

Impacto econômico das principais arboviroses urbanas transmitidas pelo *Aedes aegypti* em um estado do extremo Norte do Brasil

Ramão Luciano Nogueira Hayd^{1*}, Tilara Moraes Guimarães²; Emily Nogueira Habert²; Natalia Coelho Vargas de Almeida³

¹Doutorando em Biologia Parasitária Dinter UFRR/FIOCRUZ RJ, Universidade Federal de Roraima. Cep: 69304-000, Boa Vista, Roraima, Brasil.

²Acadêmica do Curso de Enfermagem da Universidade Federal de Roraima. Cep: 69304-000, Boa Vista, Roraima, Brasil.

³Gerente do Núcleo de Estadual de Entomologia de Roraima.

*Autor para correspondência. E-mail: lucianohayd@gmail.com

Resumo

As arboviroses, Dengue, Zika e Chikungunya, tem se tornado causa de preocupações para a saúde pública mundial, por serem um problema crescente. Isso se deve a capacidade causadora de epidemias que essas doenças têm e por serem de fácil dispersão. Devido a prevalência dessas três arboviroses urbanas (Dengue, Zika e Chikungunya) em Roraima, buscamos identificar o impacto econômico gerado por essas doenças no Estado de Roraima nos anos de 2017 e 2018. Utilizou-se como fonte de dados: dados obtidos da Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde-CGVS, no Núcleo de Controle de Febre Amarela e Dengue-NCFAD referentes aos gastos relacionados ao vetor nos anos de 2017 e 2018 e o número de casos confirmados de adultos e crianças nos mesmos anos. Quanto aos dados de valor econômico das doenças ao Sistema de Saúde, esses foram colhidos do Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, medicamentos e OPM do SUS-SIGTAP. Os custos totais com as arboviroses diferem entre os anos estudados, sendo em 2017 os maiores gastos. Os custos totais para as três arboviroses, nos dois anos estudados foram de US\$ 553.527,18. É importante ressaltar que o presente estudo se propõe a ser apenas uma estimativa do impacto econômico que essas doenças acarretam.

Palavras-chave: Custos diretos; Absenteísmo; Dengue; Roraima.

Economic impact of the main urban arboviruses transmitted by *Aedes aegypti* in a state in the extreme North of Brazil

Abstract

The arboviruses, Dengue, Zika and Chikungunya, have become a cause of concern for global public health because they are a growing problem. This is due to the causative capacity of epidemics that these diseases have and because they are easily dispersed. Due to the prevalence of these three urban arboviruses (Dengue, Zika and Chikungunya) in Roraima, we sought to identify the economic impact generated by these diseases in the state of Roraima in 2017 and 2018. Used as data source: data obtained from the General Coordinator of Health Surveillance-CGVS, at the Yellow Fever and Dengue Control Center-NCFAD regarding the expenses related to the vector in 2017 and 2018 and the number of confirmed cases of adults and children in the same years. As for the economic value data of diseases to the Health System, these were collected from the SUS-SIGTAP Procedures, Medicines and OPM Table Management System. It lists the two types of costs surveyed, direct and indirect. Total costs with arboviruses differ between the years studied, and in 2017 the highest expenses. The total costs for the three arboviruses in the two years studied were US \$ 553,527.18. Importantly, the present study is intended to be only an estimate of the economic impact of these diseases.

Key words: Direct Costs; Absenteísmo; Dengue; Roraima.

Introdução

As arboviroses, Dengue, Zika e Chikungunya, tem se tornado causa de preocupação para a saúde pública mundial, por serem um problema crescente. Pois sendo de fácil dispersão, e tendo os vírus capacidade de mutação a novos hospedeiros e a diferentes meios, tem facilidade de causar epidemias. Por tanto, são doenças que exigem pesquisas cada vez mais aprofundadas e investimentos para aprimoramento dos setores de vigilância. Ressalta-se ainda sobre a importância de uma colaboração internacional para a vigilância dessas doenças, quanto ao reconhecimento prévio da entrada do patógeno em áreas propícias (Donalisio, Freitas & Zuben, 2017).

As arboviroses não somente tem grande importância para a saúde pública devido a fatores que englobam aspectos do vetor até a manifestação da doença, mas tem elevado destaque pelo grande impacto socioeconômico às regiões afetadas. Em consequência das capacidades limitantes da doença, número de absenteísmo laboral e a outras atividades de vida diária ser elevada, causando assim, perdas na produção de uma região afetada (Linhares, Lopes & Nozawa, 2014).

No contexto brasileiro, as arboviroses no período entre 2002 a 2014, tornaram-se um dos maiores desafios para a saúde pública no país. Devido à diversidade dos arbovírus e sorotipos presentes no território, o quadro epidemiológico do país se resume em desafio e preocupação para diferentes setores, especialmente para a assistência e vigilância (BRASIL, 2017a).

A Dengue é a arbovirose urbana mais dominante nas Américas e no Brasil, devido a fatores climáticos que facilitam o desenvolvimento e a proliferação do vetor. O primeiro caso documentado no Brasil de epidemia foi em 1981-1982, em Boa Vista/RR, causada pelos sorotipos 1 e 4. No Brasil, o vetor conhecido e comprovado são as fêmeas do mosquito *Aedes aegypti*. A doença se configura em “doença febril aguda, sistêmica e dinâmica” e que pode apresentar um ampliado quadro clínico e que podem variar de assintomáticos a quadros de maior gravidade, provocando a morte (BRASIL, 2019).

A Zika tem tido casos reportados no país a partir do final do ano de 2014, principalmente na região nordeste do Brasil. Assim como a Dengue, é uma arbovirose provocada a partir da picada do mosquito fêmea do *Aedes aegypti*, que transmite o vírus ZIKAV. Apresenta ainda outras formas de transmissibilidade, a sexual, pós-transfusional e transplacentária, causando sintomas semelhantes ao da Dengue, em formas mais leves e autolimitadas. E tem sido associado a formas graves de malformação congênita. No Brasil, o vírus também tem sido associado ao aumento das manifestações neurológicas graves, devido ao tropismo do vírus pelo sistema nervoso (BRASIL, 2016, 2019).

Assim como as outras arboviroses, a Chikungunya é transmitida a partir da picada do mosquito. Em outubro de 2013 houve uma epidemia nas Américas e em ilhas do Caribe, e no ano de 2014 foram confirmados casos no Nordeste (atualmente todos os estados brasileiros registram casos). É uma doença que começa com uma fase aguda, semelhante a Dengue, podendo evoluir para outras duas fases: subaguda e crônica, e em casos excepcionais, levar a óbito. A Chikungunya se mostra uma doença de caráter epidêmico e com alta taxa de morbidade e que é associada à artralgia persistente, o que acarreta redução da qualidade de vida e redução da produtividade (BRASIL, 2017a, 2017b).

As arboviroses são de importância para a saúde pública no país também por fatores relacionados ao impacto econômico acarretado por elas, gerando perdas significativas nas regiões endêmicas (Linhares, Lopes & Nozawa, 2014).

Portanto, quanto a estudos sobre custos de doenças, Oliveira, Santos e Silva (2014), afirmam sua importância, ainda que possam ter limitadores, eles permitem que se estime o custo global de doenças específicas para o Sistema Único de Saúde. No contexto brasileiro, tem como facilitador as informações serem de acesso público em sistemas de informação. E esses estudos vão permitir uma melhor utilização dos recursos financeiros destinados às doenças.

Com essa pesquisa, buscou-se avaliar o impacto econômico dessas arboviroses em dois anos consecutivos para melhor comparação de gastos, o que se revelou importante, pois em 2017 tivemos um surto epidêmico de Chikungunya no estado de Roraima, logo os custos diretos relacionados a essa arbovirose foram altos afetando ainda os investimentos indiretos relacionados ao vetor. Essa pesquisa se mostra de relevância para o cidadão comum, posto que se proponha a tratar de gastos públicos, de relevância a governos e gestores financeiros, pois revelam o impacto econômico dessas arboviroses.

Material e métodos

Trata-se de um estudo descritivo, que segundo Gil (2017) é um tipo de classificação segundo os objetivos ou propósitos mais gerais da pesquisa e tem por finalidade descrever os aspectos característicos de

uma específica população ou fenômeno. Servindo também para identificar relações possíveis entre as variáveis que serão apresentadas.

A pesquisa terá uma abordagem quantitativa, de acordo com Gil (2017), quanto aos métodos empregados para obtenção análise e interpretação dos dados, ou seja, quanto à natureza dos dados. E nesse tipo de pesquisa os dados obtidos são representados em conteúdo numérico.

Local de estudo

O estado de Roraima é localizado no extremo norte do país e tem uma área de 224.300,805 km². Segundo o último censo de 2010, possui uma população de 450.479 pessoas e uma densidade demográfica de 2,01 hab/km². Possui aproximadamente 350.000 pessoas residindo em área urbana e pouco mais de 100.000 em área rural (IBGE, 2019).

Faz fronteira, ao norte com Venezuela e República da Guiana, ao sul com o estado do Amazonas, a Leste com a Guiana e o estado do Pará e a oeste com a Venezuela e o estado do Amazonas. É formado por quinze municípios: Boa Vista; Caracará; Mucajá; Alto Alegre; Bonfim; Normandia; São João da Baliza; São Luiz; Caroebe; Iracema; Amajari; Cantá; Pacaraima; Rorainópolis e Uiramutã (IBGE, 2009).

Procedimentos para coleta de dados

Utilizou-se como fonte de dados diretos: dados obtidos da Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde-CGVS, referentes aos números de casos confirmados das principais arboviroses urbanas nos dois anos pesquisados e dados de valor econômico do leito/dia das doenças ao Sistema de Saúde, que foram colhidos do Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM do SUS-SIGTAP.

O SIGTAP é um instrumento utilizado pela gestão que relaciona em detalhes de cada competência e procedimento realizados, informando o valor por tratamento de cada doença, agravo ou procedimento que é repassado pelo SUS. Nela há a identificação do tipo de procedimento, da complexidade, da média de permanência, dos exames, dos serviços hospitalares e profissionais, da idade mínima e sexo e outros atributos complementares conforme a necessidade do agravo ou procedimento. No delineamento dessa pesquisa, utilizou-se essa tabela por ser a única ferramenta encontrada no estado que valorasse os custos com a atenção das arboviroses abordadas.

Como fonte de dados indiretos, utilizou-se: dados obtidos no Núcleo de Controle de Febre Amarela e Dengue-NCFAD referentes aos gastos relacionados ao vetor nos anos de 2017 e 2018. E utilizou-se também como aporte à pesquisa o dado do Banco Central do Brasil, de dezembro de 2017 e 2018, para se determinar o valor do Dólar para cada ano. E dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis-ANP para se determinar a média do preço dos combustíveis para cada ano em Roraima.

Utilizaram-se os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e estatística-IBGE para se determinar a População Economicamente Ativa-PEA em Roraima para os anos estudados, para se determinar os custos indiretos referentes ao absentismo laboral.

Os dados foram obtidos NCFAD-CGVS por meio de ofícios e cartas de anuências enviadas a Secretaria de Estado da Saúde de Roraima-SESAU, referentes à permissão para pesquisa. Os dados obtidos da SIGTAP são dados públicos, que podem ser acessados via online.

Análise de dados

Os dados foram analisados a partir da metodologia proposta por Añez *et al.* (2006) para custos diretos e indiretos e para as três arboviroses estudadas. Os valores obtidos em real, de igual forma, foram transformados para dólares estadunidenses devido a maior precisão monetária. Utilizaram-se os valores da moeda referentes a cada ano. Empregou-se, para o ano de 2017 o valor de US\$ 3,30, referente ao preço de compra do dólar em 29/12/2017. E para o ano de 2018, o valor de US\$ 3,87, referente ao preço de compra em 31/12/2018.

Análise dos custos diretos

Segundo Añez *et al.* (2006), os custos diretos são os advindos da assistência aos pacientes e estão relacionados aos insumos e aos serviços utilizados na atenção de pacientes e que nesta pesquisa foram retirados do SIGTAP.

Através do SIGTAP se obteve o valor do tratamento e o tempo médio de permanência de cada agravo. Incluem-se nesses valores, os serviços hospitalares: diárias; taxas de salas; alimentação; higiene; pessoal de apoio ao paciente no leito; materiais; medicamentos e serviços auxiliares de diagnose e terapia. E ainda um componente que explicita a fração dos atos profissionais e inclui a taxa de permanência ambulatorial: serviços profissionais; materiais e medicamento.

Os dados colhidos no SIGTAP são os únicos dados de mensuração de custos com essas doenças. Pois os hospitais não têm um valor exato nem como estimar o custo por paciente dessas doenças.

Quanto ao tempo de permanência, utilizou-se o mesmo proposto por Añez *et al.* (2006), de sete dias para os casos de Dengue em adultos e crianças. Para Zika e Chikungunya, nessa pesquisa, utilizou-se cinco dias, por ser a média de permanência proposta pelo SIGTAP para adultos e crianças.

O total de número de casos para os dois anos estudados foram obtidos no NCFAD, por meio do Sinan - Net e Sinan - Online. São os dados mais atuais coletados no ano dessa pesquisa. E foram considerados como casos de hospitalização, todos os casos confirmados das arboviroses nos dois anos.

Quanto a Dengue, considerou-se somente a Dengue clássica, uma vez que os dados coletados tratavam somente como Dengue. E para Zika e Chikungunya se considerou o valor do tratamento de febre por arbovírus. Sendo: Tratamento de Dengue Clássica: valor de leito/dia de US\$ 29,06 em 2017 e US\$ 24,78 em 2018; Tratamento de Febre por arbovírus e febres, com o valor de leito/dia de US\$ 10,57 em 2017 e US\$ 9,01 em 2018. Os valores só diferem nos dois anos estudados devido à cotação em dólar. Em real, os valores propostos pela tabela (SIGTAP) são os mesmos.

O cálculo se deu a partir de:

- Valor do leito/dia x o tempo de permanência para cada arbovirose (Sete dias para Dengue e Cinco para as demais);
- Ao valor obtido, se multiplicou o número de casos de cada arbovirose, obtendo-se assim o valor total do custo direto;
- Por fim, ajustou-se o valor ao Dólar estadunidense, por melhor precisão monetária desta moeda.

Análise dos custos indiretos

Os custos indiretos são representados, conforme sugere Añez *et al.* (2006), pelas perdas relacionadas à ausência ao trabalho dos pacientes com essas doenças no seu período de hospitalização e da ausência das mães acompanhantes de crianças em seu período de hospitalização, e, ainda os custos relacionados ao vetor.

Análise de dados referente ao vetor

Nessa pesquisa, os custos indiretos com o vetor incluem custos com combustível (gasolina e diesel) utilizados nas ações do NCFAD e custos com diárias.

Os dados relacionados com despesas de combustível foram determinados a partir da quantidade em litros. Multiplicou-se essa quantidade à média de seus valores para cada ano estudado em Roraima, segundo a ANP. Em 2017 a média do preço da gasolina foi de US\$ 1,21 o litro, e do preço do diesel, US\$ 1,06 o litro. Em 2018, para a gasolina a média anual foi de US\$ 1,03 o litro e do diesel, US\$ 0,92 o litro.

O valor total dos custos indiretos referentes ao vetor se obteve a partir da soma dos custos com diárias com os custos com combustível, e posteriormente aplicou-se o valor em dólar estadunidense com a cotação de cada ano.

Análise de dados referente ao absenteísmo

Foram computados o quantitativo de homens e mulheres maiores de quinze (15) anos e mulheres responsáveis pelos menores de quinze anos que se ausentaram do trabalho. Consideraram-se mulheres como acompanhantes por serem a maioria dos casos. Utilizou-se a idade de quinze anos, por ser considerada a população economicamente ativa do país desde 2011.

Quanto à população economicamente ativa em Roraima, os homens corresponderam a 34,64% e as mulheres a 24,86%. Foram usados os mesmos dados para os dois anos, por serem os mais atuais encontrados, que datam de 2015. Foi utilizado nessa pesquisa dados sobre o salário mínimo diário para os respectivos anos. Sendo encontrado em 2017 o valor de US\$ 9,46 e em 2018 o valor de US\$ 8,21. Foi considerado que todos os casos confirmados, trabalhavam nos dois anos referidos.

Os custos com absenteísmos foram analisados pela seguinte fórmula, proposta por Añez *et al.* (2006):

- Obteve-se o número de acometidos com as arboviroses de adultos e crianças;
- O Da_1 : se refere aos dias de absenteísmo laboral das mães acompanhantes dos pacientes menores de quinze anos e se obteve a partir de: número de casos x porcentagem da População Economicamente Ativa-PEA feminina de Roraima x dias de absenteísmo;
- O Da_2 : são os dias de absenteísmo dos pacientes maiores de quinze anos, se dá pelo cálculo: número de casos x porcentagem da PEA masculina e feminina x dias de absenteísmo;
- Por fim se calculou o custo total pelas ausências ao trabalho, que corresponde a: $Da_1 + Da_2$ x salário mínimo diário para os anos de 2017 e 2018. Após o cálculo o valor final encontrado foi transformado em dólares estadunidenses.

Aspectos éticos e legais

Não se aplicam, pois, não envolve pesquisa com seres humanos.

Resultados e discussão*Custos diretos*

Nos anos estudados foram totalizadas 14.680 notificações para as três arboviroses, sendo confirmados 4.510 casos. Sendo a maior incidência no ano de 2017 quando o estado de Roraima enfrentou sua primeira epidemia de Chikungunya.

Na tabela 1, são apresentados os custos para o ano de 2017 das principais arboviroses em Roraima referentes às hospitalizações. Foram 203 casos confirmados de Dengue, 197 casos confirmados de Zika e 3.956 casos de Chikungunya. Sendo o número de casos de Chikungunya o maior entre as três arboviroses, evidenciando assim, um ano epidêmico para essa doença.

Os custos diretos da Chikungunya no ano de 2017 foram os mais altos em comparação com as outras arboviroses no período dessa pesquisa, com valor de US\$ 209.128,54. Dengue foi a segunda arbovirose mais incidente nesse ano e seu número de casos foi o terceiro maior dos últimos seis anos até a presente data, somando um valor de US\$ 41.303,73, com assistência direta.

Teich, Arinelli e Fahhan (2017), em sua pesquisa que refere sobre o impacto econômico das arboviroses no Brasil, estimam que os custos médicos diretos para a Zika e Chikungunya no ano de 2016, no estado de Roraima, foram de US\$ 22.095,07. Nesta pesquisa, para o ano de 2017, obtivemos o valor de custos diretos para essas arboviroses de US\$ 219.542,67. Pode-se evidenciar o impacto econômico de Chikungunya no ano de 2017, onde foram confirmados através de exames laboratoriais 3.956 casos, sendo um ano epidêmico para esta doença.

Tabela 1. Custo direto com internações de pacientes com a Dengue, Zika e Chikungunya em Roraima no ano de 2017

Arboviroses	Nº de casos confirmados	Custo leito/dia em US\$	Total em US\$
Dengue	203	29,06	41.303,73
Zika	197	10,57	10.414,13
Chikungunya	3.956	10,57	209.128,54
Total	4.356	50,20	260.846,40

Fonte: Autoria própria com base em dados fornecidos pela CGVS e SIGTAP.

Na tabela 2, identificou-se os custos totais relacionados às hospitalizações para o ano de 2018. Percebeu-se drástica redução nos casos de Zika e Chikungunya, e uma leve redução nos casos confirmados de Dengue.

O ano de 2018 foi de menores casos confirmados de arboviroses no estado. Consequentemente os custos com hospitalizações foram menores. O maior número de casos foi da Dengue, com 106. Seguido de Zika e Chikungunya com 39 casos e 9 casos confirmados respectivamente. Os gastos com a Dengue totalizam, nesse ano, US\$ 18.390,86. E os custos com a Zika que foram os menores, contabilizam US\$ 405,69.

O valor do leito/dia foi um pouco abaixo do encontrado em 2017, sendo de US\$ 24,78 para a Dengue e o valor para sete dias de internação foi de US\$ 173,46. Abaixo também dos encontrados por Hayd *et al.* (2013), que para os anos de 2011 e 2012 obtiveram o valor de US\$ 186,12, para três dias de internação, da Dengue clássica. Essa diminuição encontrada está relacionada ao valor do tratamento encontrado na SIGTAP.

Tabela 2. Custo direto com internações de pacientes com Dengue, Zika e Chikungunya em Roraima no ano de 2018

Arboviroses	Nº de casos confirmados	Custo leito/dia em US\$	Total em US\$
Dengue	106	24,78	18.390,86
Zika	9	9,01	405,69
Chikungunya	39	9,01	1.758,02
Total	154	42,80	20.554,57

Fonte: Autoria própria com base em dados fornecidos pela CGVS e SIGTA.

A tabela 3 mostra o total de casos de cada arbovirose para os anos 2017 e 2018, os custos hospitalares referentes a cada ano, e os custos totais dos dois anos estudados para o estado de Roraima. Os custos

hospitalares totais para as arboviroses nos anos pesquisados somam um valor de US\$ 281.400,98. Se convertermos esse valor para nossa moeda no Brasil temos um total de R\$ 940.339,51.

Tabela 3. Custo direto das arboviroses em Roraima nos anos de 2017 e 2018, em dólares estadunidenses (US\$)

Ano	Nº de casos de Dengue	Nº de casos de Zika	Nº de casos de Chikungunya	Custos hospitalares
2017	203	197	3956	260.846,41
2018	106	9	39	20.554,57
Total	309	206	3995	281.400,98

Fonte: Autoria própria com base em dados fornecidos pela CGVS e SIGTA.

O custo de hospitalização com a Dengue por paciente, para sete dias de internação, encontrado nessa pesquisa para o ano de 2017 foi de US\$ 203,42 e em 2018 foi de US\$ 173,46. Contrastando com Añez *et al.* (2006), em Zulia, Venezuela, que encontrou o valor de US\$ 94,90 por paciente, por sete dias de internação. As diferenças entre os valores podem estar relacionadas às variáveis utilizadas para se quantificar esses custos em cada país.

Quantificar o custo da Dengue se mostra relevante, pois os valores com a hospitalização dos casos são maiores que os das outras arboviroses. Assim, a Dengue tem o custo de leito/dia para o ano de 2017 de US\$ 29,06 enquanto Zika e Chikungunya US\$ 10,57. E no ano de 2018, o custo é de US\$ 24,78 para Dengue e US\$ 9,01 para as outras arboviroses (Tabela 3).

O número total de casos confirmados de Dengue para os dois anos, foi de 309 e o valor dos custos com hospitalização foram de US\$ 59.694,59. Corroborando com essa pesquisa, Hayd *et al.* (2013), encontrou para anos anteriores, 2011 e 2012, o valor de US\$ 121.952,61, para 7.625 casos de Dengue notificados à SESAU em Roraima. Evidenciando a importância dessas arboviroses, pois os maiores investimentos com hospitalização são relativos a ela.

Os custos diretos encontrados para o ano de 2017, para a atenção da Dengue, Zika e Chikungunya, foram de US\$ 260.846,41 e em 2018 foram de US\$ 20.554,57. A pesquisa de Teich, Arinelli e Fahham (2017), nos permite traçar uma antecedência de dados, pois encontraram que para o ano de 2016, os custos médicos diretos foram de US\$ 38.603,69.

Esses dados se aproximam mais dos encontrados para o ano de 2018 e acredita-se que se deva ao fato de serem anos não epidêmicos para nenhuma das três arboviroses. Ressalta-se a diferença de custos entre o que é observado na prática e o que é estabelecido pelo SIGTAP. É possível que na prática os custos com essas arboviroses sejam ainda maiores que os estabelecidos como padrão pelo SUS.

Custos indiretos: Controle e monitoramento do Aedes aegypti

Os custos indiretos relacionados ao vetor diferem em suas aplicações para os dois anos pesquisados, conforme a necessidade apresentada em cada ano, pois em 2017 Roraima enfrentou uma epidemia de Chikungunya.

Para o ano de 2017 e 2018 os investimentos foram relacionados às diárias e combustível, no entanto os gastos relativos ao ano de 2018 foram acentuadamente menores quanto às diárias e menores também quanto ao uso dos combustíveis.

A tabela 4 relaciona todos os custos referentes ao vetor nos dois anos dessa pesquisa e reflete o valor total de cada ano e o valor total geral. Salinas-López, Soto-Rojas e Ocampo (2018) investigaram um programa de controle do *Aedes aegypti* em dois municípios na Colômbia, e foi verificado um investimento de US\$ 244.587. Com gastos que compreendem a aplicação de: larvicidas; inseticidas; controle dos criadouros; atividades relacionadas à conscientização da população; capacitação de pessoal; as ações da vigilância entomológica e ações de mudança do meio ambiente.

Tabela 4. Custos relacionados ao controle e monitoramento do *Aedes aegypti* em Roraima nos anos de 2017 e 2018 com valores em dólares estadunidenses (US\$)

Ano	Combustível	Diárias	Total
2017	50.529,65	38.435,45	88.965,10
2018	14.514,03	20.015,24	34.529,27
Total	65.043,68	58.450,69	123.494,37

Fonte: Autoria própria com base em dados fornecidos pela CGVS.

Percebe-se que é comum aos dois países relacionados, Colômbia, na pesquisa de Salinas-López, Soto-Rojas e Ocampo (2018) e Brasil, nessa pesquisa, devido aos altos investimentos, que o controle do vetor é medida importante no controle e combate das arboviroses urbanas. Os resultados obtidos corroboram com a presente pesquisa, pois, verifica-se um valor financeiro na estratégia de controle da doença no caso de Roraima, no valor de US\$ 88.965,10 (2017) e US\$ 34.529,27 (2018).

Consoante a Santos *et al.* (2015), estima-se que os custos de um programa municipal de controle da Dengue em Goiânia, no transcorrer de outubro de 2009 a setembro de 2010, ligadas ao incentivo a campanhas de coleta de lixo, conscientização o vetor em diversos campos da sociedade, o custo estimado foi de US\$ 9.054.361. Verificou-se que essas despesas no período de um ano dessa pesquisa foram mais elevadas que os custos totais para os dois anos no estado de Roraima, estimado em US\$ 123.494,37.

Percebeu-se que entre os anos estudados, houve uma queda de mais de 50% nos investimentos de um ano para outro, sendo o de 2018, o ano com os menores investimentos, acredita-se que isso pode estar relacionado a diferença de número de casos, enquanto em 2017 houve um surto epidêmico de Chikungunya, em 2018 o número de casos dessa arbovirose foi menor. Acredita-se ainda que esse fator possa ser referente a investimentos que não precisam ser feitos anualmente.

Conforme Añez *et al.* (2006) os custos relacionados ao vetor, as medidas de controle e contenção são importantes para a determinação dos custos finais das doenças, podendo ser a maior parcela dos investimentos estaduais relacionado à Dengue. Nessa pesquisa foi observado que grande parte dos investimentos está relacionado aos custos indiretos referentes ao vetor.

Deste modo, percebe-se que o impacto econômico está intimamente ligado às diversas formas de combate ao vetor, principalmente ao que tange a prevenção do vetor. Isso se evidencia pelo que afirma Laserna *et al.* (2018) sobre a importância de controle dos vetores bem como ações de conscientização da população são fundamentais na prevenção da Dengue e das outras arboviroses causadas pelo mesmo vetor.

Custos indiretos relacionados ao absenteísmo laboral

A tabela 5 reflete os custos indiretos das arboviroses relacionados ao absenteísmo provocados por elas nos anos de 2017 e 2018 respectivamente, para os casos de adultos e das mães acompanhantes de crianças menores de quinze anos. Conforme a média de dias para cada enfermidade.

Tabela 5. Cálculo do absenteísmo laboral em pacientes com Dengue, Zika e Chikungunya, Roraima, 2017 e 2018

Ano	Doença ^a	Nº de casos <15anos	Da ₁ ^b	Nº de casos >15 anos	Da ₂ ^c	Total de dias de absenteísmo	Custo total por absenteísmo ^d
2017	Dengue	114	198,38	89	370,74	569,12	5.383,87
	Zika	115	142,94	82	243,99	386,93	3.660,35
	Chikungunya	613	761,95	3.343	9.947,09	10.709,04	101.307,51
Total		842	1.103,27	3.514	10.561,82	11.665,09	110.351,73
2018	Dengue	44	76,56	62	258,27	334,83	2.748,95
	Zika	5	6,21	4	11,90	18,11	148,68
	Chikungunya	7	8,70	32	95,21	103,91	853,10
Total		56	91,47	98	365,38	456,86	3.750,73
Total geral		898	1.194,74	3.612	10.927,20	12.121,95	114.102,46

Fonte: Adaptado de Añez *et al.* (2006) e Hayd *et al.* (2013). ^aSe considerou 7 dias para os casos de Dengue e 5 dias para as demais arboviroses; ^bDa₁: dias de absenteísmo laboral das mães acompanhantes dos pacientes menores de 15 anos (nº de casos x porcentagem feminina da população economicamente ativa no estado x dias de absenteísmo); ^cDa₂: dias de absenteísmo laboral dos pacientes maiores de 15 anos (nº de casos x porcentagem da população feminina e masculina economicamente ativa no estado x dias de absenteísmo); ^dCusto total por ausências ao trabalho: (Da₁ + Da₂) x salário mínimo diário para cada ano, em dólares estadunidenses.

Assim como os valores apresentados por de Añez *et. al* (2006), os valores utilizados para se estimar o impacto das perdas com o absenteísmo se relaciona com os salários mínimos anuais. Logo, entende-se que essa estimativa é ainda inferior à realidade, posto que muitos possam ganhar acima de um salário mínimo ou até abaixo dele.

Custos totais: Diretos e indiretos

A tabela 6 é referente aos custos totais com as arboviroses para os anos de 2017 e 2018. Ela relaciona os dois tipos de custos pesquisados: os diretos e os indiretos. Os custos totais com as arboviroses diferem entre

os anos estudados, sendo em 2017 os maiores gastos. Os custos totais para as três arboviroses, nos dois anos estudados foram de US\$ 553.527,18.

Tabela 6. Custo total das arboviroses em 2017 e 2018, Roraima (Valores em dólares estadunidenses – US\$)

Ano	Custos diretos	Custos indiretos	Total
2017	260.846,41	233.846,10	494.692,61
2018	20.554,57	38.280	58.834,57
Total geral	281.400,98	272.126,10	553.527,18

Fonte: Autoria própria.

Os custos diretos representam 50,84% dos custos totais. Enquanto em Zulia, esses custos representam 25,4% dos custos totais, segundo Añez *et al.* (2006). Entende-se que essa diferença está relacionada às diferenças nos valores para hospitalização e ao tipo de arbovirose. Uma vez que, em Zulia estudou-se somente a Dengue, e, para o presente estudo foram utilizados dados do estado de Roraima concernentes a Dengue, Zika e Chikungunya. A importância da comparação se dá por serem arboviroses transmitidas pelo mesmo vetor.

Conforme as pesquisas realizadas por Teich, Arinelli e Fahhan (2018), referente ao ano de 2016, no estado de Roraima, sobre as principais arboviroses urbanas transmitidas pelo *Aedes aegypti*, estimaram o valor de US\$ 55.067,07 quanto aos custos indiretos totais. Nesta pesquisa, quanto aos custos indiretos, obteve-se o valor estimado US\$ 233.846,10 no transcorrer do ano de 2017. E no ano de 2018, o valor obtido foi de US\$ 38.280.

Ao se comparar essas pesquisas, os custos de 2017 superam o ano de 2016 e o ano de 2018 tem um valor inferior. Acredita-se que as diferenças possam estar relacionadas às metodologias utilizadas e aos investimentos e gastos específicos de cada ano, entendendo-se que no ano de 2017 houve uma epidemia de Chikungunya e nos anos de 2016 e 2018 não houve epidemias.

No estado de Roraima os custos indiretos para os anos de 2017 e 2018 representaram 49,16% dos custos totais com as arboviroses. Percebe-se assim, uma diminuição das despesas relacionadas à prevenção das arboviroses. Leva-se em consideração os dados obtidos na pesquisa de Hayd *et al.* (2013) nos anos de 2001 e 2002, que correspondiam a 68,51% dos custos totais.

Conforme Añez *et al.* (2006) em Zulia, Venezuela, os custos indiretos relacionados à Dengue, também foram a maior porcentagem encontrada, os custos com o absenteísmo laboral foram de 64,8% dos custos totais. Acredita-se que as maiores porcentagens encontradas se devem ao fato de estarem relacionadas somente a uma arbovirose, enquanto os dados encontrados nessa pesquisa fazem referência as três arboviroses, Dengue, Zika e Chikungunya e por alguns dos dados analisados diferirem em cada estudo.

Os custos para os dois anos pesquisados superam o valor de meio milhão de dólares, indicando que o impacto econômico acarretado por arboviroses são uma parcela importante dos gastos da sociedade destinados à saúde pública. Pereira e Barata (2014) validam esses dados ao afirmarem a importância de estudos sobre custo das doenças e que a análise desses custos é uma descoberta valioso para a melhoria das ações de gestão em saúde

Considerações finais

As arboviroses, Dengue, Zika e Chikungunya são causa de preocupação para a saúde pública mundial, em especial, no Brasil. Uma vez que, o Brasil possui condições climáticas e ambientais propícias para proliferação de arboviroses típicas de climas tropicais e intertropicais. Observando este aspecto peculiar o estado de Roraima é considerado uma zona endêmica dos vírus Dengue, Zika e Chikungunya.

Entende-se a quantificação dos custos das doenças como de interesse para estados e municípios, e em âmbito nacional, quer para arquivo de dados, quer para uso mais consciente dos recursos aplicados. Acredita-se que esse estudo pode servir de subsídio para os anos seguintes, como material de apoio para embasar a aplicação dos recursos destinados a essas doenças, sejam eles com as campanhas de combate ao mosquito, sejam com tratamento de doenças, sejam com políticas públicas mais eficazes, servindo como aporte científico.

A preocupação com essas doenças dá-se pelo fato delas terem alta capacidade de causar epidemias e por serem comprovadamente, doenças que provocam impacto econômico às regiões afetadas. Outro ponto de atenção se refere aos custos envolvidos com pesquisas sobre os efeitos provocados por estes vírus e os investimentos relativos à prevenção e conscientização da população com os cuidados a saúde.

Com este pano de fundo, procurou-se entender os impactos econômicos decorrentes dos custos médicos diretos, custos de absenteísmo laboral e custos relacionados ao vetor, além de outros custos não abordados no momento da pesquisa.

Percebeu-se que os custos diretos, relacionados à hospitalização dos casos em 2017, foram maiores que os mesmos custos em 2018. E que os custos diretos e indiretos no ano de 2017, sofreram pouca variação entre si, no entanto os diretos superaram os dois tipos de custos indiretos, os relacionados ao vetor e os relacionados ao absenteísmo laboral.

Quanto ao ano de 2018, os dois tipos de custos foram os menores em relação à 2017. E os custos diretos foram os menores custos desse ano.

No total geral, encontrou-se que os custos referentes às hospitalizações dos casos confirmados das principais arboviroses urbanas em Roraima, para os dois anos pesquisados, foram maiores que os custos indiretos relacionados ao vetor e ao absenteísmo. No entanto ressalta-se que a diferença de despesas entre esses tipos de custos é pequena, sendo inferior à US\$ 10.000.

Conforme os dados alcançados na presente referentes às despesas com a atenção direta e indireta dessas arboviroses, pode-se observar que existe um impacto econômico quando se trata da prevenção, controle do vetor, absenteísmo e hospitalizações. Nestes dois anos de estudo, foram investidos mais de US\$ 500.00 (meio milhão de dólares) no que tange a prevenção e cuidados relacionados as arboviroses.

É importante ressaltar que o presente estudo se propõe a ser apenas uma estimativa do impacto econômico que essas doenças acarretam. Posto que há ainda subnotificações de casos, tornando a validação total de dados imprecisa, uma vez que muitos não ficam internados ou necessitam de mais dias de internação, é importante destacar que o valor mencionado não contabiliza os custos com campanhas, panfletos e outros materiais distribuídos pelo Ministério da Saúde.

Observaram-se dificuldades em se coletar dados precisos quanto aos dias de internação e aos custos em cada unidade de saúde por paciente e por tratamento, por não se terem dados no estado que especifiquem o valor do tratamento e os insumos em cada caso específico. O que tornaria a pesquisa mais precisa quanto aos custos reais com o tratamento dessas ocorrências.

Porquanto, trata-se de um estudo importante para Roraima e evidencia o custo das principais arboviroses. Este trabalho busca contribuir com a literatura científica sobre arboviroses e, em um sentido mais amplo, dispor de mais um recurso que possa ser utilizado dentro da esfera governamental de pesquisa relacionada a custos de prevenção e controle das arboviroses urbanas.

Diante das dificuldades encontradas no delineamento dessa pesquisa, percebeu-se a necessidade de uma modernização nos sistemas de informação do estado quanto aos dados de custeio da atenção referentes a cada doença; aos custos com medicamentos; exames laboratoriais e outros insumos utilizados e continuidade de tratamento dos pacientes que recebem alta. Pois estes ainda podem manifestar sintomas de algumas dessas arboviroses.

A fim de maiores contribuições para a comunidade acadêmica, faz-se importante que novos estudos de monitoramento e estratégias de controle do *Aedes aegypti* sejam elaborados no estado. Igualmente estudos que utilizem outras variáveis de determinação de custos em saúde, para que haja uma melhor apuração do impacto causado por estas arboviroses.

Referências

- Añez, G. *et al.* (2006). Impacto económico del dengue y del dengue hemorrágico em el Estado de Zulia, Venezuela, 1997-2003. *Rev. Panam Salud Publica*, Zulia, 19(5), p.314-320.
- Banco Central do Brasil. (2019). *Cotações e boletins*. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/acesoinformacao/legado?url=https:%2F%2Fwww4.bcb.gov.br%2Fpec%2Ftaxas%2Fport%2Fptaxnpeq.asp%3Fid%3Dtxcotacao>>. (acessado em: 15 set. 2019).
- BRASIL (2019). Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. *Guia de Vigilância em Saúde*. 3 ed. Brasília: MS. 731 p.
- _____. (2017a). Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. *Guia de Vigilância em Saúde*. 2 ed. Brasília: MS.
- _____. (2017b). Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção Básica. *Chikungunya: Manejo clínico*. 2. ed. Brasília: MS. 77 p.
- _____. (2016). Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Vigilância das doenças transmissíveis. *Dengue: diagnóstico e manejo clínico: adulto e criança*. 5 ed. Brasília: MS. 58 p.

- CGVS. (2019). Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância epidemiológica. Núcleo de controle de Febre amarela e Dengue. *Gastos NCFAD 2017 e 2018*.
- Donalisio, M. R., Freitas, A. R. R. & Zuben, A. P. B. V. (2017). Arboviroses emergentes no Brasil: desafios para a Clínica e implicações para a saúde pública. *Revista de Saúde Pública*, [S. I.], 51(30), p.1-6.
- Gil, A. C. (2017). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6. ed. São Paulo: Atlas.
- Hayd, R. L. N. et al. (2013). Impacto econômico da dengue no Estado de Roraima. *Mens Agitat*, Boa Vista, RR, 8(1,2), p.41-48.
- IBGE. (2019). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Brasil/Roraima*. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rr/panorama>>. (acessado em 19 setembro de 2019).
- _____. (2009). Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. *Uso da terra e a gestão do Território no Estado de Roraima*. Rio de Janeiro, 46p.
- Laserna, A. et al. (2018). Economic impact of dengue fever in Latin America and the Caribbean: a systematic review. *Rev. Panam Salud Publica*, 42, p.11.
- Linhares, R. E. C., Lopes, N. & Nozawa, C. (2014). Características gerais e epidemiologia dos arbovírus emergentes no Brasil. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, 5(3), p.55-64.
- Oliveira, M. L., Santos, L. M. P. & Silva, E. N. (2014). Bases metodológicas para estudos de custo da doença no Brasil. *Revista Nutrição*, 27(5), p.585-595.
- Pereira, C. A. R. & Barata, M. M. L. (2014). Custo social de doenças e método proposto para a sua estimação. *Revista J. Bras. Econ. Saúde*, 6(1), p.9-15.
- Salinas-López, M. A., Soto-Rojas, V. E. & Ocampo, C. B. (2018). Costos de um programa de control del vector *Aedes aegypti* em municipios de Colombia: el caso de Girón y Guadaluajara de Buga, 2016. *Cadernos de Saúde pública*, 34(12).
- Santos, S. M. et al. (2015). Estimativa de custos diretos do Programa Municipal de Controle da Dengue em Goiânia – GO. *Epidemiologia*, 24(4), p.661-670.
- Teich, V., Arinelli, R. & Fahhan, L. (2017). *Aedes aegypti* e sociedade: o impacto econômico das arboviroses no Brasil. *Jornal Brasileiro de Economia da Saúde*, 9(3), p.267-276.