

ARTIGO ORIGINAL



Estimativa dos custos anuais da febre chikungunya no município do Rio de Janeiro

Estimated annual costs of Chikungunya fever in the municipality of Rio de Janeiro, Brazil

Thauanne de Souza Gonçalves^I , Cleber Nascimento do Carmo^{II} , Daniel Savignon Marinho^{II}

^IUniversidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Medicina Social – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

^{II}Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

RESUMO

Objetivo: Estimar o custo-doença da chikungunya no município do Rio de Janeiro no ano de 2019. **Métodos:** O estudo é uma avaliação econômica parcial realizada com dados secundários de acesso livre e irrestrito. Foram estimados os custos diretos ambulatoriais e indiretos das fases aguda, pós-aguda e crônica da febre chikungunya, além dos custos hospitalares. A estimativa dos custos diretos foi realizada através dos casos notificados e do fluxograma padrão de tratamento do estado do Rio de Janeiro. Os indiretos consistem na perda de produtividade e da incapacidade, utilizando o indicador de carga de doença (DALY). **Resultados:** O número total de casos notificados foi de 38.830. Os custos totais foram calculados em R\$ 279.807.318, sendo 97% relacionados aos custos indiretos. **Conclusão:** A fase crônica e os custos indiretos foram os mais onerosos. A incapacidade e a permanência da chikungunya diferenciam a doença e aumentam os custos de seu tratamento.

Palavras-chave: Febre de chikungunya. Vírus chikungunya. Custos e análise de custo. Efeitos psicossociais da doença.

AUTORA CORRESPONDENTE: Thauanne de Souza Gonçalves. Rua São Francisco Xavier, 455, apto 101, Maracanã, CEP: 20550015, Rio de Janeiro (RJ), Brasil. E-mail: thauannesg@gmail.com

CONFLITO DE INTERESSES: nada a declarar.

COMO CITAR ESSE ARTIGO: Gonçalves TS, Carmo CN, Marinho DS. Estimativa dos custos anuais da febre chikungunya no município do Rio de Janeiro. Rev Bras Epidemiol. 2024; 27: e240026. <https://doi.org/10.1590/1980-549720240026.2>

Esse é um artigo aberto distribuído sob licença CC-BY 4.0, que permite cópia e redistribuição do material em qualquer formato e para qualquer fim desde que mantidos os créditos de autoria e de publicação original.

Recebido em: 27/09/2023

Revisado em: 19/02/2024

Aceito em: 06/03/2024



INTRODUÇÃO

A febre chikungunya (CHIKF) é uma arbovirose, transmitida pela picada de fêmeas de mosquitos do gênero *Aedes*, descrito por Johann Wilhelm Meigen em 1818. A doença emergiu no Brasil no ano de 2014 e somou-se à zika, dengue e febre amarela na lista de doenças causadas por arbovírus de importância epidemiológica. Atualmente, há registros de transmissão autóctone em todos os estados brasileiros¹.

No ano de 2019, o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) registrou 178.500 casos prováveis no país. A região Sudeste alcançou a maior incidência, concentrando 113.607 casos notificados (64%), sendo 140 por 100 mil habitantes, enquanto a taxa nacional era de 87,9 casos por 100 mil habitantes. Apesar de as notificações de CHIKF dos anos seguintes no Brasil permanecerem acima dos 100 mil casos, chegando aos 270 mil em 2022, o ano de 2019 foi o que registrou mais casos na região Sudeste, sendo três a cinco vezes mais notificações do que nos anos seguintes.

A maior parte dos casos de infecção pelo vírus da CHIKF apresenta manifestações clínicas, podendo desenvolver-se em até três fases: aguda, com duração entre 5 e 14 dias; pós-aguda com duração de até três meses; e crônica com tempo superior a três meses de permanência dos sintomas. Essa característica destaca a CHIKF das demais arboviroses².

Nos anos de 2016 e 2017, um estudo estimou a carga da CHIKF no Brasil. Em 2016, considerando 236.415 casos e 301 mortes, os anos de vida perdidos ajustados por incapacidade (DALY) foram 77.422,61, que equivale a 0,3757 por mil habitantes com absoluta preponderância desses anos perdidos serem causados por casos na fase crônica. Da mesma forma, em 2017, com 181.882 casos e 250 mortes, foram 59.307,59 DALYs ou 0,2856 por mil habitantes³.

A taxa de letalidade causada pela CHIKF é baixa quando comparada com outras doenças causadas por arbovírus. Considerando a evolução dos casos disponíveis no Sinan, entre 2017 e 2022, 603 casos dentre os 1.046.035 que foram notificados no período evoluíram para óbito por CHIKF, o que configura uma taxa de letalidade de 0,058%. Entretanto um estudo sugeriu que as mortes por CHIKF são subnotificadas e estimou que a taxa de letalidade pode ser até sete vezes superior à encontrada no Sinan⁴.

Estudos prévios realizados durante ou após epidemias de CHIKF identificaram a relevância do percentual de casos que permanecem com sintomas muitos meses após a fase aguda, desde os primeiros surtos ocorridos no continente africano entre as décadas de 1950 e 1970 até a grande epidemia da ilha da Reunião passada nos anos de 2005 e 2006⁵⁻⁸. Esse último merece destaque devido à grande quantidade de publicações científicas geradas após a doença infectar em torno de 40% da população. Foram identificados percentuais de permanência de artralgia acima de 50% em períodos entre 3 e 18 meses após o início dos sintomas em diferentes estudos⁹⁻¹¹.

Uma forma usualmente utilizada para medir o impacto que as doenças causam sobre os sistemas de saúde e a sociedade em geral é através da estimativa de seus custos econômicos. Os estudos de custo (em inglês, *cost-of-illness*) constituem uma avaliação econômica parcial que descrevem o impacto econômico de determinado agravo em uma região definida^{12,13}.

Estudos que avaliaram o impacto econômico da CHIKF em períodos de surtos ou epidemias na ilha da Reunião, na Índia, na Colômbia e nas ilhas Virgens Americanas calcularam valores entre 12 e 76 milhões de dólares de custos diretos e indiretos relacionados a esses surtos. Sendo mais onerosos os custos indiretos, relacionados à perda de produtividade ou incapacidade causadas sobretudo pela artralgia, que pode ser prolongada por meses após a fase aguda¹⁴⁻¹⁷.

O município do Rio de Janeiro teve seus primeiros registros de transmissão local de CHIKF em 2015. No mesmo período, a cidade enfrentava surtos de zika vírus, o que tornou a cocirculação de arbovírus um problema ainda mais relevante para a região¹⁸. Em 2016, os custos estimados para CHIKF e zika no estado do Rio de Janeiro chegaram aos 21 milhões de reais¹⁹.

O ano de 2019, por sua vez, foi marcado por um surto de CHIKF no município do Rio de Janeiro, que representou um aumento superior a 300% no número de casos notificados em relação ao ano anterior. O primeiro surto no município ocorreu em 2016, com 14.962 casos notificados no Sinan. O ano de 2017 registrou 1.698 casos, e, no ano seguinte, ocorre novo aumento, chegando a 11.140 notificações. No ano de 2019, por sua vez, registrou-se o maior número de notificações desde a emergência da doença no local, 38.830. Nos anos seguintes, entre 2020 e 2023, as notificações se mantiveram entre 210 e 931 casos. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi estimar o custo-doença da CHIKF no município do Rio de Janeiro no ano de 2019.

MÉTODOS

O presente estudo pode ser classificado como uma avaliação econômica parcial do tipo custo-doença realizada com base nos casos de CHIKF notificados durante o ano de 2019 no município do Rio de Janeiro. Todos os casos notificados foram incluídos neste estudo, pois 99,8% registraram confirmação laboratorial ou clínico-epidemiológica. A população municipal é a segunda maior do país, estimada pelo Censo de 2022 em mais de 6,2 milhões de habitantes.

Os dados utilizados relacionados às notificações foram provenientes do Sinan. Os dados populacionais são provenientes do Censo de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Considerando a ausência de dados relacionados às fases pós-aguda e crônica, os números de casos foram estimados através de percentuais apresentados pela literatura científica. Todos os dados utilizados são públicos e de livre acesso, portanto dispensam avaliação por comitê de ética em pesquisa.

Para estimar os custos totais, foram consideradas as especificidades de cada fase da doença, que foram calculadas individualmente. A soma final é resultado da adição dos custos diretos e indiretos ambulatoriais das três fases, custos da mortalidade e custos hospitalares. Os custos diretos foram estimados com base na determinação do protocolo padrão de tratamento ambulatorial definido pela Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro (SES/RJ)²⁰, também disponível nas instruções de manejo clínico do Ministério da Saúde². Os custos indiretos representam a perda de produtividade e foram estimados através do método do capital humano. Esse método considera como custos as horas de produtividade perdidas devido à doença, considerando as possíveis perdas salariais²¹. Os custos da mortalidade compõem os custos indiretos. Todos os dados utilizados estão descritos na Tabela 1²²⁻²⁹.

Custos diretos

A Figura 1 representa o fluxo de tratamento, com o número de casos estimado para as três fases da doença. A duração da fase aguda é de até 14 dias. Todos os casos notificados foram considerados como sintomáticos, pois o critério para notificação envolve dor articular aguda de começo repentino, portanto considerou-se que o número de casos que passaram pelo tratamento ambulatorial da fase aguda é equivalente ao de notificações². Nessa primeira fase, estima-se que cada paciente tenha realizado duas consultas médicas e que sua prescrição tenha sido realizada conforme a intensidade de sua dor. O percentual de casos com dor leve/moderada ou intensa foi considerado, respectivamente, de 47 e 53%, conforme descrito no estudo de Delgado-Enciso et al.³⁰

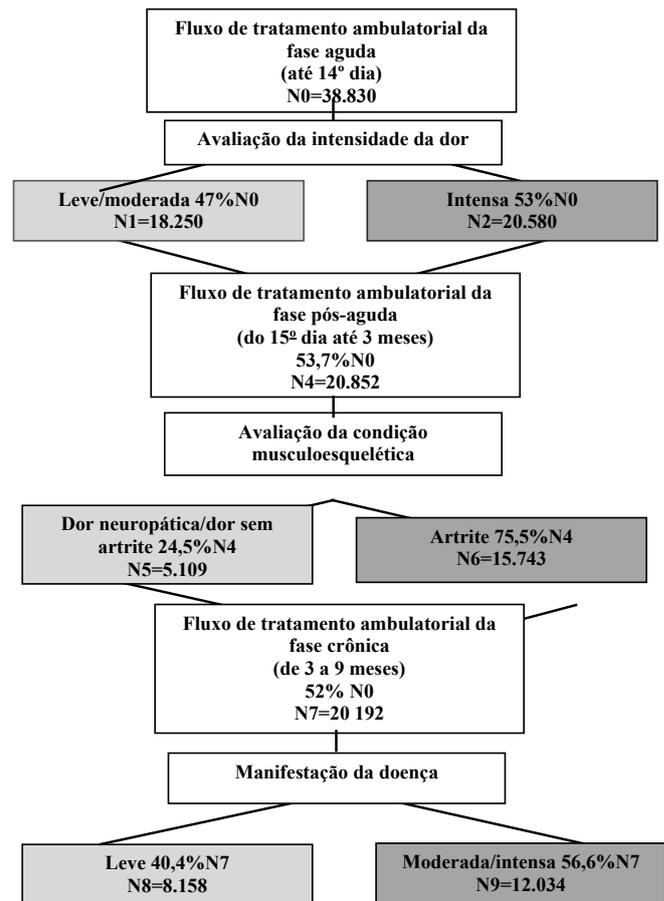


Figura 1. Casos esperados de chikungunya em 2019 no município do Rio de Janeiro, por categorias de intensidade da dor, condição musculoesquelética e manifestação da doença, respectivamente relacionadas ao tratamento das fases aguda, pós-aguda e crônica

Tabela 1. Descrição dos dados utilizados e suas fontes.

Dados estimados	Valor	Valor utilizado	Fonte
Consulta médica	Média salário mensal: R\$ 14.830,18 ou R\$ 92,69 por hora	Consulta médica (15 min): R\$ 23,17	Editais ²²⁻²⁴
Total de casos fase aguda/notificações	N0=38 830	N0=38 830	Sinan-Rio ²⁵
Total de casos fase pós aguda	53,7% de N0	20 852	Rodriguez-Morales et al. ²⁶
Total de casos fase crônica	52% de N0	20 192	Edington et al. ²⁷
Dipirona 500 mg	Média: R\$ 0,0774	R\$ 0,0774	BPS, 2019 ²⁸
Paracetamol 500 mg	Média: R\$ 0,0404	R\$ 0,0404	BPS, 2019 ²⁸
Tramadol 50 mg	Média: R\$ 0,1514	R\$ 0,1514	BPS, 2019 ²⁸
Codeína 30 mg	Média: R\$ 0,7482	R\$ 0,7482	BPS, 2019 ²⁸
Oxicodona 10 mg	Média: R\$ 6,3804	R\$ 6,3804	BPS, 2019 ²⁸
Prednisona 20 mg	Média: R\$ 0,1454	R\$ 0,1454	BPS, 2019 ²⁸
Ibuprofeno 600 mg	Média: R\$ 0,1917	R\$ 0,1917	BPS, 2019 ²⁸
Amitriptilina 25 mg	Média: R\$ 0,0379	R\$ 0,0379	BPS, 2019 ²⁸
Gabapentina 300 mg	Média: R\$ 0,3273	R\$ 0,3273	BPS, 2019 ²⁸
Hidroxiquina 400 mg	Média: R\$ 1,3599	R\$ 1,3599	BPS, 2019 ²⁸
Metotrexato 2,5 mg	Média: R\$ 0,7629	R\$ 0,7629	BPS, 2019 ²⁸
Ácido fólico 5 mg	Média: R\$ 0,0362	R\$ 0,0362	BPS, 2019 ²⁸
PIB <i>per capita</i> (2020)	R\$ 49.094,40 (anual)	R\$ 134,51	IBGE ²⁹
Expectativa de vida ao nascer (Brasil, 2019)	76,6 anos	76,6 anos menos a idade óbito	IBGE ²⁹

A persistência dos sintomas a partir do 15º dia então leva os indivíduos a continuarem o tratamento ambulatorial. Considerou-se que 53,7% dos casos incidentes permaneceram com sintomas por três meses, conforme descrito por Rodriguez-Morales et al.²⁶. A expectativa de prescrição de tratamento ambulatorial é dividida entre os tipos de manifestação musculoesquelética, se com ou sem artrite, e o número esperado de casos em cada categoria é de, respectivamente, 75,5 e 24,5%, conforme apontado por Marques et al.³¹ No período, são esperadas três consultas médicas por paciente²⁰.

A permanência dos sintomas para além dos três meses insere o paciente no fluxo de tratamento para fase crônica. Nesse caso, o protocolo utilizado recomenda a manutenção desse tratamento ambulatorial por até seis meses, após, em caso de permanência de sintomas, a indicação é de encaminhamento para acompanhamento reumatológico, portanto, neste artigo, considerou-se a duração de seis meses para tratamento da fase crônica²⁰. Estima-se que 52% dos casos notificados evoluam para a fase crônica, conforme descrito na metanálise realizada por Edington et al.²⁷ Espera-se a realização de três consultas médicas, e a definição da prescrição medicamentosa é realizada de acordo com a intensidade da manifestação da doença. O percentual esperado é de 40,4% de baixa atividade e 59,6% de atividade moderada/intensa, conforme descrito por Abella et al.³²

Para definir os valores dos medicamentos, foram considerados os preços do ano de 2019, que foram acessados durante o ano de 2020. Todos os valores de compras de medicamentos são advindos do portal do Banco de Preços em Saúde (BPS), em que se considerou o preço obtido pela licitação, quando disponíveis valores para o estado do Rio de Janeiro. Para estimar o custo dos medicamentos, calculou-se a média dos preços disponíveis no BPS, após a exclusão de valores que fossem maiores ou menores do que 1,5 vezes o intervalo interquartil da média, para evitar a distorção do preço por licitações fora do padrão.

O valor da consulta médica foi estimado através da média do valor do salário disponibilizado em três editais de contratação de profissionais realizados nos anos de 2019 e 2020²²⁻²⁴. O salário mensal foi dividido pelas 40 horas semanais, e, com base no valor da hora de trabalho, foi estimado quanto custaria cada consulta com média de duração de 15 minutos.

Custos indiretos

A estimativa dos custos indiretos se utilizou do método do capital humano, que considera a perspectiva do paciente e suas horas não trabalhadas como perdas financeiras²¹.

Para os custos indiretos da fase aguda, estimou-se a perda de produtividade simples, considerando a recomendação de atestado médico de sete dias². Calculou-se, portanto, a perda financeira de acordo com o produto interno bruto *per capita* por dia (PIBpcdia) do município do Rio de Janeiro, conforme a equação a seguir:

$$\text{PIBpcdia} \times 7 \text{ dias} \times N.$$

Para os custos indiretos relacionados às fases pós-aguda e crônica, utilizou-se o indicador de carga de doença, DALY, que representa os anos de vida perdidos ajustados por incapacidade e que é equivalente à soma dos anos de vida perdidos (YLL) e dos anos vividos com incapacidade (YLD)³³. Com base nesse indicador, foram estimados os custos indiretos da persistência dos sintomas, considerando que os DALY, são equivalentes aos anos totais de perda de produtividade. Outros estudos também propuseram esse tipo de metodologia que congrega as estimativas de carga de doenças com os custos indiretos^{19,34}. A equação a seguir representa o cálculo para os custos de perda de produtividade das fases pós-aguda e crônica:

$$\text{PIB municipal per capita} \times \text{DALY}.$$

Custos hospitalares

Os custos hospitalares são provenientes das autorizações de internação hospitalar (AIHs) disponibilizadas pelo Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Para essa estimativa, utilizou-se a média dos custos para as internações ocorridas no ano de 2019 no estado do Rio de Janeiro com diagnóstico primário ou secundário identificado pelo código CID10="A92.0" referente a Febre Chikungunya.

RESULTADOS

O número total de casos de CHIKF notificados no Sinan e disponibilizados pelo Tabnet municipal do Rio de Janeiro em 2019 foi de 38.830, e estima-se que, entre esses, 20.852 progrediram para a fase pós-aguda e para a crônica, 20.192. Dos casos notificados, 78,98% foram confirmados por critérios clínico-epidemiológicos, 20,82% foram confirmados laboratorialmente.

Na Tabela 2, estão descritos os componentes dos custos diretos da fase aguda e o preço calculado por item para cada caso. Os custos componentes dessa fase são maiores para a categoria de dor intensa, pois o tratamento padrão recomendado pelo Ministério da Saúde² e pela SES/RJ²⁰ é de associação de medicamentos analgésicos (dipirona e paracetamol) e opioides (tramadol, codeína e oxicodona). Enquanto o tratamento recomendado para dor de intensidade baixa ou moderada é realizado somente com analgésicos. Estima-se que 18.250 casos foram de dor baixa/moderada e 20.580 de dor intensa. Os custos diretos dessa fase somaram R\$ 2.740.818.

A Tabela 3 mostra os custos componentes relacionados à fase pós-aguda. As categorias de dor sem artrite/dor neuropática apresentam os custos por caso mais elevados do que o tratamento de artrite. Para dor sem artrite e dor neuropática, utilizam-se os medicamentos ibuprofeno, amitriptilina e gabapentina, enquanto, para artrite, o tratamento é realizado com prednisona^{2,20}. É esperado que a maior parte dos casos, 15.743, evoluam para artrite. Enquanto 5.709 sejam de dor neuropática ou dor sem artrite. Os custos diretos somaram R\$ 1.759.900.

Na Tabela 4, são apresentados os custos ambulatoriais dos componentes do tratamento da fase crônica. Temos a divisão do tratamento de acordo com a intensidade da manifestação articular: quando baixa, recomenda-se a prescrição de hidroxiquina e, quando moderada/alta, de metotrexato associado a ácido fólico^{2,20}. Nessas condições, a primeira categoria apresenta o valor mais elevado de tratamento. Estima-se que 8.158 casos evoluam com manifestações leves e 12.034 com moderadas/intensas, somando R\$ 4.732.986. Os custos diretos totais, portanto, foram estimados em R\$ 9.233.704.

Para o cálculo dos custos indiretos, utilizou-se o produto interno bruto (PIB) *per capita* médio diário do município

do Rio de Janeiro, que foi estimado em R\$ 134,51, considerando o valor disponível pelo IBGE que estimava o PIB *per capita* municipal de R\$ 49.094,40. Ainda, para o cálculo do componente de incapacidade (DALY), somaram-se os YLL e YLD. Os YLD são equivalentes à multiplicação do número de casos que progrediram para a fase crônica, portanto 20.192, pelo peso da incapacidade (DW) e duração da doença. O DW é proveniente da tabela de 2019 do Global Burden of Disease Study³⁵, que considera o valor de 0,117 para artrite de baixa intensidade e 0,317 para intensidade moderada. Os casos foram divididos em manifestação leve ou moderada dos sintomas e multiplicados pelo peso da incapacidade equivalente. Para duração (L), utilizou-se 0,75

Tabela 2. Componentes dos custos diretos da fase aguda da chikungunya para o município do Rio de Janeiro no ano de 2019, com preço por unidade, tamanho das doses individuais, recomendadas e totais necessárias para o tratamento e preço total por caso.

Item	Preço	Dose individual no tratamento	Prescrição em doses	Quantidade total recomendada por caso	Custo por caso (R\$)
Consulta médica	R\$ 23,17 por consulta	-	Uma a cada 7 dias	2	46,34
Tratamento dor leve/moderada: dipirona e paracetamol intercalados					
Dipirona	R\$ 0,0774 por cmp de 500 mg	1 g (2 cmp)	6/6 h por 7 dias	56 cmp	4,33
Paracetamol	R\$ 0,0404 por cmp de 500 mg	500 mg (1 cmp)	6/6 h por 7 dias	28 cmp	1,13
Tratamento dor intensa: dipirona ou paracetamol associado a um opioide					
Tramadol	R\$ 0,1514 por cap de 50 mg	50 mg (1 cap)	6/6 h por 7 dias	28 cap	4,24
Codeína	R\$ 0,7482 por cmp de 30 mg	30 mg (1 cmp)	6/6 h por 7 dias	28 cmp	20,95
Oxicodona	R\$ 6,3804 por cmp de 10 mg	10 mg (1 cmp)	12/12 h por 7 dias	14 cmp	89,33

cmp: comprimido; mg: miligramas; cap: cápsula.

Tabela 3. Componentes dos custos diretos da fase pós-aguda da chikungunya para o município do Rio de Janeiro no ano de 2019, com preço por unidade, fonte dos dados, tamanho das doses individual, recomendadas e totais necessárias para o tratamento e preço total por caso.

Item	Preço	Dose individual no tratamento	Prescrição	Quantidade total recomendada por caso	Custo por caso (R\$)
Consulta médica	R\$ 23,17 por consulta	-	Uma a cada 4 semanas	3	69,51
Tratamento de artrite: prednisona					
Prednisona	R\$ 0,1454 por cmp de 20 mg	32,5 mg(2 cmp)	32,5 mg por dia por 8 semanas	112 cmp	16,28
Tratamentos dor neuropática/dor sem artrite: amitriptilina ou gabapentina/ibuprofeno					
Ibuprofeno	R\$ 0,1917 por cmp de 600 mg	600 mg(1 cmp)	600 mg 8/8h por 4 semanas	84 cmp	16,10
Amitriptilina	R\$ 0,0379 por cmp de 25 mg	37,5 mg(2 cmp)	37,5 mg por dia por 2 semanas	28 cmp	1,06
Gabapentina	R\$ 0,3273 por cmp de 300 mg	300 mg(1 cmp)	300 mg 2xdia por 2 semanas	28 cmp	9,16

cmp: comprimido; mg: miligramas.

Tabela 4. Componentes dos custos diretos da fase crônica.

Item	Preço	Dose individual no tratamento	Prescrição por dose	Quantidade total recomendada por caso	Custo por caso (R\$)
Consulta médica	R\$ 23,17 por consulta	-	Uma a cada 8 semanas	3	69,51
Tratamento de doença leve: Hidroxiquina					
Hidroxiquina	R\$ 1,3599 por cmp de 400 mg	325 mg(1 cmp)	1 por dia por 6 meses	180 cmp	244,78
Tratamento de doença moderada/intensa: Metotrexato e Ácido Fólico					
Metotrexato	R\$ 0,7629 por cmp de 2,5 mg	15 mg(6 cmp)	1 por semana por 6 meses	24 cmp	109,86
Ácido fólico	R\$ 0,0362 por cmp de 5 mg	5 mg(1 cmp)	1 por semana por 6 meses	24 cmp	0,87

cmp: comprimido; mg: miligramas.

ano em referência aos 6 meses de duração do tratamento ambulatorial comum da fase crônica considerado neste estudo mais os 3 meses de duração da fase pós-aguda.

Por sua vez, os YLL foram calculados multiplicando-se o número de óbitos pelos anos de vida perdidos. Os anos de vida perdidos são resultado da diminuição da expectativa de vida ao nascer no Brasil em 2019, 76,6 anos, pela idade do indivíduo no momento da morte pela doença (se o indivíduo tem mais de 76 anos, sua morte não foi considerada nesse cálculo). Em 2019, o Sinan registrou que 56 casos notificados evoluíram para óbito por CHIKF no município do Rio de Janeiro. Sendo 24 de idades acima dos 76 anos, o que não oneram os YLL. Dos demais óbitos, 3 foram de crianças com idade abaixo de 1 ano, 7 de pessoas entre 15 e 26 anos e os demais entre 42 e 73 anos. A soma dos YLD resultou em 949,2 anos. A estimativa dos custos indiretos somou, para a fase aguda, R\$ 36.561.163 e, para as fases pós aguda e crônica, R\$ 233.923.524,30, que juntos somam R\$ 270.484.687,30.

Para os custos hospitalares, a quantidade de casos de internação no estado do Rio de Janeiro foi de 256 e o valor médio das AIHs foi de R\$ 347,37. Para essa estimativa, foram utilizados os dados do estado, pois, para o município, os dados apontavam para a subnotificação. Além disso, o município do Rio de Janeiro concentra a maior parte da rede hospitalar do estado. Portanto os custos são o resultado da multiplicação simples desses dados, equivalente a R\$ 88.926,72.

O Quadro 1 demonstra as fórmulas e os resultados finais para os cálculos realizados com base nos custos componentes descritos anteriormente. Tanto nos custos diretos como nos indiretos, a fase crônica foi a mais onerosa, sendo os custos indiretos da referida fase os maiores.

Os custos hospitalares foram os menores, sendo estimados em milhares de reais, enquanto os demais atingiram valores milionários. A soma de todos os custos foi estimada em R\$ 279.807.318 para o ano de 2019.

Para permitir a visualização dos custos para valores atualizados³⁶, utilizou-se um método de correção pela inflação, considerando o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) acumulado, multiplicando os resultados por 1,2309, valor referente ao acumulado entre 12/2019 e 12/2022 e disponibilizado pelo IBGE. Essa correção eleva o montante de custos para R\$ 344.414.827,70, que seria o valor equivalente em dezembro de 2022.

Em seguida, para permitir uma comparabilidade maior dos resultados com outros estudos, o valor corrigido pelo IPCA foi dividido pelo valor do dólar internacional, que considera a paridade do poder de compra, que, para dezembro de 2022, era de 5,164. Para valores atualizados, os custos totais resultaram em 66.695.357,81 dólares internacionais.

DISCUSSÃO

Considerando os valores de cada tipo de custo, é notável a intensidade da contribuição dos custos indiretos, sendo responsáveis por 96,60% do total dos custos, sobretudo no período pós-agudo/crônico, o que demonstra o peso da incapacidade e da prevalência dos sintomas no custeamento da CHIKF. Outros estudos encontraram resultados que compartilham dessa mesma constatação¹⁴⁻¹⁷.

Em relação a outros estudos de custo, no artigo de Teich et al.¹⁹, foram estimados os da zika e CHIKF para o estado do Rio de Janeiro em 2016. Os custos médicos diretos de zika e CHIKF somados foram calculados em R\$ 9.108.866,00 e os custos indiretos somente de CHIKF em R\$ 8.156.401,00.

Quadro 1. Cálculo dos custos totais da chikungunya para o ano de 2019 no município do Rio de Janeiro, dividido em tipos de custos e fases da doença, contendo o número esperado de casos para cada categoria com base nas notificações, a equação para as estimativas e o total em reais.

Custos	N	Equação	Total (R\$)
Diretos			
Fase aguda	N0=casos notificados=38.830	(2 x valor consulta médica x N0) + (47% de N0 x valor médio tratamento leve/moderado) + (53% de N0 x valor médio tratamento intenso) = Total	2.740.818
Fase pós-aguda	N1=53,7% de N0=20.852	(3 x valor consulta médica x N1) + (75,5% de N1 x valor médio tratamento com artrite) + (24,5% de N1 x valor tratamento sem artrite) = Total	1.759.900
Fase crônica	N2=52% de N0=20.192	(3 x valor consulta médica x N2) + (40,4% de N2 x valor tratamento atividade leve) + (59,6% de N2 x valor tratamento atividade moderada/intensa) = Total	4.732.986
Hospitalares	N3=256	N3 x média AIHs	88.926,72
Indiretos			
Fase aguda	N0=38.830	PIBdia* x 7 x N0	36.561.163
Fases pós-aguda e crônica	N2=20.192	PIBano [†] x DALY (YLD + YLL)	233.923.524,30
Cálculo do DALY			
DALY		949,2 + 3 815,57	4.764,77 anos
YLD		[(40,4% de N2 x DW [‡] leve [§]) + (59,6% de N2 x DW moderada)] x 0,75 ano	3. 815,57 anos
YLL		Número de óbitos x expectativa de vida na idade do óbito	949,2 anos
Total=R\$ 279.807.318			

*PIB per capita por dia; [†]PIB per capita por ano; [‡]peso da incapacidade (disability weight); [§]0,117; ^{||}0,317.

No estado do Rio de Janeiro, no referido ano, foram notificados 68.943 casos suspeitos de zika e 15.383 casos de CHIKF. A média de custo, de forma simplificada, foi de R\$ 108,00 de custos diretos e R\$ 530,00 de custos indiretos por caso, sendo a média total de R\$ 638,00.

Para o presente artigo, os custos diretos totais por indivíduo foram em média R\$ 390,39. No estudo citado anteriormente, não há distinção de análise das diferentes fases da doença, portanto é possível que não se tenha considerado parte dos custos diretos relacionados à persistência dos sintomas. Se considerarmos apenas os custos diretos da fase aguda, para o estudo aqui desenvolvido, teremos aproximadamente R\$ 71,59.

Nos custos indiretos, Teich et al.¹⁹, encontraram valores por indivíduo aproximadamente cinco vezes superiores aos diretos e, para calculá-los, utilizaram medidas de incapacidade. No presente estudo, a média de custo indireto por indivíduo foi de R\$ 12.526,53, considerando as três fases da doença, e R\$ 941,57, considerando somente a fase aguda, o que equivale a um valor, respectivamente, 32,09 e 13,15 vezes superior aos custos diretos. Contudo, neste estudo, incluiu-se, no componente de incapacidade, os anos de vida perdidos relacionados ao óbito, o que não aconteceu no artigo mencionado.

Cardona-Ospina et al.¹⁶ estimaram o custo econômico da CHIKF para a Colômbia em 2014. Foram notificados 106.592 casos durante a epidemia. As estimativas totais de custo por paciente foram entre US\$ 1.438,74 e US\$ 3.396,57, e os custos totais da epidemia entre US\$ 73.6 a US\$ 185.5 milhões. No presente estudo, considerando a taxa de câmbio do final do ano de 2019 de R\$ 4,00 para o dólar americano, os custos totais da epidemia municipal foram em torno de US\$ 70 milhões e, por caso, de US\$ 3.229,23, valores semelhantes aos estimados para a epidemia colombiana.

Na literatura científica faltam estudos longitudinais sobre a CHIKF no cenário brasileiro. Entretanto a fase crônica é a mais onerosa e os dados são insuficientes para que se tenha um panorama detalhado sobre esses impactos na sociedade e no sistema de saúde brasileiro.

O presente estudo enfrentou limitações metodológicas que são características dos estudos que estimam custos através de dados secundários de base populacional. A necessidade de realizar diversas suposições diminui a acurácia das estimativas. Além disso, a ausência de dados de acompanhamento dos casos de CHIKF em relação à evolução da doença e a persistência dos sintomas trouxeram a necessidade de utilizar estudos internacionais para estimar a quantidade de casos esperados em cada fase, que podem tratar de uma realidade distinta do território brasileiro.

O município do Rio de Janeiro encontrou, com a introdução da CHIKF, a possibilidade de exacerbação de seus históricos desafios em relação à circulação de arboviroses. As condições do território são férteis para que a doença siga causando impactos à população. As estratégias de combate ao vetor se tornam, portanto, ainda mais relevan-

tes, considerando sua eficiência para diminuir a circulação de todos esses arbovírus. A dinâmica desses vetores no território impacta significativamente os gastos públicos e se reflete na sobrecarga do sistema de saúde. Por isso é importante para que sejam direcionadas ações de prevenção e combate às doenças e seus vetores.

A epidemia de CHIKF do ano de 2019 no município do Rio de Janeiro gerou custos relevantes, sobretudo devido à persistência de sintomas articulares na fase crônica, pois a incapacidade se apresenta como a maior geradora de custos da doença. Essa característica destaca a CHIKF das demais arboviroses.

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Guia de vigilância em saúde : volume único. 3ª ed. [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2019 [acessado em 11 jan. 2020]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_3ed.pdf
2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Chikungunya: manejo clínico [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2017 [acessado em 13 jan. 2020]. Disponível em: http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/7149505/4228646/chikungunya_manejo_clinico_2017.pdf
3. Vidal ERN, Frutuoso LCV, Duarte EC, Peixoto HM. Epidemiological burden of Chikungunya fever in Brazil, 2016 and 2017. *Trop Med Int Health* 2022; 27(2): 174-84. <https://doi.org/10.1111/tmi.13711>
4. Frutuoso LCV, Freitas ARR, Cavalcanti LPG, Duarte EC. Estimated mortality rate and leading causes of death among individuals with chikungunya in 2016 and 2017 in Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2020; 53: e20190580. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0580-2019>
5. Brighton SW, Prozesky OW, de la Harpe AL. Chikungunya virus infection – a retrospective study of 107 cases. *S Afr Med J* 1983; 68(9): 313-5.
6. Fourie E, Morrison J. Rheumatoid arthritic syndrome after chikungunya fever. *S Afr Med J* 1979; 56(4): 130-2.
7. Paquet C, Quatresous I, Solet JL, Sissoko D, Renault P, Pierre V, et al. Chikungunya outbreak in Réunion: epidemiology and surveillance, 2005 to early January 2006. *Euro Surveill* 2006; 11(2): E060202.3. <https://doi.org/10.2807/esw.11.05.02891-en>
8. Bouquillard E, Fianu A, Bangil M, Charlette N, Ribéra A, Michault A, et al. Rheumatic manifestations associated with Chikungunya virus infection: a study of 307 patients with 32-month follow-up (RHUMATOCHIK study). *Joint Bone Spine* 2018; 85(2): 207-10. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2017.01.014>
9. Borgherini G, Poubeau P, Staikowsky F, Lory M, Le Moullec N, Becquart JP, et al. Outbreak of chikungunya on Reunion Island: early clinical and laboratory features in 157 adult patients. *Clin Infect Dis* 2007; 44(11): 1401-7. <https://doi.org/10.1086/517537>

10. Andrade DC, Jean S, Clavelou P, Dallel R, Bouhassira D. Chronic pain associated with the Chikungunya Fever: long lasting burden of an acute illness. *BMC Infect Dis* 2010; 10: 31. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-10-31>
11. Sissoko D, Malvy D, Ezzedine K, Renault P, Moschetti F, Ledrans M, et al. Post-epidemic Chikungunya disease on Reunion Island: course of rheumatic manifestations and associated factors over a 15-month period. *PLoS Negl Trop Dis* 2009; 3(3): e389. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0000389>
12. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Departamento de Economia da Saúde, Investimentos e Desenvolvimento. Glossário temático : economia da saúde. 3ª Brasília: Ministério da Saúde; 2013.
13. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Área de Economia da Saúde e Desenvolvimento. Avaliação econômica em saúde: desafios para gestão no Sistema Único de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2008.
14. Soumahoro MK, Boelle PY, Gaüzere BA, Atsou K, Pelat C, Lambert B, et al. The Chikungunya epidemic on La Réunion Island in 2005–2006: a cost-of-illness study. *PLoS Negl Trop Dis* 2011; 5(6): e1197. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001197>
15. Seyler T, Hutin Y, Ramanchandran V, Ramakrishnan R, Manickam P, Murhekar M. Estimating the burden of disease and the economic cost attributable to chikungunya, Andhra Pradesh, India, 2005–2006. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2010; 104(2): 133–8. <https://doi.org/10.1016/j.trstmh.2009.07.014>
16. Cardona-Ospina JA, Villamil-Gómez WE, Jimenez-Canizales CE, Castañeda-Hernández DM, Rodríguez-Morales AJ. Estimating the burden of disease and the economic cost attributable to chikungunya, Colombia, 2014. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2015; 109(12): 793–802. <https://doi.org/10.1093/trstmh/trv094>
17. Feldstein LR, Ellis EM, Rowhani-Rahbar A, Hennessey MJ, Staples JE, Halloran ME, et al. Estimating the cost of illness and burden of disease associated with the 2014–2015 chikungunya outbreak in the U.S. Virgin Islands. *PLoS Negl Trop Dis* 2019; 13(7): e0007563. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007563>
18. Souza TMA, Ribeiro EDA, Corrêa VCE, Damasco PV, Santos CC, Bruycker-Nogueira F, et al. Following in the footsteps of the Chikungunya virus in Brazil: the first autochthonous cases in Amapá in 2014 and its emergence in Rio de Janeiro during 2016. *Viruses* 2018; 10(11): 623. <https://doi.org/10.3390/v10110623>
19. Teich V, Arinelli R, Fahham L. Aedes aegypti e sociedade: o impacto econômico das arboviroses no Brasil. *J Bras Econ Saúde* 2017; 9(3): 267–76. <https://doi.org/10.21115/JBES.v9.n3.p267-76>
20. Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro. Chikungunya: fluxo de atendimento [Internet]. 2019 [acessado em 4 ago. 2021]. Disponível em: <http://www.riocomsaude.rj.gov.br/Publico/MostrarArquivo.aspx?C=ew17GSop1cs%3D>
21. van den Hout WB. The value of productivity: human-capital versus friction-cost method. *Ann Rheum Dis* 2010; 69 Suppl 1: i89–91. <https://doi.org/10.1136/ard.2009.117150>
22. Empresa Pública de Saúde do Rio de Janeiro S/A – RIOSAÚDE. Edital nº 117/2020. Regulamenta o processo seletivo destinado a contratação de médicos por tempo determinado para a Empresa Pública de Saúde do Rio de Janeiro S/A – RIOSAÚDE, a fim de atuar em unidades de atenção primária – Estratégia Saúde da Família [Internet]. 2020 [acessado em 28 ago. 2023]. Disponível em: <https://prefeitura.rio/wp-content/uploads/2020/08/Edital-117-2020-Medico-Aten%C3%A7%C3%A3o-Prim%C3%A1ria.pdf>
23. Empresa Pública de Saúde do Rio de Janeiro S/A – RIOSAÚDE. Subsecretaria de Serviços Compartilhados. Edital CVL/SUBSC nº 238, de 27 de novembro de 2019. Regulamenta o concurso público para admissão de profissionais a empregos da Empresa Pública de Saúde do Rio de Janeiro S.A. – RIOSAÚDE [Internet]. 2019 [acessado em 28 ago. 2023]. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5288839/4261831/EDITAL4CONCURSOPUBLICADOEM281119.pdf>
24. Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Saúde. Teias 1.1 – Estratégia de Saúde da Família. Chamada de nº 39/2020. Processo seletivo simplificado para preenchimento imediato de 01 (uma) vaga para o cargo de médico (a). [Internet]. 2020 [acessado em 28 ago. 2023]. Disponível em: https://www.fiocruz.br/images/2020/Processos_seletivos/Chamada-39.2020_Medico-Saude-Familia_9.4.2020.pdf
25. Prefeitura do Rio de Janeiro. Sistema de Informação em Saúde. Sistema de informação de agravos de notificação – SINAN. TABNET municipal [Internet]. [acessado em 16 mar. 2024]. Disponível em: http://tabnet.rio.rj.gov.br/tabnet/index_sinan.php
26. Rodriguez-Morales AJ, Gil-Restrepo AF, Ramírez-Jaramillo V, Montoya-Arias CP, Acevedo-Mendoza WF, Bedoya-Arias JE, et al. Post-chikungunya chronic inflammatory rheumatism: results from a retrospective follow-up study of 283 adult and child cases in La Virginia, Risaralda, Colombia. *F1000Res* 2016; 5: 360. <https://doi.org/10.12688/f1000research.8235.2>
27. Edington F, Varjão D, Melo P. Incidence of articular pain and arthritis after chikungunya fever in the Americas: a systematic review of the literature and meta-analysis. *Joint Bone Spine* 2018; 85(6): 669–78. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2018.03.019>
28. Brasil. Ministério da Saúde. Banco de preços em saúde [Internet]. 2019 [acessado em 16 mar. 2024]. Disponível em: <https://bps.saude.gov.br/login.jsf>
29. Instituto Brasileira de Geografia e Estatística. Cidades e Estados [Internet]. [acessado em 16 mar. 2024]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html?view=municipio>
30. Delgado-Enciso I, Paz-Michel B, Melnikov V, Guzman-Esquível J, Espinoza-Gomez F, Soriano-Hernandez AD, et al. Smoking and female sex as key risk factors associated with severe arthralgia in acute and chronic phases of Chikungunya virus infection. *Exp Ther Med* 2018; 15(3): 2634–42. <https://doi.org/10.3892/etm.2017.5668>
31. Marques C, Duarte A, Dantas A, Ranzolin A, Cavalcanti N, Medeiros M, et al. SAT0388 Factors associated with the persistence of articular symptoms in patients with chikungunya fever – chikbrasil cohort. *Annals of the Rheumatic Diseases* 2018; 77: 1058.

32. Abella J, Rojas A, Rojas C, Rondón F, Medina Y, Peña M, et al. Clinical and immunological features of post-chikungunya virus chronic arthritis and its effect on functional ability and quality of life in a cohort of Colombian patients. *Rev Colomb Reumatol* 2019; 26(4): 253-9.
33. Devleeschauwer B, Havelaar AH, Noordhout CM, Haagsma JA, Praet N, Dorny P, et al. DALY calculation in practice: a stepwise approach. *Int J Public Health* 2014; 59(3): 571-4. <https://doi.org/10.1007/s00038-014-0553-y>
34. Xavier CS, Oliveira LA, Lucchetta RC, Forgerini M, Fantini AB, Nadai TR de, et al. Análise dos custos diretos e indiretos da COVID-19 em um hospital brasileiro. *J Bras Econ Saúde* 2022; 14(2): 135-45. <https://doi.org/10.21115/JBES.v14.Suppl2.p135-45>
35. Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) disability weights [Internet]. 2020 [acessado em 29 ago. 2023]. Disponível em: <http://ghdx.healthdata.org/record/ihme-data/gbd-2019-disability-weights>
36. Turner HC, Lauer JA, Tran BX, Teerawattananon Y, Jit M. Adjusting for inflation and currency changes within health economic studies. *Value Health* 2019; 22(9): 1026-32. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2019.03.021>

ABSTRACT

Objective: To estimate the cost of illness of Chikungunya in the municipality of Rio de Janeiro, Brazil, in 2019. **Methods:** The study is a partial economic evaluation carried out with secondary data with free and unrestricted access. Direct outpatient and indirect costs of the acute, post-acute, and chronic phases of Chikungunya fever were estimated, in addition to hospital costs. The estimate of direct costs was performed using the notified cases and the standard treatment flowchart in the state of Rio de Janeiro. The indirect ones consist of loss of productivity and disability, using the burden of disease indicator (Disability-adjusted life year – DALY). **Results:** The total number of reported cases was 38,830. Total costs were calculated at BRL 279,807,318, with 97% related to indirect costs. **Conclusion:** The chronic phase and indirect costs were the most expensive. The inability and permanence of Chikungunya differentiate the disease and increase the costs of its treatment.

Keywords: Chikungunya fever. Chikungunya virus. Costs and cost analysis. Cost of illness.

AGRADECIMENTOS: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) – Brasil – Código de Financiamento 001.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Gonçalves, T.S.: Análise formal, Conceituação, Curadoria de dados, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia. Carmo, C.N.: Análise formal, Conceituação, Curadoria de dados, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia. Marinho, D.S.: Análise formal, Curadoria de dados, Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia.

FONTE DE FINANCIAMENTO: nenhuma.

