

APRESENTAÇÃO

Este trabalho representa parte dos requisitos exigidos pelo Colegiado de Cursos do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Saúde Coletiva (ISC/UFBA) para obtenção do grau de Doutor em Saúde Pública, área de concentração Epidemiologia. A escolha do objeto de estudo, dengue, deveu-se à importância que a reemergência destas infecções no Brasil, evidenciada pela magnitude com que a doença vinha e continua ocorrendo, bem como a persistência da circulação desse vírus a despeito dos expressivos recursos financeiros que vinham sendo despendidos para as atividades de combate ao *Aedes aegypti* são justificativas, mais que suficientes para a realização desta avaliação.

Em 2001, o Centro Nacional de Epidemiologia (CENEPI), órgão do Ministério da Saúde responsável pela vigilância e controle de doenças, lançou o Edital nº 2, cuja Linha Temática nº01 teve como objetivo avaliar o impacto do Programa de Erradicação do *Aedes aegypti* nos diferentes cenários de infestação. Este Programa, implantado em 1997, promoveu ajustes operacionais (PEAa) à proposta elaborada em 1996 pelo Conselho Nacional de Saúde em função de dificuldades política, administrativas e financeiras, reduzindo o escopo de ações, não contemplando a integralidade da proposta original. O projeto apresentado pelos pesquisadores do Programa Integrado de Investigação em Doenças Transmissíveis e Carências Nutricionais do ISC/UFBA e da Faculdade de Saúde Pública da USP, do qual participei desde o início de sua elaboração, foi o vencedor do Edital. Esta Tese de Doutorado representa o resultado final dos estudos desenvolvidos para atender ao solicitado pelo CENEPI.

Para superar a complexidade de um estudo de avaliação de um programa que tem como objetivo finalístico eliminar, ou pelo menos, reduzir a incidência de uma doença, cuja cadeia epidemiológica envolve três diferentes populações de seres vivos que habitam espaços profundamente modificados pelo homem, optou-se por empregar distintos desenhos de estudos epidemiológicos.

A primeira estratégia foi um estudo de agregados espaço-temporal tratando-se de uma avaliação do tipo “adequação”, onde se procura observar

se a tendência da evolução da doença esta ocorrendo no sentido esperado. A segunda, refere-se a um estudo de caso que avalia a efetividade do PEAa na ocorrência do dengue e a terceira constituiu-se de um inquérito soropidemiológico da infecção pelo vírus produtor desta doença.

Mediante estas estratégias de investigação, atendeu-se aos propósitos do referido Edita,l demonstrando empiricamente a real efetividade do Programa e fatores associados com a evolução da doença, que estão apresentados sob a forma de três artigos científicos.

No primeiro artigo denominado, “Dengue: distribuição espaço-temporal e relação com indicadores sociais, demográficos e ambientais. Brasil, 1997-2002”, descreve-se a distribuição espacial e evolução temporal da epidemia de dengue nos municípios brasileiros, analisando fatores associados à dinâmica de ocorrência da doença.

Um estudo intitulado “Avaliação do programa de combate ao *Aedes Aegypti* sobre a incidência de casos notificados de dengue em alguns municípios brasileiros, 1996-2002” constitui-se no segundo artigo, no qual se avalia a efetividade do Programa na incidência da doença em quatro municípios selecionados (“casos” e “comparação”) obedecendo a critérios pré-definidos que incluíram variáveis epidemiológicas, climáticas e demográficas.

O terceiro artigo, “Avaliação da efetividade do programa de combate ao *Aedes aegypti* sobre a circulação do vírus do dengue” é um estudo realizado em candidatos à doação de sangue, residentes naqueles municípios.

Vale referir, entretanto, que em razão da hipótese de baixa efetividade do PEAa já ter sido confirmada pela realidade concreta no momento de início da avaliação, o interesse do estudo passou a ser direcionado para verificar se a baixa efetividade estava relacionada às dificuldades técnico-operacionais ou às questões da fragilidade da tecnologia disponível para o controle da doença.

ARTIGO I

Dengue: distribuição espaço-temporal e relação com indicadores sociais, demográficos e ambientais. Brasil, 1997-2002

Resumo

Introdução: O dengue é a arbovirose de maior magnitude no mundo. No Brasil, é um dos principais problemas de Saúde Pública no campo das doenças infecciosas e, apesar dos recursos investidos para seu controle, já havia atingido cerca de 70% dos seus municípios em 2002. **Objetivo:** Descrever a distribuição espacial e temporal do dengue neste país, de 1997 a 2002, e analisar possíveis fatores associados. **Metodologia:** Estudo ecológico misto, tendo como unidades de análise o município, mês e ano calendário. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento e Bancos de dados do Ministério da Saúde e das Secretarias Estaduais de Saúde foram as fontes de dados utilizadas. Índice de Gini, taxa de analfabetismo entre maiores de 15 anos, densidade demográfica domiciliar, cobertura da população servida por rede geral de abastecimento de água e coleta de lixo pelo serviço público, Unidade Climática (UC), e coeficiente de incidência de dengue foram os indicadores considerados. Estes foram representados em mapas temáticos e por curvas de tendência temporal. A associação entre a distribuição espacial e temporal da doença e os fatores selecionados foi avaliada pelo Risco Relativo (RR) obtido mediante modelagem de regressão binomial negativa com efeitos aleatórios. **Resultados:** No período analisado, verificou-se tendência à elevação de ocorrência do dengue. Maiores incidências e RR foram observados nas UC Tropical Nordeste Oriental e Tropical Zona Equatorial. Áreas com menores coberturas da rede de abastecimento de água apresentaram maiores RR na UC Equatorial, Tropical Nordeste Oriental e Tropical Zona Equatorial e naquelas com menores coberturas de coleta de lixo o RR mais alto ocorreu na UC Temperada. **Conclusões:** Houve uma acentuada expansão territorial do dengue no Brasil com tendência a crescimento da incidência, particularmente, nas grandes cidades, principalmente da região Nordeste que apresenta condições climáticas, sócio-demográficas e ambientais mais favoráveis à sua ocorrência. Intervenções que visem à redução do risco de dengue devem contemplar melhoria dos serviços de abastecimento de água, nas regiões norte/nordeste e de coleta de lixo no sul do país, além das ações de combate direto ao vetor, pois estas não estão alcançando o impacto necessário.

Palavras-chave: Dengue; Epidemiologia; Distribuição espacial; Evolução temporal.

ARTIGO II

Avaliação do programa de combate ao *Aedes aegypti* sobre a incidência de casos notificados de dengue em alguns municípios brasileiros, 1996 - 2002

Resumo

Introdução: Desde a reemergência da dengue na década de oitenta, que o Brasil investe recursos nos programas de combate a esta doença e, no entanto, a circulação do vírus continua em franca expansão. **Objetivo:** Avaliar a efetividade do Programa de Erradicação do *Aedes aegypti* (PEAa) sobre o coeficiente de incidência de casos de dengue. **Metodologia:** Estudo de avaliação “ex-post-facto” envolvendo quatro municípios, no período de janeiro/1996 a dezembro/2002, selecionados a partir de critérios epidemiológicos, climáticos e demográficos. Formou-se conjunto de municípios com características semelhantes, diferindo quanto à qualidade de operacionalização da intervenção. Número de casos de dengue, coeficiente de incidência, Índice de Infestação Predial pelo *Aedes aegypti* (IP), precipitação pluviométrica e valores médios de temperatura máxima e mínima foram as variáveis analisadas. A diferença entre os indicadores foi calculada pelo teste de Mann-Whitney, o Risco Relativo (RR) pela Regressão de Poisson e a efetividade da intervenção pelo Risco Atribuível Percentual. **Resultados:** Comparou-se os municípios de Macapá/Ap (caso) com Rio Branco/Ac (comparação), onde a intervenção ocorreu antes da instalação da epidemia e Caruaru/Pe (caso) com Mossoró/RN (comparação), intervenção na presença de circulação viral. Os primeiros casos de dengue em Macapá ocorreram em janeiro/1999, com elevação dos registros a seguir, que voltou a decrescer, delineando curva semelhante ao comportamento do IP. Em Rio Branco, o IP manteve-se inferior a 1% até outubro/1999, quando passou a se elevar, surgindo os primeiros casos da doença. A dengue em Caruaru ocorreu desde janeiro/1997 e permaneceu em todos os anos, havendo uma diminuição de 13% na incidência após a intervenção, enquanto o IP apresentou uma redução de 28%. Já em Mossoró, havia registro de dengue antes do início da intervenção seguindo com aumento constante de casos ao longo dos anos. **Conclusões:** As ações do PEAa não se mostraram efetivas para o controle do dengue. A reduzida diferença de risco encontrada em um único município (Rio Branco) parece ter sido decorrente não só do bom desenvolvimento do programa neste local, como também à oportunidade da intervenção. Assim, os achados sugerem que o controle da doença só se torna efetiva, quando as ações são implantadas na sua totalidade e antes da circulação viral.

Palavras Chave: Dengue; Avaliação de Efetividade; Programa de Erradicação do *Aedes aegypti* ajustado (PEAa).

ARTIGO III

Avaliação da efetividade do programa de combate ao *Aedes aegypti* sobre a circulação do vírus do dengue

Resumo

Introdução: Desde o final do século passado, que o Brasil vem sofrendo sucessivas epidemias de dengue e investido em medidas de intervenção para controle desta doença, e, principalmente para evitar o surgimento de formas graves. Contudo, não se tem obtido resultados satisfatórios, razão pela qual impõe-se a realização de estudos que mensurem o impacto destas intervenções. **Objetivo:** avaliar a efetividade do Programa de Erradicação do *Aedes aegypti* ajustado (PEAa) na intensidade da circulação do vírus do dengue. **Metodologia:** inquérito sorológico da infecção pelo vírus do dengue com candidatos à doação de sangue de residentes em dois conjuntos de dois municípios brasileiros selecionados a partir de critérios demográficos, recebimento de recursos financeiros governamentais do PEAa e disponibilidade de Serviço de Hemoterapia. Os dois municípios de cada conjunto diferiam quanto à operacionalização adequada “caso” e inadequada “comparação” da intervenção. Realizou-se coleta de sangue para testes sorológicos para o vírus do dengue pela técnica ELISA (IgG) no laboratório de referência. A medida de efeito foi a soroprevalência média e o impacto da intervenção foi avaliado a partir do cálculo da Fração Prevenível Percentual (FPP). **Resultados:** A população do estudo foi de 728 indivíduos, correspondendo a 182 candidatos à doação para cada município. As menores soroprevalências médias foram observadas nos municípios de Macapá (48,4%) e Rio Branco (69,2%), diferença estatisticamente significativa, e as mais altas em Caruaru (94,5%) e Mossoró (97,8%). Para o primeiro conjunto de municípios a Fração Prevenível foi de 43,0% e neste último o valor foi de 3,5%. **Conclusões:** As elevadas soroprevalências observadas nos municípios avaliados (pelo menos de 48%), em dois deles acima de 90%, indicam que as ações do PEAa não estão impedindo a ocorrência de circulação do vírus, o que eleva o risco de ocorrência de Febre Hemorrágica do Dengue. O impacto observado no município de Macapá possivelmente se deveu não só ao bom desenvolvimento das ações do PEAa, como também por estas terem sido iniciadas antes da introdução do vírus do dengue. Ademais, já que na expressiva maioria dos municípios brasileiros este vírus já se encontra circulando recomenda-se o desenvolvimento de novos métodos de eliminação do *Aedes aegypti*, na perspectiva de elevar a efetividade na vigência de situação epidemiológica desfavorável.

Palavras Chave: Dengue; Avaliação de efetividade, inquérito de soroprevalência; Combate ao *Aedes aegypti*.