, F. A.; CAIAFFA, W. T. **Dinâmica intra-urbana das epidemias de dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 1996-2002.** Cad. Saúde Pública. Rio de Janeiro. v.24, n.10, 2008.

ANDRADE, I. S. de. **Influência de elementos meteorológicos nos casos de cólera, dengue e meningite no estado da Paraíba.** Dissertação (Mestrado em Meteorologia). Campina Grande, UFCG, Centro de Ciências e Tecnologia, Departamento de Ciências Atmosféricas. 2003.

ATLAS DE DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. PNUD, IPEA, Rio de Janeiro: Fundação João Pinheiro, 2003. Disponível em: <http://www.epidemioufpel.org.br/proesf/campina%20grande.pdf> Acesso: 20 jan 2010.

AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos.** 12 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

BARRERA, R.; DELGADO, N.; JIMÉNEZ, M.; VILALOBOS, I.; ROMERO, I. **Estratificación de una ciudad hiperendémica en dengue hemorrágico.** Revista Panamericana de Salud Publica, v.8, n.4, 2000

BESERRA, E. B.; CASTRO JR., F. P. de; SANTOS, J. W. dos; SANTOS, T. da S.; FERNANDES, C. R. M. **Biologia e Exigências Térmicas de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) Provenientes de Quatro Regiões Bioclimáticas da Paraíba.** Neotropical Entomology, v. 35, n.6, 2006.

BESERRA, E. B.; FERNANDES, C. R. M.; QUEIROGA, M. de F. C. de; CASTRO JR, F. P. de. **Resistência de Populações de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) ao Organofosforado Temefós na Paraíba.** Neotropical Entomology, v. 36, n. 2, 2007

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Doenças Infecciosas e Parasitárias: guia de bolso.** 7 ed., Brasília: Ministério da Saúde, 2008a.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Controle da Dengue no Brasil – Paraíba**. Brasília: Ministério da Saúde. 2008b.

CARVALHO, M. do S. L. de; CALDAS, E. D.; DEGALLIER, N.; VILARINHOS, P. de T. R.; SOUZA, L. C. K. R. de; YOSHIKAWA, M. A. C.; KNOX, M. B.; OLIVEIRA, C. de. **Suscetibilidade de larvas de *Aedes aegypti* ao inseticida temefós no Distrito Federal**. Revista Saúde Pública, v. 38, n. 5, 2004.

COELHO, G. E. **Dengue: desafios atuais**. Epidemiologia e Serviço de Saúde. Brasília. v.17, n. 3, 2008.

CUNHA, M. da C. M.; CAIAFFA, W. T.; OLIVEIRA, C. di L.; KROON, E. G.; PESSANHA, J. E. M.; LIMA, J. A.; PROIETTI, F. A. **Fatores associados à infecção pelo vírus do dengue no Município de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, Brasil: características individuais e diferenças intra-urbanas**. Epidemiologia e Serviços de Saúde. Brasília. v. 17, n. 3, 2008.

DONALÍSIO, M. R.; GLASSER, C. M. **Vigilância entomológica e controle de vetores do Dengue**. Revista Brasileira de Epidemiologia, v.5, n.3, 2002.

FERNANDES, C. R. M. **Efeito da densidade, da temperatura e da qualidade da água no ciclo de vida do *Aedes aegypti***. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Campina Grande, UEPB e UFPB, Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA. 2006.

FERREIRA, B. J.; SOUZA, M. de F. M.; SOARES FILHO, A. M. e CARVALHO, A. A. **Evolução histórica dos programas de prevenção e controle da dengue no Brasil**. Ciência e Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 14, n.3, 2009.

FIGUEIREDO, L. T. M. **Dengue in Brazil: Past, present and Future Perspective**. Dengue Bulletin - WHO. v.27, 2003.

FORATTINI, O. P. **Ecologia, Epidemiologia e Sociedade**. 2 ed. São Paulo: Artes Médicas, 2004.

FURTADO, P.C. de H.; SOUZA, I. C. A. de; MORAES, R. M. de. **A Estrutura Viária na Evolução do Dengue na Paraíba.** Departamento de Estatística da UFPB, 2003. Disponível em: http://www.de.ufpb.br/~ronei/CBPAS05_estradas.pdf Acesso: 05 Out 2009.

GLASSER, C. M.; GOMES, A. C. **Clima e sobreposição da distribuição de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* na infestação do Estado de São Paulo.** Revista de Saúde Pública, São Paulo, v.36, n.2, 2002.

GUBLER, D. J. **Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever.** Clinical Microbiology Reviews. v. 11, n. 3, p. 480-496. July 1998. Disponível em: <http://cmr.asm.org> Acesso: 04 Mai 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema de Informação Geográfica.** Rio de Janeiro: IBGE, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> Acesso: 20 fev 2010.

LIRAA. **Ministério da Saúde.** Brasil, 2009. Disponível em: <http://www.combatadengue.com.br> Acesso: 30 dez 2009.

MEDRONHO, R. de A. **Dengue no Brasil: desafios para o seu controle.** Cad. Saúde Pública. v. 24, n. 5, 2008.

MENEZES, H. E. A.; BRITO, J. I. B. de; SANTOS, C. A. C. dos; SILVA, L. L. da. **A Relação entre a Temperatura da Superfície dos Oceanos Tropicais e a Duração dos Veranicos no Estado da Paraíba.** Revista Brasileira de Meteorologia. v.23, n.2, 2008.

NATAL, D. **Bioecologia do *Aedes aegypti*.** Biológico, São Paulo, v.64, n.2, 2002

OMS. **Dengue Hemorrágica.** 1 ed. GIANNINI, M de L. [trad]. Santos Editora: São Paulo. 2001.

PEDROSA, C. M. S.; PEDROSA, F. de A.; PIRES, V. S.; ALBUQUERQUE, S. M. da C.; HINRICHSEN, S. L.; BRITO, C. A. A. de. Dengue. In: HINRICHSEN, Sylvia Lemos. **Doenças Infecciosas e Parasitárias.** Guanabara Koogan: Rio de Janeiro – RJ, 2005.

PENNA, M. L. F. **Um desafio para a saúde pública brasileira: o controle do dengue.** Cad. Saúde Pública. Rio de Janeiro. v. 19, n.1, 2003.

PHILIPPI JR, A. e MALHEIROS, T. F. Saneamento e Saúde Pública: Integrando Homem e Ambiente. In: PHILIPPI JR, A. **Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Manole: Barueri – SP, 2005.

REY, L. **Parasitologia**. 2 ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, RJ. 1991

ROCHA, L. A. da; TAUIL, P. L. **Dengue em crianças: aspectos clínicos e epidemiológicos, Manaus, Estado do Amazonas, no período de 2006 e 2007**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v.42, n.1, 2009.

ROUQUAYROL, M. Z.; ALMEIDA FILHO, N. de. **Epidemiologia & Saúde**. 6 ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, RJ. 2003.

SAN PEDRO, A.; SOUZA-SANTOS, R.; SABROZA, P. C. e OLIVEIRA, R. M. de. **Condições particulares de produção e reprodução da dengue em nível local: estudo de Itaipu, Região Oceânica de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil**. Cadernos de Saúde Pública, v.25, n.9, 2009.

SCANDAR, S. A. S. **Análise espacial da distribuição dos casos de dengue e a relação com fatores entomológicos, ambientais e socioeconômicos no município de São José do Rio Preto – SP – Brasil**. Tese (Doutorado em Saúde Pública). São Paulo, USP, Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, 2007

SILVA, A. A.; MIRANDA, C. F.; FERREIRA, J. R e ARAÚJO, E. J. de A. **Fatores Sociais e Ambientais para a proliferação da Dengue em Umuarama, estado do Paraná**. Acta Scientiarum. Health Sciences. v. 25, n. 1, 2003.

SOUSA, N. M. N.; DANTAS, R. T.; LIMEIRA, R. C. **Influência de variáveis meteorológicas sobre a incidência do dengue, meningite e pneumonia em João Pessoa-PB**. Revista Brasileira de Meteorologia, v.22, n.2, 2007.

SOUZA, I. C. A de e MORAES, R. M. de. **Pluviometria e Dengue – Existe Relação?** Departamento de Estatística. UFPB, 2005. Disponível em: http://www.de.ufpb.br/~leapig/workshop/Pluviometria_Dengue.pdf Acesso: 10 fev 2010

TAUIL, P. L. **Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v.18, n.3, 2002.

TEIXEIRA, M. da G.; BARRETO, M. L.; GUERRA, Z. **Epidemiologia e Medidas de Prevenção do Dengue.** Informe epidemiológico do SUS. v. 8, n. 4, 1999.

TEIXEIRA, M. da G.; COSTA, M. da C.; BARRETO, F.; BARRETO, M. L. **Dengue: twenty-five year since reemergence in Brazil.** Cad. Saúde Pública. Rio de Janeiro. v. 25, Sup.1: S7-S18. 2009.

YAGUE, J. L. F. **Iniciación a La Meteorología y La Climatología.** Ediciones Mundi-Prensa: España. 2000.

9 ANEXOS

**ANEXO A – FICHA DE NOTIFICAÇÃO COMPULSÓRIA PARA DENGUE
FORNECIDA PELO MINISTÉRIO DA SAÚDE**

FICHA PRÓPRIA DO SINAN PARA DENGUE – VIDE DISSERTAÇÃO IMPRESSA

FICHA PRÓPRIA DO SINAN PARA DENGUE – VIDE DISSERTAÇÃO IMPRESSA

ANEXO B – DIAGNÓSTICO DE IMPLANTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO NACIONAL DE CONTROLE DO DENGUE EM CAMPINA GRANDE NO 1º TRIMESTRE DE 2003, NO 1º TRIMESTRE DE 2004 E NO 4º TRIMESTRE DE 2008.

DIAGDENGUE

Diagnóstico de Implantação e Operacionalização

UF:	PB
Município:	CAMPINA GRANDE
Trimestre:	1º Trimestre (Jan/Fev/Mar)
Ano:	2003
Tipo de Entrada:	Município

1. Operações de Campo	
1.1. Infra-estrutura e organização	
Município com quantitativo adequado de agentes de controle de endemias (um agente ate 1000 imóveis)	Não
Município com quantitativo adequado de supervisores de campo (um supervisor ate 10 agentes de controle de endemias)	NI
Relação de pontos estratégicos em relação ao número de imóveis	NI
Município com mapas georeferenciados	Não
1.2 Sistema de informações	
Município com FAD implantado na rotina	NI
1.3 Equipes especializadas de apoio	
Relação de equipes de bloqueio de transmissão em relação ao número de imóveis	NI
Relação de equipes de vigilância entomológica em relação ao número de imóveis	NI
Relação de equipes de ações de saneamento em relação ao número de imóveis	NI
2. Vigilância Epidemiológica	
2.1 Sistema de notificação de casos de dengue	
Município com SINAN implantado na rotina	NI
Município com sistema simplificado implantado	Não
2.2 Monitoramento viral	
Município com rotina de envio de material para sorologia	Não
Município com rotina de envio de material para isolamento viral	Não
3. Assistência ao Paciente	
Município com plano de contingência para febre hemorrágica da dengue (FHD)	Não
4. Integração com Atenção Básica (PACS/PSF)	
Município com PACS/PSF implantado	Não
Município com PACS/PSF integrado ao PNCD	Não
5. Saneamento Ambiental	
Município com Plano de Saneamento de apoio ao PNCD	Não

6. Ações Integradas De Educação Em Saúde, Mobilização E Comunicação Social	
Município com Comitê Municipal de Mobilização implantado	Não
Município com Plano de Ação de Mobilização de apoio ao PNCD	Não
7. Capacitação De Recursos Humanos	
Proporção de supervisores de campo capacitados	NI
Proporção de supervisores de Pacs/PSFcapacitados	NI
Proporção de técnicos de vigilância epidemiológica capacitados	NI
Proporção de médicos multiplicadores capacitados	NI
Proporção de agentes comunitários de saúde (ACS) capacitados	NI
Proporção de multiplicadores de saneamento ambiental capacitados	NI
Proporção de multiplicadores de mobilização social capacitados	NI
8. Legislação	
Município aplicando instrumento normativo vigente	Não
Município aplicando legislação municipal	Não
9. Sustentação Político-Social	
Município comissão intersetorial ativa	Não
10. Acompanhamento e avaliação	
Município com instrumento de análise da implantação do PNCD	Não

Fonte: DiagDengue - Diagnóstico da Situação da Dengue

DIAGDENGUE

Diagnóstico de Implantação e Operacionalização

UF:	PB
Município:	CAMPINA GRANDE
Trimestre:	1º Trimestre (Jan/Fev/Mar)
Ano:	2004
Tipo de Entrada:	Município

1. Operações de Campo	
1.1. Infra-estrutura e organização	
Município com quantitativo adequado de agentes de controle de endemias (um agente ate 1000 imóveis)	Sim
Município com quantitativo adequado de supervisores de campo (um supervisor ate 10 agentes de controle de endemias)	Sim
Relação de pontos estratégicos em relação ao número de imóveis	1:2945
Município com mapas georeferenciados	Sim
1.2 Sistema de informações	
Município com FAD implantado na rotina	Sim
1.3 Equipes especializadas de apoio	
Relação de equipes de bloqueio de transmissão em relação ao número de imóveis	1:138400
Relação de equipes de vigilância entomológica em relação ao número de imóveis	0:138400
Relação de equipes de ações de saneamento em relação ao número de imóveis	0:138400
2. Vigilância Epidemiológica	
2.1 Sistema de notificação de casos de dengue	
Município com SINAN implantado na rotina	Sim
Município com sistema simplificado implantado	Sim
2.2 Monitoramento viral	
Município com rotina de envio de material para sorologia	Sim
Município com rotina de envio de material para isolamento viral	Sim
3. Assistência ao Paciente	
Município com plano de contingência para febre hemorrágica da dengue (FHD)	Não
4. Integração com Atenção Básica (PACS/PSF)	
Município com PACS/PSF implantado	Sim
Município com PACS/PSF integrado ao PNCD	Sim

5. Saneamento Ambiental	
Município com Plano de Saneamento de apoio ao PNCD	Sim
6. Ações Integradas De Educação Em Saúde, Mobilização E Comunicação Social	
Município com Comitê Municipal de Mobilização implantado	Não
Município com Plano de Ação de Mobilização de apoio ao PNCD	Não
7. Capacitação De Recursos Humanos	
Proporção de supervisores de campo capacitados	100,00%
Proporção de supervisores de Pacs/PSFcapacitados	100,00%
Proporção de técnicos de vigilância epidemiológica capacitados	100,00%
Proporção de médicos multiplicadores capacitados	100,00%
Proporção de agentes comunitários de saúde (ACS) capacitados	100,00%
Proporção de multiplicadores de saneamento ambiental capacitados	0,00%
Proporção de multiplicadores de mobilização social capacitados	100,00%
8. Legislação	
Município aplicando instrumento normativo vigente	Sim
Município aplicando legislação municipal	Sim
9. Sustentação Político-Social	
Município comissão intersetorial ativa	Sim
10. Acompanhamento e avaliação	
Município com instrumento de análise da implantação do PNCD	Sim

Fonte: DiagDengue - Diagnóstico da Situação da Dengue

DIAGDENGUE

Diagnóstico de Implantação e Operacionalização

UF:	PB
Município:	CAMPINA GRANDE
Trimestre:	4º Trimestre (Out/Nov/Dez)
Ano:	2008
Tipo de Entrada:	Município

1. Operações de Campo	
1.1. Infra-estrutura e organização	
Município com quantitativo adequado de agentes de controle de endemias (um agente ate 1000 imóveis)	Sim
Município com quantitativo adequado de supervisores de campo (um supervisor ate 10 agentes de controle de endemias)	Sim
Relação de pontos estratégicos em relação ao número de imóveis	1:614
Município com mapas georeferenciados	Sim
1.2 Sistema de informações	
Município com FAD implantado na rotina	Sim
1.3 Equipes especializadas de apoio	
Relação de equipes de bloqueio de transmissão em relação ao número de imóveis	1:157219
Relação de equipes de vigilância entomológica em relação ao número de imóveis	1:157219
Relação de equipes de ações de saneamento em relação ao número de imóveis	0:157219
2. Vigilância Epidemiológica	
2.1 Sistema de notificação de casos de dengue	
Município com SINAN implantado na rotina	Sim
Município com sistema simplificado implantado	Sim
2.2 Monitoramento viral	
Município com rotina de envio de material para sorologia	Sim
Município com rotina de envio de material para isolamento viral	Sim
3. Assistência ao Paciente	
Município com plano de contingência para febre hemorrágica da dengue (FHD)	Sim
4. Integração com Atenção Básica (PACS/PSF)	
Município com PACS/PSF implantado	Sim

Município com PACS/PSF integrado ao PNCD	Sim
5. Saneamento Ambiental	
Município com Plano de Saneamento de apoio ao PNCD	Não
6. Ações Integradas De Educação Em Saúde, Mobilização E Comunicação Social	
Município com Comitê Municipal de Mobilização implantado	Não
Município com Plano de Ação de Mobilização de apoio ao PNCD	Não
7. Capacitação De Recursos Humanos	
Proporção de supervisores de campo capacitados	100,00%
Proporção de supervisores de Pacs/PSFcapacitados	14,63%
Proporção de técnicos de vigilância epidemiológica capacitados	15,48%
Proporção de médicos multiplicadores capacitados	13,33%
Proporção de agentes comunitários de saúde (ACS) capacitados	57,19%
Proporção de multiplicadores de saneamento ambiental capacitados	0,00%
Proporção de multiplicadores de mobilização social capacitados	100,00%
8. Legislação	
Município aplicando instrumento normativo vigente	Sim
Município aplicando legislação municipal	Sim
9. Sustentação Político-Social	
Município comissão intersetorial ativa	Não
10. Acompanhamento e avaliação	
Município com instrumento de análise da implantação do PNCD	Sim

Fonte: DiagDengue - Diagnóstico da Situação da Dengue

ANEXO C – Coeficientes de Correlação de Pearson e de Spearman dos dados diários de dengue, precipitação, temperatura máxima do ar e amplitude térmica no período chuvoso de 2001 a 2009.

2001	Coeficiente de Correlação de Pearson (R2)	Coeficiente de Correlação de Spearman (rs)
Dengue e Precipitação	0,0054	- 0,0963
Dengue e Temperatura máxima	0,0007	- 0,0019
Dengue e Amplitude Térmica	0,0003	0,0484

2002	Coeficiente de Correlação de Pearson (R2)	Coeficiente de Correlação de Spearman (rs)
Dengue e Precipitação	0,0084	- 0,0685
Dengue e Temperatura máxima	0,0530	0,1357
Dengue e Amplitude Térmica	0,0104	0,0220

2003	Coeficiente de Correlação de Pearson (R2)	Coeficiente de Correlação de Spearman (rs)
Dengue e Precipitação	0,0019	0,0657
Dengue e Temperatura máxima	0,0054	0,0053
Dengue e Amplitude Térmica	0,0003	- 0,0045

2004	Coeficiente de Correlação de Pearson (R2)	Coeficiente de Correlação de Spearman (rs)
Dengue e Precipitação	0,0110	0,0433
Dengue e Temperatura máxima	0,0001	0,0401
Dengue e Amplitude Térmica	0,0001	0,0500

2005	Coeficiente de Correlação de Pearson (R2)	Coeficiente de Correlação de Spearman (rs)
Dengue e Precipitação	0,0001	- 0,0498
Dengue e Temperatura máxima	0,0223	0,0094
Dengue e Amplitude Térmica	0,0155	- 0,0647

2006	Coeficiente de Correlação de Pearson (R2)	Coeficiente de Correlação de Spearman (rs)
Dengue e Precipitação	0,0010	- 0,0227
Dengue e Temperatura máxima	0,0000	0,0001
Dengue e Amplitude Térmica	0,0010	0,0007

2007	Coeficiente de Correlação de Pearson (R2)	Coeficiente de Correlação de Spearman (rs)
Dengue e Precipitação	0,0295	0,0892
Dengue e Temperatura máxima	0,0334	0,0016
Dengue e Amplitude Térmica	0,0042	- 0,0279

2008	Coeficiente de Correlação de Pearson (R2)	Coeficiente de Correlação de Spearman (rs)
Dengue e Precipitação	0,0013	0,0408
Dengue e Temperatura máxima	0,0002	- 0,0027
Dengue e Amplitude Térmica	0,0153	0,1573

2009	Coeficiente de Correlação de Pearson (R2)	Coeficiente de Correlação de Spearman (rs)
Dengue e Precipitação	0,0057	- 0,1222
Dengue e Temperatura máxima	0,0104	0,0711
Dengue e Amplitude Térmica	0,0006	- 0,0197