

# Boletim Epidemiológico

Secretaria de Vigilância em Saúde | Ministério da Saúde

Número Especial | Abr. 2022

## Territorialização e vulnerabilidade para doença de Chagas crônica

14 DE ABRIL | DIA MUNDIAL DE COMBATE À DOENÇA DE CHAGAS

# Boletim Epidemiológico

Secretaria de Vigilância em Saúde | Ministério da Saúde  
Número Especial | Abril 2022

## **Territorialização e vulnerabilidade para doença de Chagas crônica**

14 DE ABRIL | DIA MUNDIAL DE COMBATE À DOENÇA DE CHAGAS

2014 Ministério da Saúde.



Esta obra é disponibilizada nos termos da Licença Creative Commons – Atribuição – Não Comercial – Compartilhamento pela mesma licença 4.0 Internacional. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

A coleção institucional do Ministério da Saúde pode ser acessada, na íntegra, na Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde.

#### **Boletim Epidemiológico**

Secretaria de Vigilância em Saúde

Ministério da Saúde

ISSN 9352-7864

#### **Coordenação-geral**

Arnaldo Correia de Medeiros – SVS/MS

Cássia de Fátima Rangel Fernandes – Deidt/SVS/MS

#### **Equipe de elaboração**

Mayara Maia Lima – CGZV/Deidt/SVS/MS

Milton Martins de Lima Neto – CGZV/Deidt/SVS/MS

Orlando Marcos Farias de Sousa – CGZV/Deidt/SVS/MS

Rafaella Albuquerque e Silva – CGZV/Deidt/SVS/MS

Swamy Lima Palmeira – CGZV/Deidt/SVS/MS

Veruska Maia da Costa – CGZV/Deidt/SVS/MS

#### **Revisão técnica**

Karla Neves Laranjeira Braga – Deidt/SVS/MS

Francisco Edilson Ferreira de Lima Júnior – CGZV/Deidt/SVS/MS

Marcelo Yoshito Wada – CGZV/Deidt/SVS/MS

#### **Projeto gráfico**

Fred Lobo, Sabrina Lopes – Necom/GAB/SVS/MS

#### **Diagramação**

Sabrina Lopes – Necom/GAB/SVS/MS

#### **Revisão ortográfica**

Erinaldo Macêdo – Necom/GAB/SVS/MS

## ■ Lista de figuras

<b>Figura 1</b>	Etapas para construção do índice de vulnerabilidade para doença de Chagas crônica	9
<b>Figura 2</b>	Territórios para construção do índice de vulnerabilidade para doença de Chagas crônica	10
<b>Figura 3</b>	Correlação entre os indicadores selecionados para os municípios	13
<b>Figura 4</b>	Método de cálculo dos subíndices e índice de vulnerabilidade para doença de Chagas crônica	17
<b>Figura 5</b>	Distribuição dos subíndices e índice de vulnerabilidade para DCC, por UF e DF	20
<b>Figura 6</b>	Distribuição dos subíndices e índice de vulnerabilidade para DCC, macrorregiões de Saúde	22
<b>Figura 7</b>	Distribuição das macrorregiões de saúde a partir da mediana do índice de vulnerabilidade para DCC dos respectivos municípios e % destes nos estratos de maior valor do índice, por grupos do subíndice Chagas e macrorregiões brasileiras	25
<b>Figura 8</b>	Distribuição dos municípios a partir da sobreposição da recorrência anual do encontro de triatomíneos (2015 a 2019) com os estratos do índice de vulnerabilidade para DCC por grupos do subíndice Chagas e macrorregiões brasileiras	30
<b>Figura 9</b>	Percentual dos municípios por recorrência anual do encontro de triatomíneos (2015 a 2019) e estratos do índice de vulnerabilidade para DCC, por grupos do subíndice Chagas	31
<b>Figura 10</b>	Distribuição de municípios com subíndice Chagas igual a zero por registro de casos de DCA e encontro de triatomíneos	32
<b>Figura 11</b>	Distribuição dos municípios a partir dos estratos do índice de vulnerabilidade para DCC e a sobreposição com estratos do índice de vulnerabilidade social (IVS), por grupos do subíndice Chagas e macrorregiões brasileiras	34
<b>Figura 12</b>	Percentual dos municípios por classificação do IVS e estratos do índice de vulnerabilidade para DCC, por grupos do subíndice Chagas	35
<b>Figura 14</b>	Percentual dos municípios por classificação do IDHM e estratos do índice de vulnerabilidade para DCC, por grupos do subíndice Chagas	38

## **■ Lista de quadros**

<b>Quadro 1</b>	Indicadores utilizados para a construção dos subíndices de Chagas, Sentinelas e Acesso	12
<b>Quadro 2</b>	Escala Fundamental de Saaty para julgamentos comparativos	15

## **■ Lista de tabelas**

<b>Tabela 1</b>	Distribuição dos municípios com subíndice Chagas igual ou diferente de zero, por UF e região, Brasil	24
<b>Tabela 2</b>	Distribuição dos municípios com subíndice Chagas diferente de zero, com e sem registros de casos de DCA, por estrato do índice de vulnerabilidade para DCC	28
<b>Tabela 3</b>	Distribuição dos municípios com subíndice Chagas igual a zero, com e sem registros e casos de DCA, por estrato do índice de vulnerabilidade para DCC	28

## ■ Sumário

<b>Apresentação</b>	6
<b>Metodologia</b>	8
Níveis de desagregação geográfica	10
Indicadores	11
Pesos dos indicadores e subíndices	15
Cálculo do índice	16
<b>Índice de Vulnerabilidade para DCC</b>	18
Unidades Federadas e Distrito Federal	19
Macrorregiões de Saúde	21
Municípios	23
<b>Análises de sobreposição dos municípios</b>	26
Municípios com registros de casos de DCA – 2015 a 2019	27
Municípios com encontro de triatomíneos – 2015 a 2019	29
Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)	33
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	36
<b>Discussão e considerações finais</b>	39
<b>Referências</b>	42
<b>Apêndices</b>	44

## ■ Apresentação

A doença de Chagas (DC) insere-se no grupo de doenças tropicais negligenciadas da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do Ministério da Saúde do Brasil (MS), apresentando elevada prevalência e expressiva carga de morbimortalidade, perpetuando um ciclo crítico de pobreza<sup>1</sup>. Trata-se de uma condição infecciosa crônica, cuja lógica de enfrentamento aproxima-se das doenças crônicas não transmissíveis, exigindo uma resposta social adequada dos sistemas nacionais a partir de suas redes de atenção à saúde (RAS), do Sistema Único de Saúde (SUS)<sup>2</sup>.

Endêmica em 21 países das Américas, a infecção pelo *Trypanosoma cruzi* (*T. cruzi*) acomete aproximadamente 6 milhões de pessoas, com incidência anual de 30 mil casos novos na região, ocasionando, em média, 14.000 mortes/ano e 8.000 recém-nascidos infectados durante a gestação. Estima-se que cerca de 70 milhões de pessoas vivem em áreas de exposição e correm o risco de contrair a doença<sup>3</sup>. Em 1975, o MS introduziu ações de controle químico vetorial de forma sistematizada, e essas ações, com a intensa vigilância de triagem de doadores de sangue e tecidos, reduziram substancialmente o número de casos novos da DC. Estima-se, contudo, que essa transmissão no século XX e início do XXI tenha resultado em uma coorte de milhões de pessoas infectadas por *T. cruzi* nas diferentes regiões<sup>4</sup>.

Como consequência das elevadas incidências ao longo do século XX, estima-se que haja no Brasil, atualmente, pelo menos um milhão de pessoas infectadas por *T. cruzi*<sup>5</sup>. Em estudos recentes, as estimativas variaram de 1,9 a 4,6 milhões de pessoas<sup>4-6</sup>, provavelmente, mais próximo atualmente à variação de 1,0 a 2,4% da população<sup>7</sup>. Reflexo disso é a elevada carga de mortalidade por DC no País, representando uma das quatro maiores causas de mortes por doenças infecciosas e parasitárias<sup>1</sup>. Nos últimos 10 anos, foram registrados em média 4.000 óbitos a cada ano no País tendo como causa básica a DC.

Migrações humanas não controladas, degradação ambiental, alterações climáticas, maior concentração da população em áreas urbanas e precariedade de condições socioeconômicas inserem-se como determinantes e condicionantes sociais para a transmissão do *T. cruzi* ao homem<sup>8</sup>. Com perspectivas desiguais, as populações infectadas apresentam maior vulnerabilidade, com maior exposição a outras doenças, condições e agravos, com dificuldade no

seu diagnóstico, acarretando falhas nas intervenções preventivas, baixa qualidade da atenção recebida em serviços de Atenção Primária em Saúde (APS), sem garantia da integração do cuidado ao paciente, aumentando a probabilidade de desenvolvimento de formas graves da doença<sup>9</sup>. Muitas são as faces da negligência, entre elas, o desconhecimento de profissionais e gestores de saúde e de comunidades acerca das condições de risco e identificação de novos casos, em qualquer momento da história natural da DC, levando ao diagnóstico tardio e tratamento inóportuno. A cronificação dos casos gera sequelas significativas de diversas naturezas: físicas, cardíacas, digestivas, neurológicas, imunológicas, entre outras, assim como evolução para óbito.

Na organização do SUS, a rede de atenção à saúde tem na atenção básica o espaço estratégico para controle a partir de territórios singulares, com ordenamento da assistência a outros pontos de atenção, com linhas de cuidado integral estruturadas. O reconhecimento das fragilidades do setor saúde são essenciais para o maior controle da doença e, nessa perspectiva, torna-se essencial adquirir mais conhecimento relativo a cenários epidemiológicos da DC e sua dinâmica de transmissão, envolvendo pessoas infectadas e sob risco de infecção, diferentes populações do parasita, espécies do vetor e reservatórios de *T. cruzi*<sup>4</sup>. Esse conhecimento integrado representa fator central para a busca de ações consistentes e sustentáveis de gestão, vigilância, controle e atenção à saúde e social, coerentes, eficazes, efetivas e eficientes<sup>4</sup>.

A territorialização pode expressar também pactuação no que tange à delimitação de unidades fundamentais de referência, onde devem se estruturar as funções relacionadas ao conjunto da atenção à saúde. O processo de delineamento de arranjos espaciais, da interação dos sujeitos, organizações e recursos resulta de um movimento que estabelece as linhas e os vínculos de estruturação do campo relacional subjacente à dinâmica da realidade da DC no nível local. Essas diferentes configurações espaciais podem dar origem a diferentes padrões de interdependência entre lugares, atores, instituições, processos e fluxos, preconizados no Pacto de Gestão do SUS<sup>10</sup>.

Ao reconhecer, nos contextos locais, aspectos críticos relacionados às condições de vida de pessoas e famílias acometidas por DC, assim como as barreiras de diferentes naturezas para o acesso a ações integradas de vigilância, atenção e cuidado, torna-se possível verificar quais são os fatores de maior relevância para a manutenção da transmissão e as falhas para o diagnóstico recente, tratamento oportuno, manejo de complicações e reabilitação física e psicossocial. Aspectos relacionados aos processos de educação em saúde, envolvendo diferentes dimensões da vida, são frágeis e insuficientemente explorados pelo setor saúde. Um dos grandes desafios é saber quem são, onde estão e como estão estas pessoas acometidas por DC.

Os cenários demonstram a necessidade de articulação das ações de vigilância em saúde, reforçando a importância de desenvolver um modelo amplo e completo, para a tomada de decisão em diferentes esferas de gestão e que considere a certificação de casos da infecção pelo protozoário. Há uma limitação para reconhecimento e definição de áreas prioritárias para os casos de doença de Chagas crônica (DCC), cujo principal desafio está no conhecimento quanto a sua distribuição territorial, considerando que eles foram infectados há muito tempo e que as últimas décadas foram marcadas por intensa migração populacional<sup>11</sup>.

No ano de 2020, a DCC foi definida como uma doença de notificação compulsória nacionalmente<sup>12</sup>. Essa ação é a aposta atual para assumir uma postura de fortalecimento do cuidado à saúde dos indivíduos acometidos pela doença e a vigilância dos casos crônicos, em articulação com o controle da transmissão, para avançar na superação de morbimortalidade por DC no Brasil. Ainda está, todavia, em processo de estruturação a sistematização dos dados para o monitoramento da vigilância de DCC limitando a construção de indicadores.

Nesse contexto, reforça-se a necessidade de definir os limites territoriais de atuação multiprofissional, para que seus atributos, de primeiro contato com o sistema de saúde, continuidade, coordenação e integração das ações, sejam efetivados na prática, configurando uma linha de cuidado para o portador da doença de Chagas.

A saúde pública recorre à territorialização de informações, há alguns anos, como ferramenta para localização de eventos de saúde-doença, de unidades de saúde e demarcação de áreas de atuação<sup>13</sup>.

Esta edição especial vem trazer uma avaliação das etapas para elaboração de um índice de vulnerabilidade para doença de Chagas crônica, com objetivo de demonstrar as áreas de maior potencial de morbimortalidade da doença em sua fase crônica, associada a um cenário de limitações de acesso aos serviços de saúde, implicando em baixa suspeição e detecção de casos crônicos e na qualidade de vida das pessoas afetadas pela doença.

# Metodologia

Níveis de desagregação geográfica | Indicadores  
| Pesos dos indicadores e subíndices | Cálculo do índice

As etapas para a construção de um índice de vulnerabilidade para doença de Chagas crônica estão descritas na **Figura 1**. O objetivo do índice é demonstrar áreas de maior potencial de morbimortalidade da doença em sua fase crônica, associada a um cenário de limitações de acesso aos serviços de saúde, implicando em baixa suspeição e detecção de casos crônicos e na qualidade de vida das pessoas afetadas pela doença.



**FIGURA 1** Etapas para construção do índice de vulnerabilidade para doença de Chagas crônica

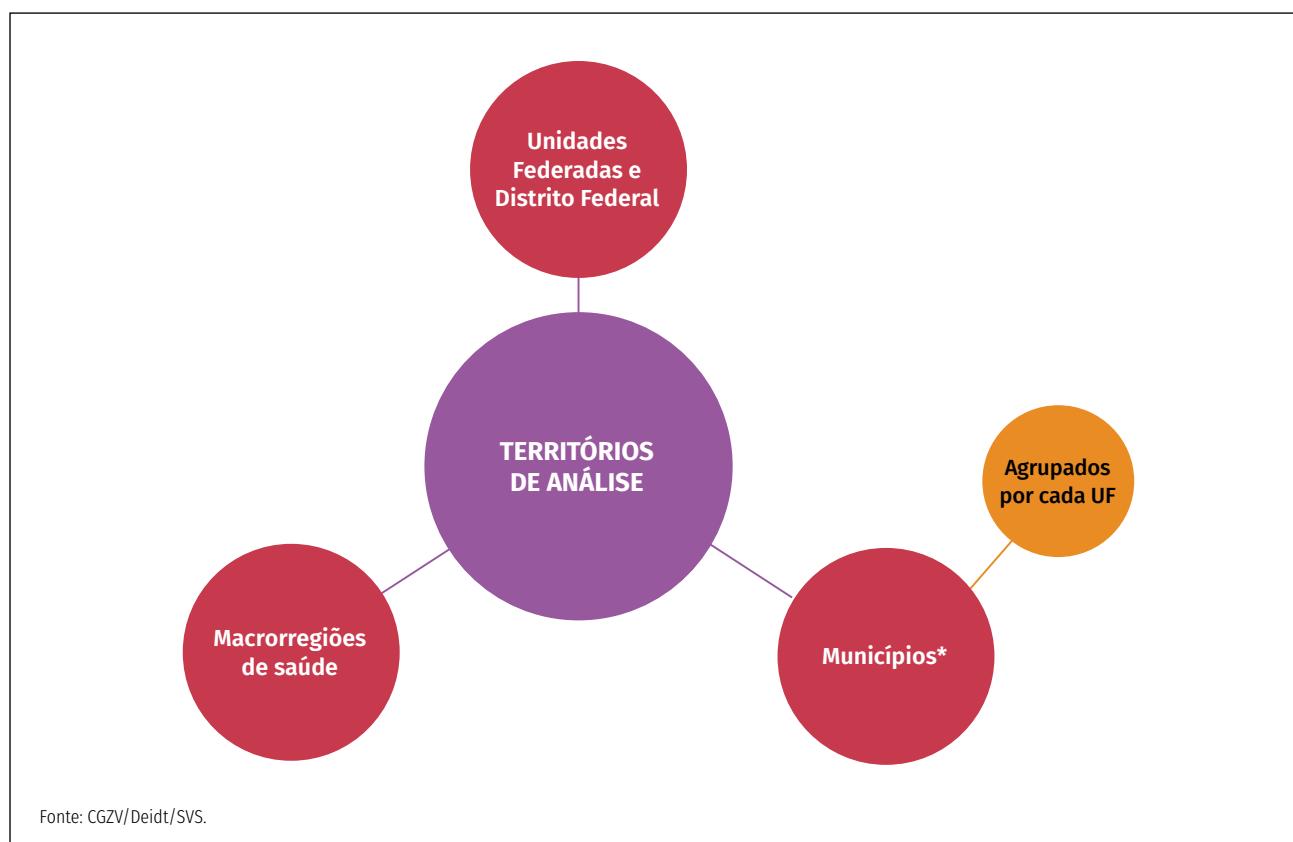
# Níveis de desagregação geográfica

O território brasileiro possui diferentes cenários epidemiológicos e contextos de desigualdades sociais e econômicas, e a definição do nível de desagregação geográfica para análise depende do problema e das necessidades para tomada de decisão, assim como da disponibilidade das fontes de dados.

Considerando as necessidades para tomada de decisão nos distintos níveis de atuação no SUS e os sistemas de informação nacionais disponíveis, o índice de vulnerabilidade para doença de Chagas crônica foi construído separadamente para: unidades federadas

(UF) e Distrito Federal (DF), macrorregiões de saúde<sup>a</sup> e municípios (Figura 2).

A análise das macrorregiões de saúde considera o fato de que as pessoas com infecção por *T. cruzi*, pelo caráter crônico da DC, necessitam de cuidado articulado a partir das Redes de Atenção à Saúde (RAS) e, segundo a Resolução de Consolidação CIT n.º 1, de 30 de março de 2021<sup>14</sup>, a organização das RAS deve considerar a perspectiva de construção de uma macrorregião de saúde, com o intuito de garantir a resolutibilidade da atenção à saúde.



**FIGURA 2** Territórios para construção do índice de vulnerabilidade para doença de Chagas crônica

\*Brasília não entrou nos agrupamentos por municípios, sendo o índice o equivalente ao DF.

<sup>a</sup>Para o Rio de Janeiro e o Espírito Santo, considerou-se Deliberação CIB-RJ N.º 6.475, de 12 de agosto de 2021, e a Resolução CIB n.º167/2021, respectivamente.

# Indicadores

A escolha dos indicadores e construção dos respectivos subíndices (Quadro 1), adaptada de Lima e colaboradores<sup>15</sup>, buscou representar diferentes dimensões além da morbidade e mortalidade, como o acesso aos serviços. No contexto da DCC, esses diferentes enfoques podem ajudar a reduzir a limitação resultante de informações inexistentes ou sub-registros<sup>15</sup>.

Foram construídos três subíndices:



## CHAGAS

**Indicadores epidemiológicos diretamente relacionados à DCC**



## SENTINELAS

**Indicadores relacionados a doenças/agravos decorrentes da evolução da doença de Chagas**



## ACESSO

**Indicadores relacionados ao acesso aos serviços de saúde**

Como fonte de dados, foram utilizados o SIM, Sistema de Internação Hospitalar (SIH), o Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA) e o Sistema de Informação da Atenção Básica (Sisab), que possuíam registros de doença de Chagas por município de residência. Para as UF e DF, também foram utilizadas informações dos boletins de produção hemoterápica pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), além da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) do ano de 2019.

Em relação às condições sentinelas, os CID-10 foram selecionados em questionários de avaliação com especialistas, a partir de critérios, como a expertise na prática clínica, evidências de associação com a DC, assim como a frequência de menção desses códigos com a DC no Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM)<sup>16</sup>.

**QUADRO 1** Indicadores utilizados para a construção dos subíndices de Chagas, Sentinelas e Acesso

Indicadores por município de residência	Cálculo	Fonte/Observação
<b>Chagas</b>		
Taxa de cadastros autorreferidos para doença de Chagas no Siab	N.º cadastros população residente*100.000	Siab, dezembro/2015
Taxa de mortalidade por DC na faixa etária até 49 anos	(N.º óbitos < 50 anos/pop residente < 50 anos) *100.000	SIM – Média das taxas padronizadas de 2017 a 2019. Registros como causa básica ou associada – CID-10: B57.1; B57.2; B57.3; B57.4; B57.5; K23.1; K93.1 Retirados registros por causas externas (causa básica): CID-10 V01-Y98
Taxa de mortalidade por DC na faixa etária a partir de 50 anos	(N.º óbitos > 49 anos/pop residente > 49 anos) *100.000	SIM – Média das taxas padronizadas de 2017 a 2019. Registros como causa básica ou associada – CID-10: B57.1; B57.2; B57.3; B57.4; B57.5; K23.1; K93.1 Retirados registros por causas externas (causa básica): CID-10 V01-Y98
Taxa de internações com CID-10 B57	(N.º AIH autorizadas/população residente) *10.000	SIH – Dados consolidados. Média das taxas padronizadas de 2017 a 2019 Registros com CID-10 B57 como diagnóstico principal ou CID secundário (1 a 9)
Percentual de inaptidão laboratorial por marcador de DC em doadores de sangue	(Total de inaptidões por DC/Total de inaptidões por todos os marcadores) *100	Anvisa – Boletins de produção hemoterápica – Hemoprod Disponível apenas para UF e DF Média de 2017 a 2019 (Para as UF sem dados para algum (ns) do(s) ano(s), feita a média apenas para o período disponível)
Número total de pessoas com 18 anos ou mais que relatam um diagnóstico médico da DC	Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), 2019. Dados de pesquisa por amostragem probabilística de domicílios. Microdados do Questionário dos moradores do domicílio no Portal do IBGE. Disponível apenas para UF e DF <a href="https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9160-pesquisa-nacional-de-saude.html?=&amp;t=downloads">https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9160-pesquisa-nacional-de-saude.html?=&amp;t=downloads</a>	
<b>Sentinelas</b>		
Taxa de internação por Insuficiência Cardíaca	(N.º AIH autorizadas/população residente) *10.000	SIH – Média das taxas padronizadas de 2017 a 2019. Registros com diagnóstico principal - CID 10: I50.0, I50.1 ou I50.9
Taxa de mortalidade por CID-10 sentinelas para forma crônica cardíaca	(N.º óbitos/população residente)*100.000	SIM – Média das taxas padronizadas de 2017 a 2019. Causa básica CID-10: I46.1; I42.0; I42.9; I44; I49.9; I51.7 Retirados registros com DC como secundária e por causas externas (causa básica): CID-10 V01-Y98
<b>Acesso</b>		
Cobertura populacional estimada pelas equipes de Atenção Básica	<a href="https://egestorab.saude.gov.br/paginas/acessoPublico/relatorios/nota_tecnica/nota_metodologica_AB.pdf">https://egestorab.saude.gov.br/paginas/acessoPublico/relatorios/nota_tecnica/nota_metodologica_AB.pdf</a>	Sisab – e-Gestor Atenção Básica Cobertura em dezembro/2020 Dado gerado em: 3 de janeiro de 2022 <a href="https://sisaps.saude.gov.br/painelsaps/saude-familia">https://sisaps.saude.gov.br/painelsaps/saude-familia</a>
Razão de procedimentos de média complexidade relacionados à DC e população residente	Quantidade aprovada de procedimentos selecionados de média complexidade, por local de residência e ano do atendimento/População residente *100	SIH (Serviços profissionais – procedimento principal ou secundário) e SIA. Código dos procedimentos: 0211020036; 0204030170; 0205010032; 0211020044; 0204030080; 0204050014; 0212010050; 0303010053; 0407010270; 0501070028; 0202030776; 0202031047. Média das razões de 2017 a 2019
Razão de procedimentos de média complexidade relacionados à DC e população residente na faixa etária a partir de 50 anos	Quantidade aprovada de procedimentos selecionados de média complexidade > 49 anos, por local de residência e ano do atendimento/População residente > 49 anos *100	SIA – Código dos procedimentos: 0211020036; 0204030170; 0205010032; 0211020044; 0204030080; 0204050014; 0212010050; 0501070028; 0202030776; 0202031047 SIH – Dados consolidados – Código dos procedimentos: 0303010053; 0407010270 Média das razões padronizadas de 2017 a 2019
Proporção de internações por insuficiência cardíaca com realização de sorologia IgG para <i>T. cruzi</i>	(N.º de AIH com Diag. CID-10 I50 e procedimento secundário 0202030776 ou 0202031047) / (N.º de AIH com Diag. CID-10 I50) *100	SIH (Serviços profissionais) Média no período de 2017 a 2019 Retiradas as duplicidades para o numerador e utilizado o incremento frequência para o denominador

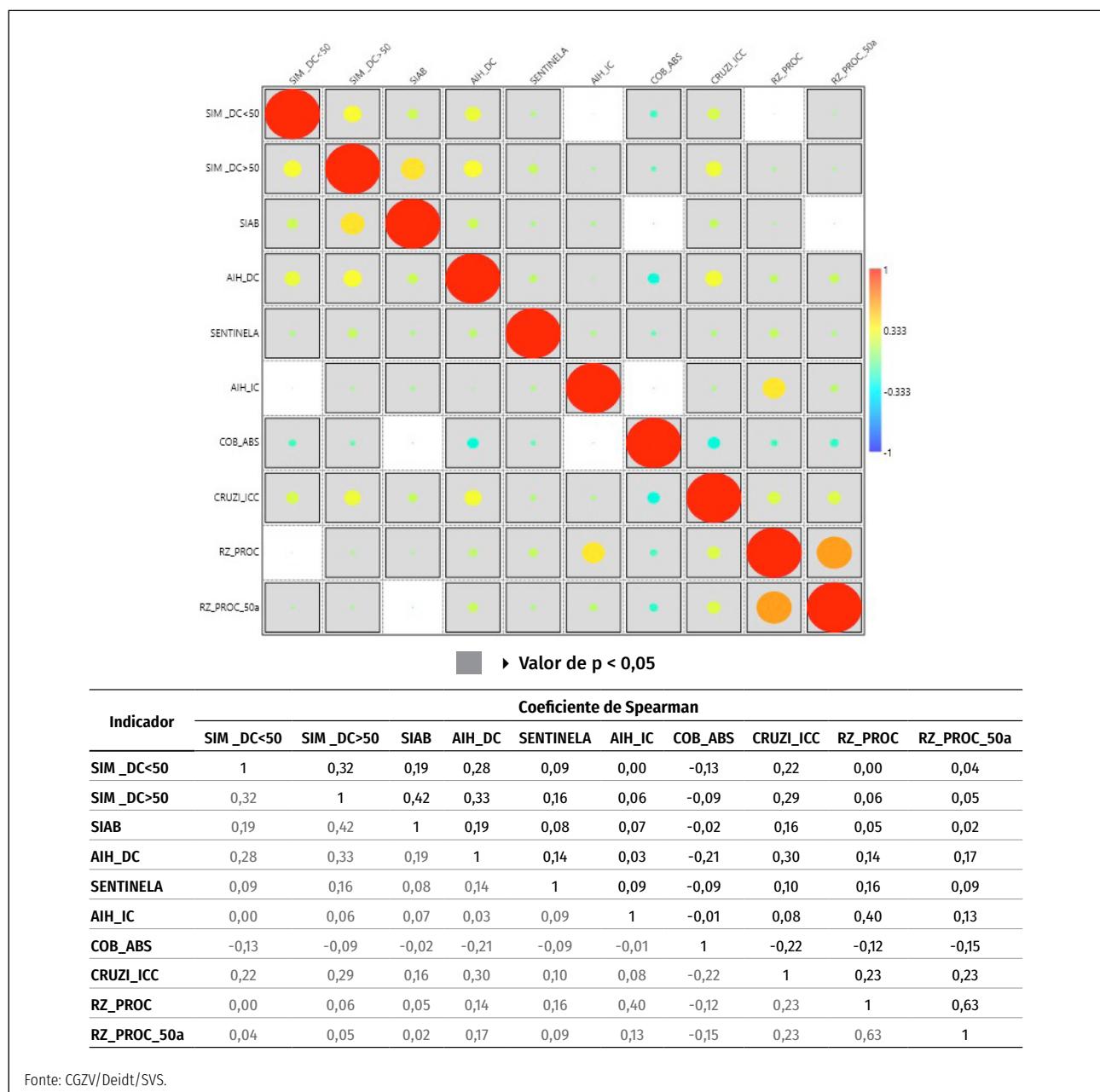
Fonte: Adaptado de LIMA et al (2021).

Nota: SIM – Sistema de Informação de Mortalidade; SIH – Sistema de Internação Hospitalar; SIA – Sistema de Informações Ambulatoriais; SISAB – Sistema de Informações da Atenção Básica; AIH – Autorização de Internação Hospitalar. População Residente – Estudo de Estimativas Populacionais por Município, Idade e Sexo 2000-2020 – Ministério da Saúde/SVS/DASNT/CGIAE. Todas as taxas e razões foram padronizadas por sexo e faixa etária, exceto: Razão de procedimentos de média complexidade relacionados à DC e população residente.

Para evitar o uso de indicadores que superestimam a mesma dimensão, diminuindo a capacidade do índice de abordar diferentes aspectos sociais e de saúde, é importante avaliar a colinearidade/correlação entre os indicadores, e uma correlação alta aponta a necessidade de reavaliá-los.

A Figura 3 mostra os valores de correlação de *Spearman* para os indicadores por município (considerou-se

o coeficiente de *Spearman* mais apropriado, já que os indicadores não seguem a distribuição normal), calculado por meio do software *Past* ([https://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)). Quanto mais próximo de zero, menos correlacionadas são as variáveis, e valores negativos indicam uma relação inversa. Como não há correlação igual a 1 ou -1, sendo todas inferiores a 0,7, pode-se considerar que a escolha dos indicadores para os municípios foi adequada.



**FIGURA 3 Correlação entre os indicadores selecionados para os municípios**

Nota: Siab: Cadastros autorreferidos para DC; SIM\_DC <50: Taxa de mortalidade por DC até 49 anos; SIM\_DC >50: Taxa de mortalidade por DC a partir de 50 anos; AIH\_DC: Taxa de internações com CID-10 B57; AIH\_IC: Taxa de internação por Insuficiência Cardíaca; COB\_ABS: Cobertura populacional estimada pelas equipes de AB; CRUZI\_ICC: Proporção de internações por IC com realização de sorologia para DC; PROC: Razão de procedimentos ambulatoriais de média complexidade; PROC\_50a: Razão de procedimentos de média complexidade e população residente na faixa etária a partir de 50 anos

Além disso, as taxas e razões foram padronizadas por idade e sexo pelo método direto, utilizando-se a população do Brasil do respectivo ano, faixa etária e sexo como padrão, com o intuito de remover o potencial efeito de confusão dessas variáveis. No Apêndice A, consta a distribuição dos indicadores que compõem os índices de vulnerabilidade para DCC por UF e DF, macrorregiões de saúde e municípios.

Para construir um índice cujos indicadores são apresentados em diferentes escalas, tais como taxas, índices ou proporções, é necessário transformá-los para a mesma ordem de grandeza, para que possam ser agregados em uma única medida. Nesse caso, os indicadores ( $I$ ) foram normalizados para o intervalo de 0 a 1 pela fórmula:

$$I = (\text{valor observado} - \text{valor mínimo}) / (\text{valor máximo} - \text{valor mínimo}).$$

Para o subíndice Acesso, considerando que o objetivo é detectar as limitações relacionadas aos serviços de saúde, seguindo a lógica de que, quanto menor o indicador, maior a vulnerabilidade, os indicadores desse subíndice foram transformados pela fórmula:

$$I = 1 - [(\text{valor observado} - \text{valor mínimo}) / (\text{valor máximo} - \text{valor mínimo})]$$

Os valores máximos e mínimos foram definidos conforme os valores dos indicadores para cada grupo de território analisado: (1) UF e DF; (2) Macrorregiões de saúde e (3) municípios, agrupados por cada estado, com intuito de subsidiar a tomada de decisão de forma localizada.

# Pesos dos indicadores e subíndices

Foram construídas matrizes de comparação entre os indicadores e subíndices pelo método de Análise Hierárquica de Processos (AHP) a partir da Escala Fundamental de Saaty<sup>18,19</sup> (Quadro 2). Para a comparação, foram consideradas características como a relevância – relação direta ou indireta com a doença

de Chagas, validade, confiabilidade – ter qualidade, com consistência do método de coleta, além da variabilidade dos dados por indicador. No Apêndice B estão as matrizes de comparação para os indicadores e subíndices.

**QUADRO 2** Escala Fundamental de Saaty para julgamentos comparativos

Intensidade de importância	Definição	Explicação
1	Mesma importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação a outra
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação a outra
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação a outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática
9	Importância absoluta	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições
2,4,6,8	Valores intermediários entre os valores adjacentes	Quando se procura uma condição entre duas definições

Fonte: SAATY, 1991. GOMES; GONZÁLEZ; CARIGNANO, 2003.

# Cálculo do índice

Os subíndices foram obtidos pela soma dos indicadores (transformados para valores entre 0 e 1) multiplicados pelos respectivos pesos. O método do cálculo dos subíndices e do índice de vulnerabilidade para DCC encontra-se na Figura 4. O valor do índice pode variar no intervalo entre 0 e 1 – quanto mais próximo de 1, maior a vulnerabilidade para DCC.

**Ressalta-se que o índice de vulnerabilidade para DCC não reflete necessariamente o de risco de transmissão atual, já que o contexto das pessoas na fase crônica indica, em sua maioria, a infecção ocorrida no passado, e essas áreas podem ou não se sobrepor.**

Para avaliar o risco de ocorrência de casos agudos pela via de transmissão vetorial clássica ou oral, é necessário considerar outros aspectos, como: a distribuição dos triatomíneos e respectiva competência vetorial – em especial a taxa de infecção natural, assim como condições ambientais e socioeconômicas que permitem a aproximação do vetor ao ambiente domiciliar.

Nessa perspectiva, de forma a agregar o processo de tomada de decisão e definição de áreas prioritárias, algumas análises de sobreposição do índice de vulnerabilidade para DCC com outros indicadores podem ser realizadas. No presente boletim, os municípios foram separados em dois grupos:

- Municípios com subíndice Chagas igual a zero (não resultante de arredondamento).
- Municípios com subíndice Chagas diferente de zero.

Para cada grupo, foram criados 5 estratos por quebra natural<sup>b</sup> do índice de vulnerabilidade para DCC (1 a 5 – do menor para o maior valor) e avaliada a sobreposição desses estratos com:

- Municípios<sup>c</sup> com registros de doença de Chagas aguda (DCA) no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) – 2015 a 2019
- Municípios com encontro de triatomíneos 2015 a 2019 (informações entomológicas advindas de planilha em Excel® enviadas pelas coordenações estaduais de vigilância entomológica da DC)
- Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)<sup>19</sup>
- Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)<sup>20</sup>

<sup>b</sup>Para municípios com subíndice Chagas igual a zero foi feita uma única quebra natural no grupo. Já naqueles com subíndice Chagas diferente de zero, foi feita uma quebra natural para os municípios de cada estado separadamente.

<sup>c</sup>Utilizado ano de início de sintomas e município provável de infecção e, para os registros em branco ou ignorado, foi considerado o município de residência.

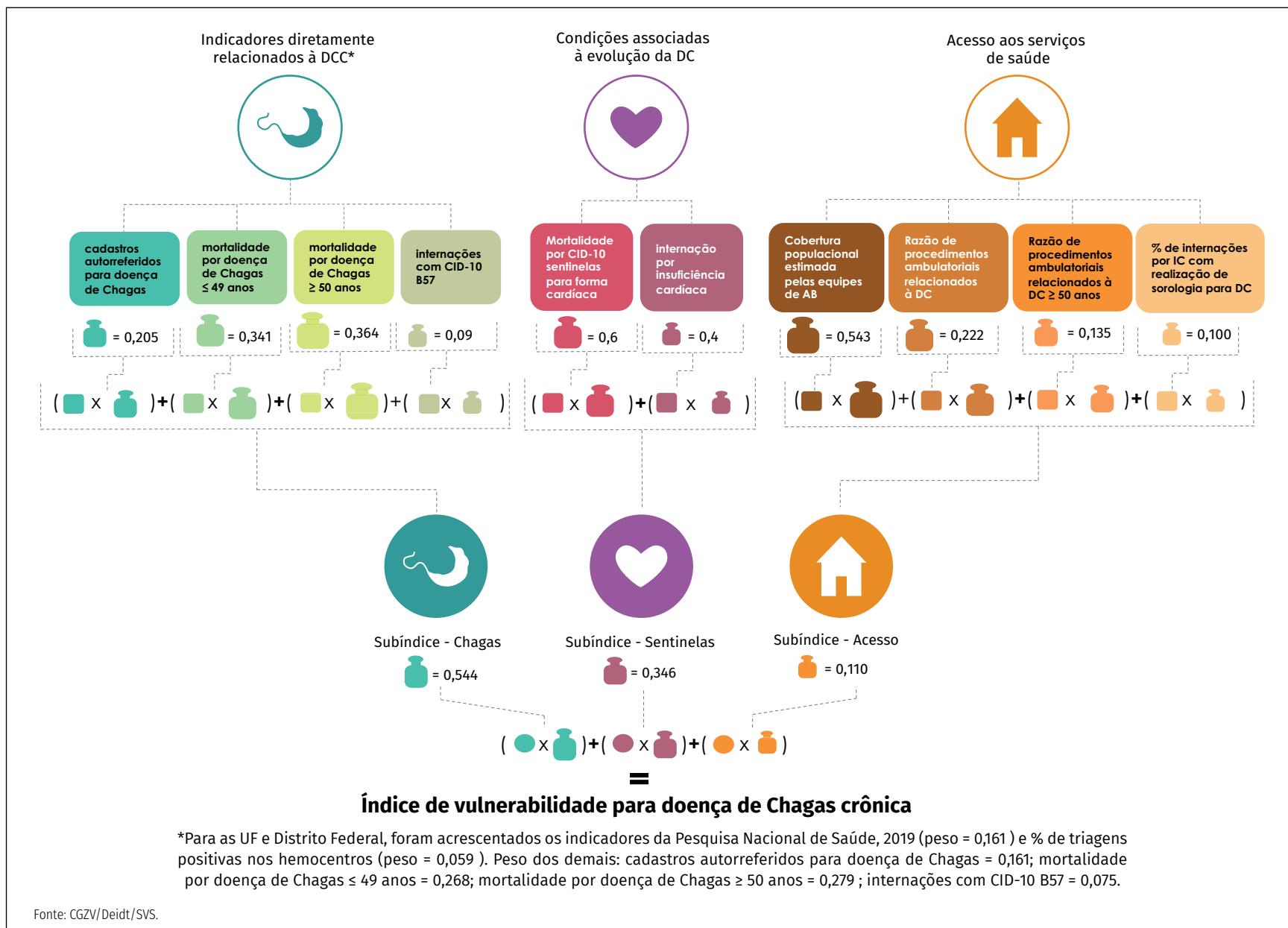


FIGURA 4 Método de cálculo dos subíndices e índice de vulnerabilidade para doença de Chagas crônica

# Índice de Vulnerabilidade para DCC

Unidades Federadas e Distrito Federal | Macrorregiões de Saúde | Municípios

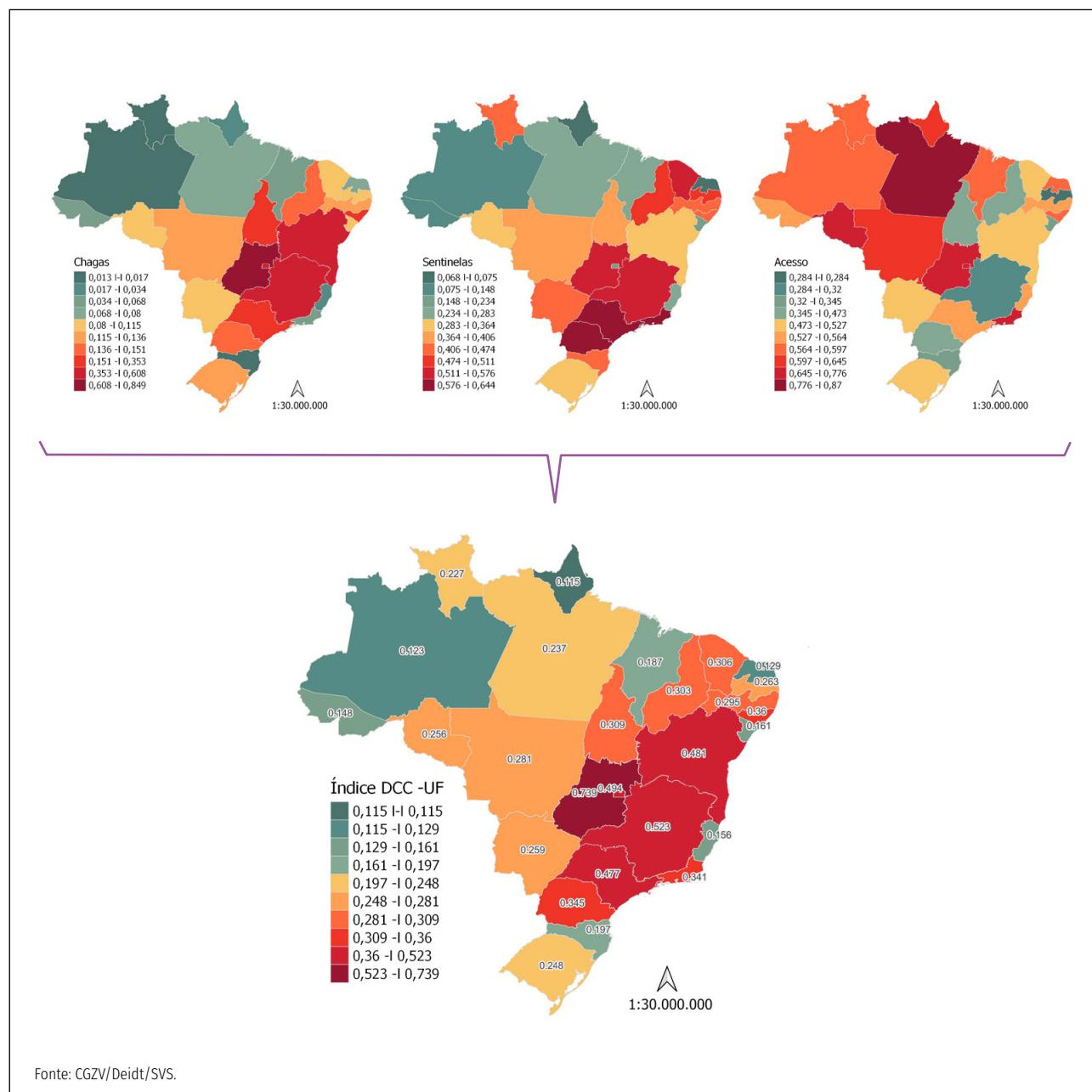
# Unidades Federadas e Distrito Federal

Com relação ao subíndice Chagas, verificou-se menores valores para os estados de Roraima (0,013), Santa Catarina (0,017) e Amazonas (0,017). Já os maiores valores do subíndice Chagas foram alcançados pelos estados Goiás (0,849), Distrito Federal (0,608) e Minas Gerais (0,552).

Com relação ao subíndice Sentinelas, verificou-se menores valores para os estados do Rio Grande do Norte (0,068), Amapá (0,075) e Amazonas (0,139), enquanto os maiores valores do subíndice foram verificados nos estados São Paulo (0,644), Rio de Janeiro (0,634) e Paraná (0,610).

O subíndice Acesso revelou menores valores para os estados de Paraíba (0,284), Minas Gerais (0,320) e Sergipe (0,320), enquanto que os maiores valores do subíndice foram verificados nos estados Pará (0,870), Rio de Janeiro (0,776) e Distrito Federal (0,748).

O índice de vulnerabilidade para doença de Chagas crônica por UF revelou menores valores do índice para os estados de Amapá (0,115), Amazonas (0,123) e Rio Grande do Norte (0,129), e os maiores valores foram verificados em Goiás (0,739), Minas Gerais (0,523) e Distrito Federal (0,494), (Figura 5).



Fonte: CGZV/Deidt/SVS.

**FIGURA 5** Distribuição dos subíndices e índice de vulnerabilidade para DCC, por UF e DF

# Macrorregiões de Saúde

Com relação ao subíndice Chagas, verificou-se menores valores para as macrorregiões de saúde de Serra/RS, Grande Oeste e Sul/SC, todos com (0,001). Já os maiores valores do subíndice foram encontrados nas macrorregiões Jequitinhonha/MG (0,707), Norte/MG (0,664), Nordeste e Noroeste/GO (0,591).

Com relação ao subíndice Sentinelas, verificou-se menores valores para as macrorregiões de saúde de Macrorregião I/RN (0,034), Oeste/AM (0,050) e Macro única/AP (0,054). Já os maiores valores foram encontrados nas macrorregiões RRAS4/SP (0,697), Cerrados/PI (0,586) e Jequitinhonha/MG (0,514).

Para o subíndice Acesso, verificou-se menores valores para as macrorregiões de saúde de Vale do Aço/MG (0,270), Jequitinhonha/MG (0,276) e Macrorregião I – João Pessoa/PB (0,288). Já os maiores valores do subíndice foram encontrados nas macrorregiões Macrorregional I/PA (0,838), RRAS2/SP (0,819) e Macrorregional III/PA (0,765).

O índice de vulnerabilidade para DCC revelou menores valores do índice para as macrorregiões de saúde Foz do Rio Itajaí/SC (0,075), Macrorregião I/RN (0,078) e Oeste/AM (0,087). Os maiores valores do índice foram observados para as macrorregionais Jequitinhonha (0,593), Norte (0,55) e Noroeste (0,494), todas situadas no estado de Minas Gerais (Figura 6).

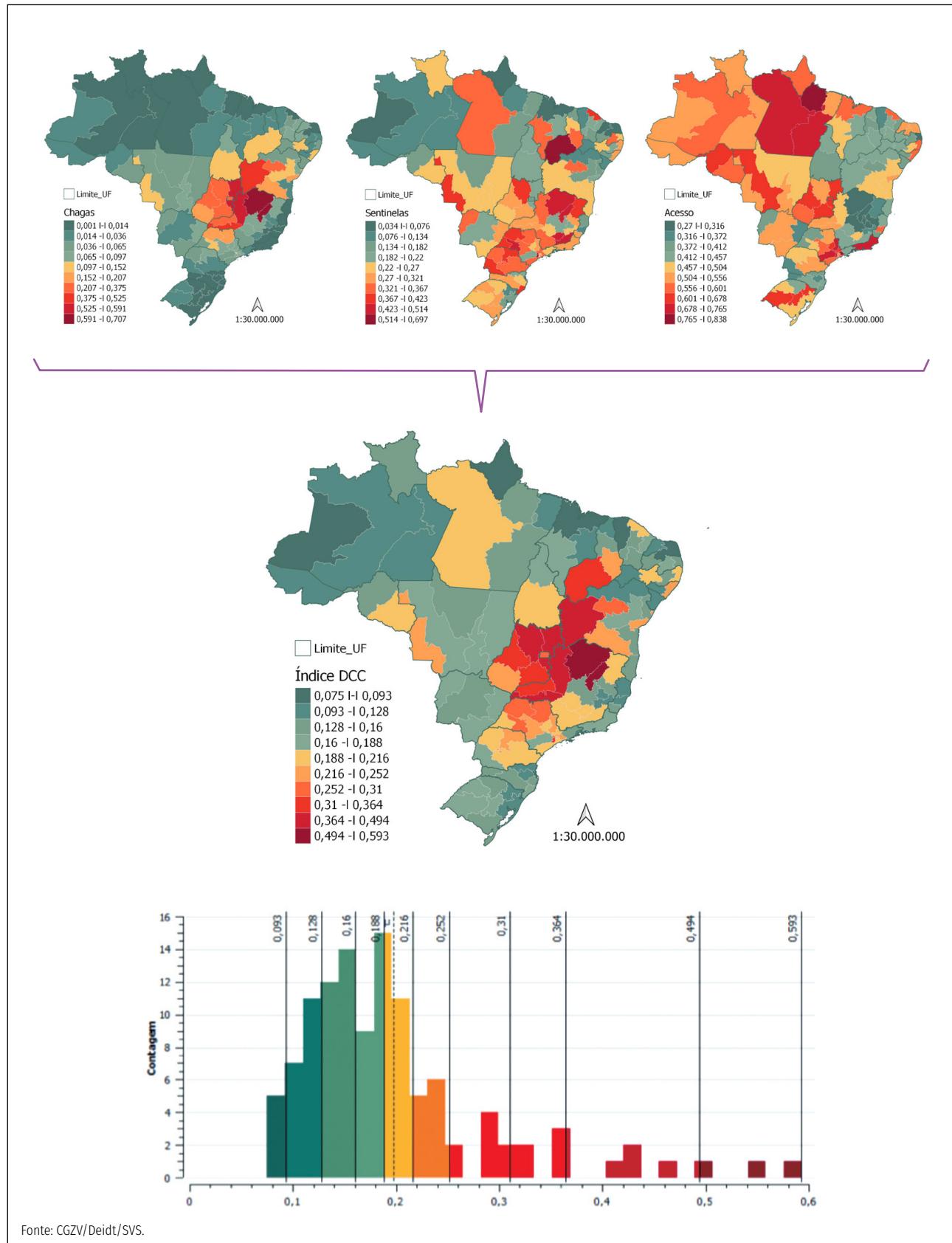


FIGURA 6 Distribuição dos subíndices e índice de vulnerabilidade para DCC, macrorregiões de Saúde

# Municípios

Para acesso aos valores dos subíndices e do índice de vulnerabilidade para DCC dos municípios brasileiros, clique aqui: <https://bit.ly/vulnerabilidadeDCC>: Subíndices e índice de vulnerabilidade para DCC por município, Brasil.

Reitera-se que, como os municípios foram agrupados por cada estado para definição dos valores máximo e mínimo e quebra natural do índice, os valores do índice e respectivos estratos refletem mais o contexto de cada UF. Brasília não entrou nos agrupamentos por municípios, sendo o índice o equivalente ao DF.

3.423 municípios apresentaram o subíndice Chagas diferente de zero. Goiás foi o estado que apresentou maior percentual de municípios nesse grupo (93,50%), seguido de Pernambuco, com 87,57% (Tabela 1).

Em relação aos municípios que apresentaram o subíndice Chagas igual a zero, nos quais não houve registros para os indicadores diretamente relacionados

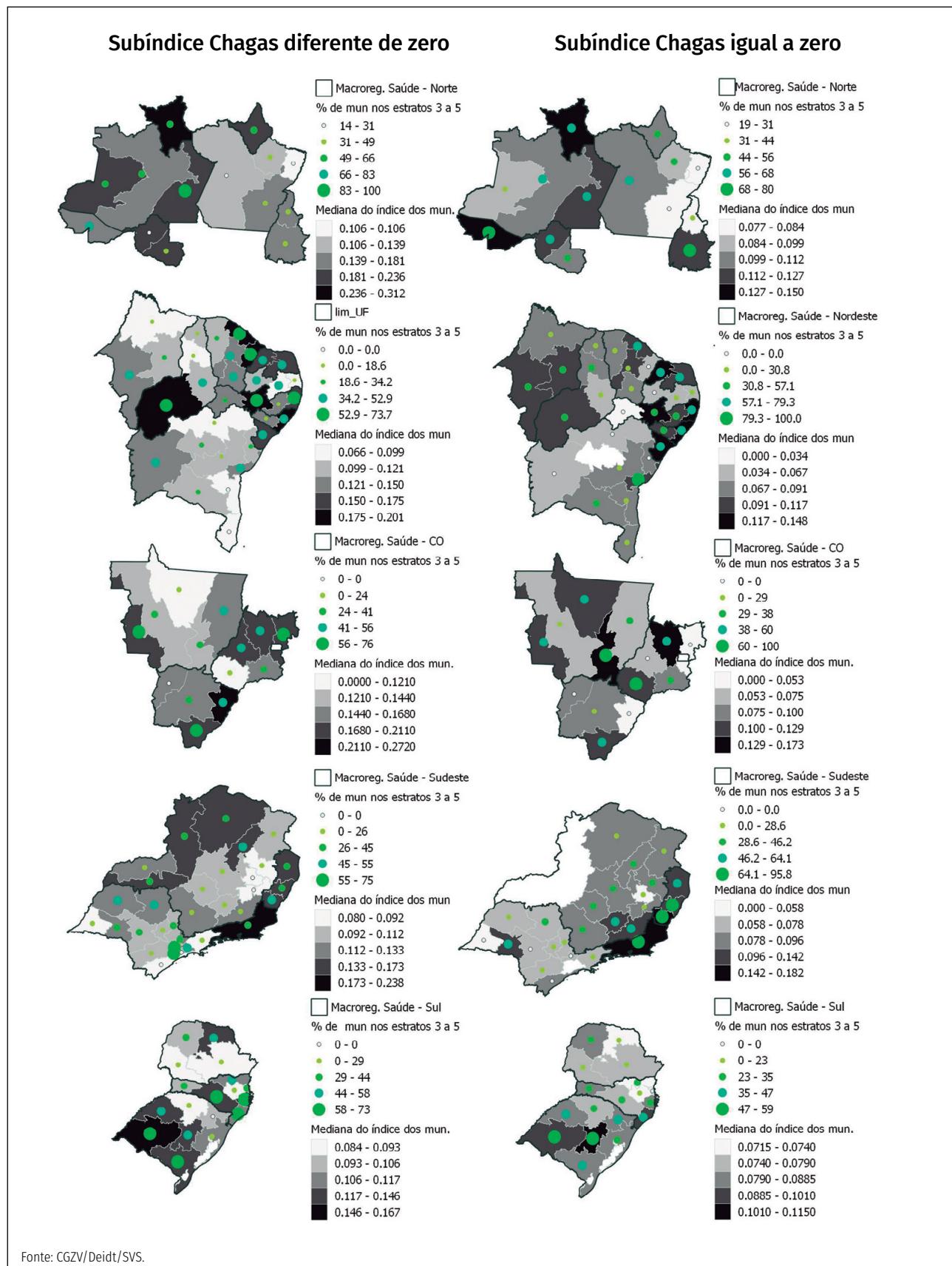
à DC, apesar de terem menor prioridade para as ações para DCC, o contexto das condições associadas e de acesso torna oportuna a análise também deste grupo, principalmente quanto à sobreposição com outros indicadores, abordada no próximo tópico do boletim.

Na perspectiva de organização das RAS, pode-se analisar a distribuição dos municípios pelas respectivas macrorregiões de saúde (Figura 7). Nove macrorregiões apresentaram mais de 70% dos seus municípios nos estratos de maior valor do índice de vulnerabilidade no estado, no grupo do subíndice Chagas diferente de zero (desconsideradas aquelas correspondentes a todo o território da UF): Leste/AM; 5ª Macro – Litoral Leste/Jaguaribe/CE; 1ª Macro – Fortaleza/CE; Sertão/PE; Rras5 (SP); /SP; Meio Oeste e Serra Catarinense/SC; Macrorregião Oeste/MT. Destaca-se a semelhança das áreas com mediana e percentual altos em ambos os grupos do subíndice Chagas, a exemplo das macrorregiões Sertão/PE e Cerrados/PI.

**TABELA 1** Distribuição dos municípios com subíndice Chagas igual ou diferente de zero, por UF e região, Brasil

UF/Região	Subíndice Chagas diferente de zero		Subíndice Chagas igual a zero		Total Geral
	N.º de municípios	%	N.º de municípios	%	
Rondônia	41	78,85	11	21,15	52
Acre	9	40,91	13	59,09	22
Amazonas	20	32,26	42	67,74	62
Roraima	5	33,33	10	66,67	15
Pará	83	57,64	61	42,36	144
Amapá	5	31,25	11	68,75	16
Tocantins	109	78,42	30	21,58	139
<b>Norte</b>	<b>272</b>	<b>60,44</b>	<b>178</b>	<b>39,56</b>	<b>450</b>
Maranhão	109	50,23	108	49,77	217
Piauí	123	54,91	101	45,09	224
Ceará	139	75,54	45	24,46	184
Rio Grande do Norte	55	32,93	112	67,07	167
Paraíba	92	41,26	131	58,74	223
Pernambuco	162	87,57	23	12,43	185
Alagoas	71	69,61	31	30,39	102
Sergipe	41	54,67	34	45,33	75
Bahia	339	81,29	78	18,71	417
<b>Nordeste</b>	<b>1131</b>	<b>63,04</b>	<b>663</b>	<b>36,96</b>	<b>1794</b>
Minas Gerais	516	60,49	337	39,51	853
Espírito Santo	25	32,05	53	67,95	78
Rio de Janeiro	44	47,83	48	52,17	92
São Paulo	547	84,81	98	15,19	645
<b>Sudeste</b>	<b>1132</b>	<b>67,87</b>	<b>536</b>	<b>32,13</b>	<b>1668</b>
Paraná	273	68,42	126	31,58	399
Santa Catarina	56	18,98	239	81,02	295
Rio Grande do Sul	156	31,39	341	68,61	497
<b>Sul</b>	<b>485</b>	<b>40,72</b>	<b>706</b>	<b>59,28</b>	<b>1191</b>
Mato Grosso do Sul	59	74,68	20	25,32	79
Mato Grosso	114	80,85	27	19,15	141
Goiás	230	93,50	16	6,50	246
<b>Centro-Oeste</b>	<b>403</b>	<b>86,48</b>	<b>63</b>	<b>13,52</b>	<b>466</b>

Fonte: CGZV/Deidt/SVS.



Fonte: CGZV/Deidt/SVS.

**FIGURA 7** Distribuição das macrorregiões de saúde a partir da mediana do índice de vulnerabilidade para DCC dos respectivos municípios e % destes nos estratos de maior valor do índice, por grupos do subíndice Chagas e macrorregiões brasileiras

# Análises de sobreposição dos municípios

Municípios com registros de casos de DCA – 2015 a 2019 | Municípios com  
encontro de triatomíneos – 2015 a 2019 | Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)  
| Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

# Municípios com registros de casos de DCA – 2015 a 2019

Entre 2015 a 2019 foram registrados 1.754 casos agudos da doença de Chagas no Brasil. Desse total, um caso foi registrado com municípios de infecção e residência ignorados.

Entre os municípios com subíndice Chagas diferente de zero, 98 (2,9%) registraram 1.584 (90,4%) dos casos de DCA. Houve destaque para os municípios do estado do Pará, considerando o número de casos: Breves 196 (11,2%); Belém 161 (9,2%); Abaetetuba 151 (8,6%); Cametá 101 (5,8%); Barcarena 85 (4,8%); Limoeiro do Ajuru 73 (4,2%) e Igarapé-Miri 64 (3,7%).

Entre os municípios com subíndice Chagas igual a zero, 36 (1,7%) registraram 169 (9,6%) dos casos de DCA. Destaque para os municípios de Bagre 47 (2,7%) e Anajás 24 (1,4%), ambos no Estado do Pará, além dos municípios de Feijó, no Acre, 20 (1,1%) e Pedro do Rosário, no Maranhão, 20 (1,4%).

Dos municípios com subíndice Chagas diferente de zero, 106 municípios situaram-se no maior estrato (cinco) do índice de vulnerabilidade para DCC. Desses, os municípios de Mâncio Lima/AC, Porto Walter/AC, Barcelos/AM e Boa Vista/RR registraram casos de DCA. Ainda com relação aos municípios com subíndice Chagas diferente de zero, 334 situaram-se no estrato quatro do índice DCC, e os seguintes municípios registraram casos agudos: Afuá, Igarapé-Miri, Melgaço, Mocajuba e Ponta de Pedras, no estado do Pará, Atalaia do Norte, Carauari e Tefé, no estado do Amazonas, Marcelino Vieira, no Rio Grande do Norte, Sumé, na Paraíba, Curvelândia, no Mato Grosso, e Cujubim, em Rondônia (Tabela 2).

Dos municípios com subíndice Chagas igual a zero, 65 municípios situaram-se no maior estrato (cinco) do índice DCC. Desses, Tarauacá, município pertencente ao estado do Acre, registrou casos de DCA. Ainda com relação aos municípios com subíndice Chagas igual a zero, 264 situaram-se no estrato quatro do índice DCC, e os seguintes municípios registraram casos agudos: Alvarães, Fonte Boa e Iranduba, no estado Amazonas, Aurora e Itaituba, no estado do Pará, Feijó, no Acre, e Mazagão, no Amapá (Tabela 3)

**TABELA 2** Distribuição dos municípios com subíndice Chagas diferente de zero, com e sem registros de casos de DCA, por estrato do índice de vulnerabilidade para DCC

Estrato do índice de DCC (Grupo – Subíndice Chagas ≠ 0)	N.º de municípios		
	Sem registro de DCA	Com registro de DCA	Total
1	944	35	979
2	1165	29	1194
3	793	17	810
4	322	12	334
5	102	4	106

Fonte: CGZV/Deidt/SVS.

**TABELA 3** Distribuição dos municípios com subíndice Chagas igual a zero, com e sem registros de casos de DCA, por estrato do índice de vulnerabilidade para DCC

Estrato do índice de DCC (Grupo – Subíndice Chagas = 0)	N.º de municípios		
	Sem registro de DCA	Com registro de DCA	Total
1	648	5	653
2	660	12	672
3	481	11	492
4	257	7	264
5	64	1	65

Fonte: CGZV/Deidt/SVS.

# Municípios com encontro de triatomíneos – 2015 a 2019

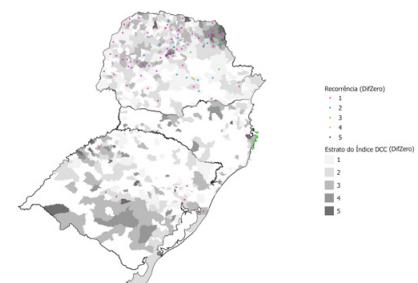
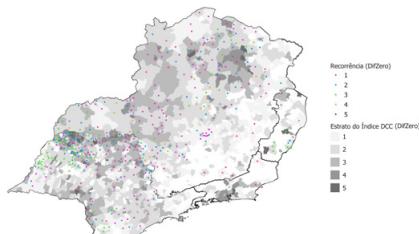
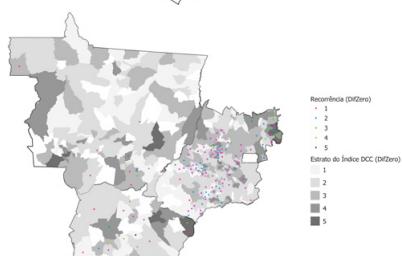
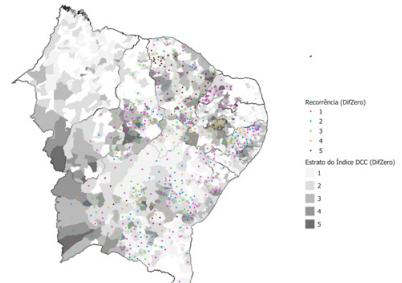
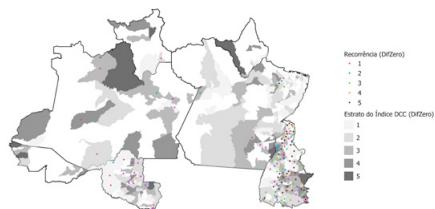
Atualmente existem 66 espécies de triatomíneos distribuídas em todo o território nacional. Todas essas são capazes de transmitir o *T. cruzi*, entretanto com níveis distintos de capacidade e competência vetorial. Para esta avaliação mensura-se, a princípio, a distribuição da espécie de forma sobreposta às áreas de aparecimento dos casos, o grau de domiciliação da espécie (intra ou peri), a taxa de infecção natural e o tempo entre a alimentação e a defecação.

Para os casos agudos da doença, considerando as duas formas de transmissão mais recorrentes (oral e vetorial), a presença dos triatomíneos na área pode ser considerado fator de risco para a ocorrência da doença. Entretanto, para casos crônicos, como não existe a possibilidade de mensurar o tempo em que ocorreu a transmissão, a presença dos triatomíneos não reflete necessariamente o risco de transmissão atual.

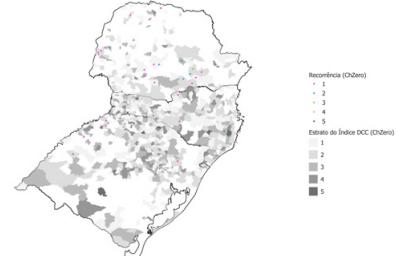
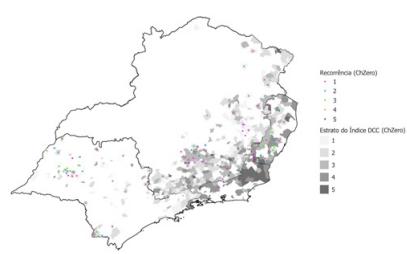
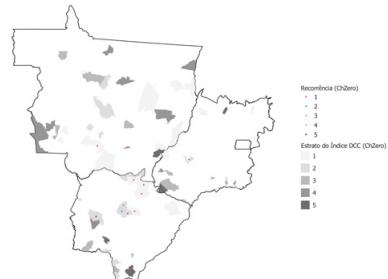
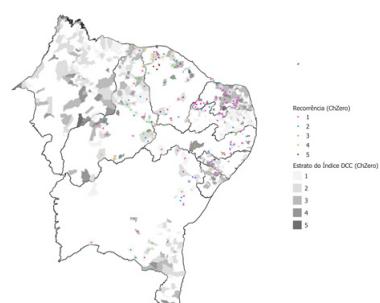
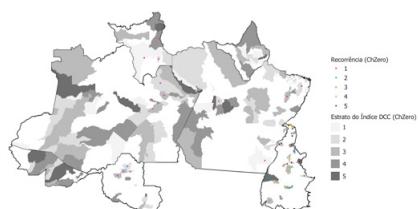
A avaliação de sobreposição dos mapas do subíndice Chagas e distribuição de vetores é justificada pela possibilidade de levantamento de diferentes hipóteses que embasam o risco, a probabilidade para a transmissão ou a sensibilidade da vigilância. Para tanto, a análise de sobreposição foi dividida em dois cenários: subíndice Chagas igual a zero e subíndice Chagas diferente de zero. O primeiro indica que não há dados relacionados à doença de Chagas nos sistemas utilizados para a construção do subíndice Chagas por município (SIM, SISAB, SIH e SIA); enquanto o segundo sim. Para elaboração dos mapas de triatomíneos, foram escolhidas as espécies de maior ocorrência em cada região\* e realizado um consolidado das espécies escolhidas. A partir desses dados, foi mensurada a recorrência anual das espécies no período de 2015 a 2019. O município recebeu o valor “1” para cada ano de ocorrência de espécies triatomínicas, e o cálculo da recorrência foi baseado no somatório desses valores no período. Dessa forma, a recorrência variou de zero (0) a cinco (5).

A Figura 8 aborda ambas sobreposições utilizando os subíndices Chagas igual a zero e diferente de zero. Em ambos os grupos, todos os cinco estratos tiveram o maior percentual de municípios sem o encontro de triatomíneos (Figura 9), entretanto, nos municípios com o subíndice Chagas diferente de zero, o percentual de municípios com mais anos de ocorrência de triatomíneos é maior, apontando principalmente para a sensibilidade aumentada da vigilância na execução das atividades entomológicas nesses locais.

### Subíndice Chagas diferente de zero



### Subíndice Chagas igual a zero

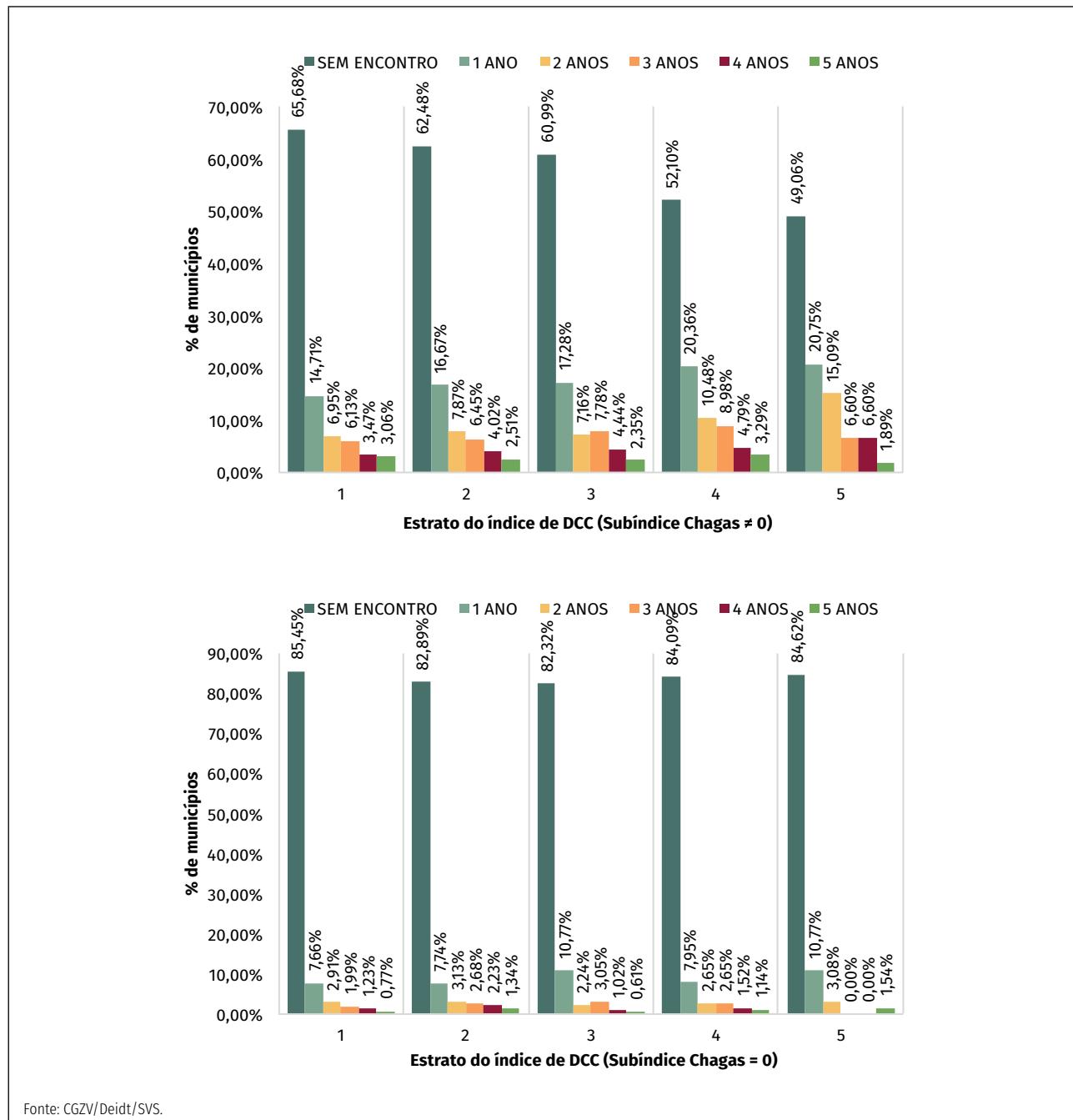


Fonte: CGZV/Deidt/SVS.

**FIGURA 8 Distribuição dos municípios a partir da sobreposição da recorrência anual do encontro de triatomíneos (2015 a 2019) com os estratos do índice de vulnerabilidade para DCC, por grupos do subíndice Chagas e macrorregiões brasileiras.**

\*Regiões:

1. Norte: *Pantronyx geniculatus*, *Rhodnius robustus* e *Rhodnius brethesi*.
2. Nordeste: *Triatoma brasiliensis*, *Triatoma pseudomaculata* e *Panstrongylus megistus*.
3. Centro-Oeste: *Triatoma sordida*, *Rhodnius neglectus* e *P. megistus*.
4. Sudeste: *Triatoma sordida*, *Triatoma vitticeps*, *Rhodnius neglectus* e *P. megistus*.

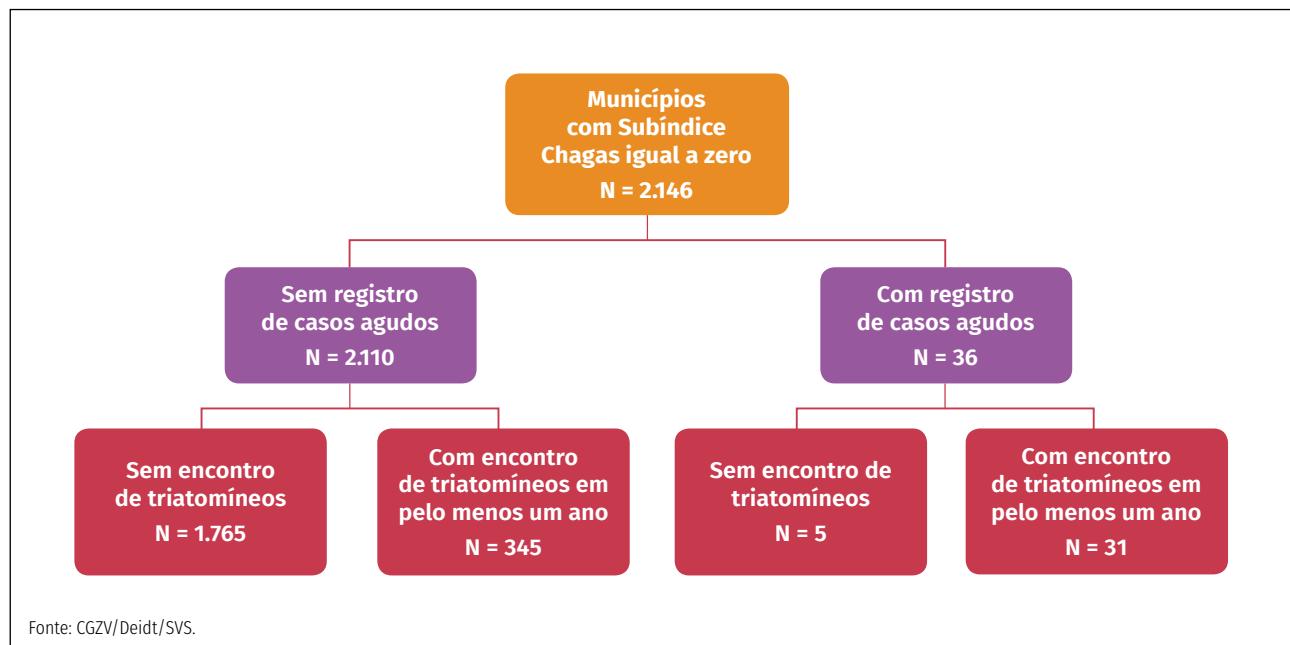


Fonte: CGZV/Deidt/SVS.

**FIGURA 9** Percentual dos municípios por recorrência anual do encontro de triatomíneos (2015 a 2019) e estratos do índice de vulnerabilidade para DCC, por grupos do subíndice Chagas

Ademais, ao avaliar a sobreposição do subíndice Chagas igual a zero com a distribuição de vetores e casos de DCA conjuntamente (figura 10), 2.110 municípios desse grupo **não possuem registro de DCA**, mas 16% têm recorrência de triatomíneos em pelo menos um ano. Esse fato permite indicar a necessidade de monitoramento das espécies de triatomíneos, ampliação das atividades entomológicas em situações de encontro destes insetos, incluindo a realização da detecção da taxa de infecção natural. Fica evidenciada também a necessidade de

aumento da sensibilidade da vigilância na suspeição de casos, fortalecendo o diagnóstico oportuno e tratamento adequado desses, uma vez que há triatomíneos, mas não há informações relativas à doença tanto nos sistemas utilizados para o subíndice (SIM, SISAB, SIH e SIA) quanto no SINAN. Ainda em relação à sobreposição com os casos de DCA, identificaram-se 10 estados que também merecem atenção, pois, em 31 municípios, **há a ocorrência de casos de DCA e triatomíneos, mas sem registros para o subíndice Chagas**.



**FIGURA 10** Distribuição de municípios com subíndice Chagas igual a zero por registro de casos de DCA e encontro de triatomíneos

Já o cenário indicado pelo grupo com subíndice diferente de zero permite hipotetizar a casuística dos casos de doença de Chagas crônica e identificar áreas onde o cenário de prevalência de DCC e risco de transmissão se sobrepõem. Vale ressaltar que a distribuição dos triatomíneos disposta neste boletim utilizou os dados de atuação do serviço público (equipes de entomologia municipais e estaduais) e, dessa forma, pode não refletir, em sua totalidade, a distribuição real das espécies, sendo necessária a complementação com dados publicados na literatura. Ademais, considerando o supracitado, pode-se, a partir dos dados entomológicos, realizar a avaliação da sensibilidade da vigilância entomológica, que se apresentou diferente nos diversos estados.

# Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)

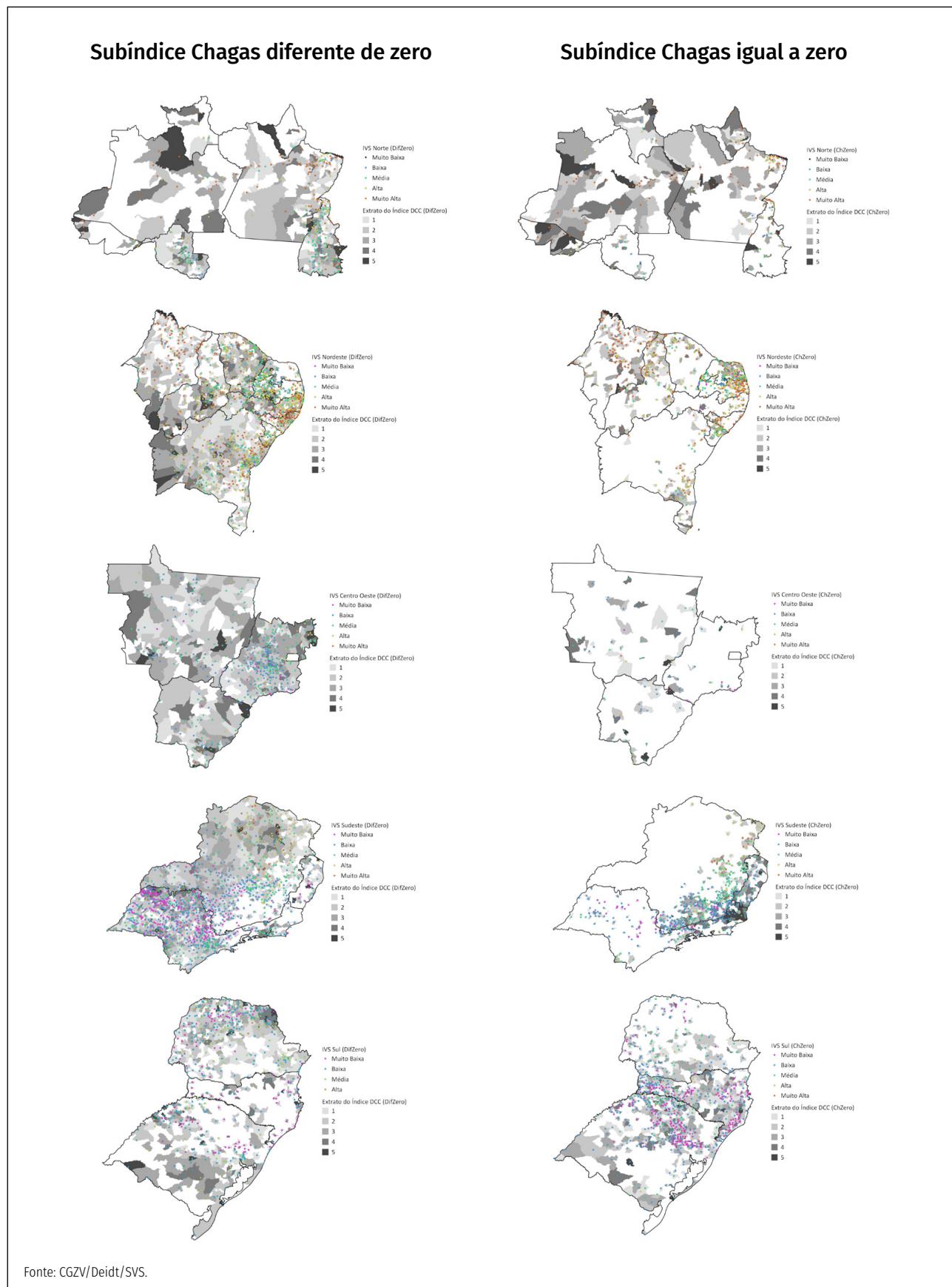
Dos 5.571 municípios brasileiros, 629 (11,3%) apresentaram índice de vulnerabilidade social muito baixo; 1.702 (30,6%) baixo; 1.259 (22,6%) médio; 1.180 (21,2%) alto e 800 (14,4%) muito alto.

A Figura 11 representa a distribuição dos municípios a partir dos estratos do índice de vulnerabilidade para DCC por subíndice Chagas igual a zero e subíndice Chagas diferente de zero e a sobreposição dos estratos do índice de vulnerabilidade social por macrorregiões brasileiras.

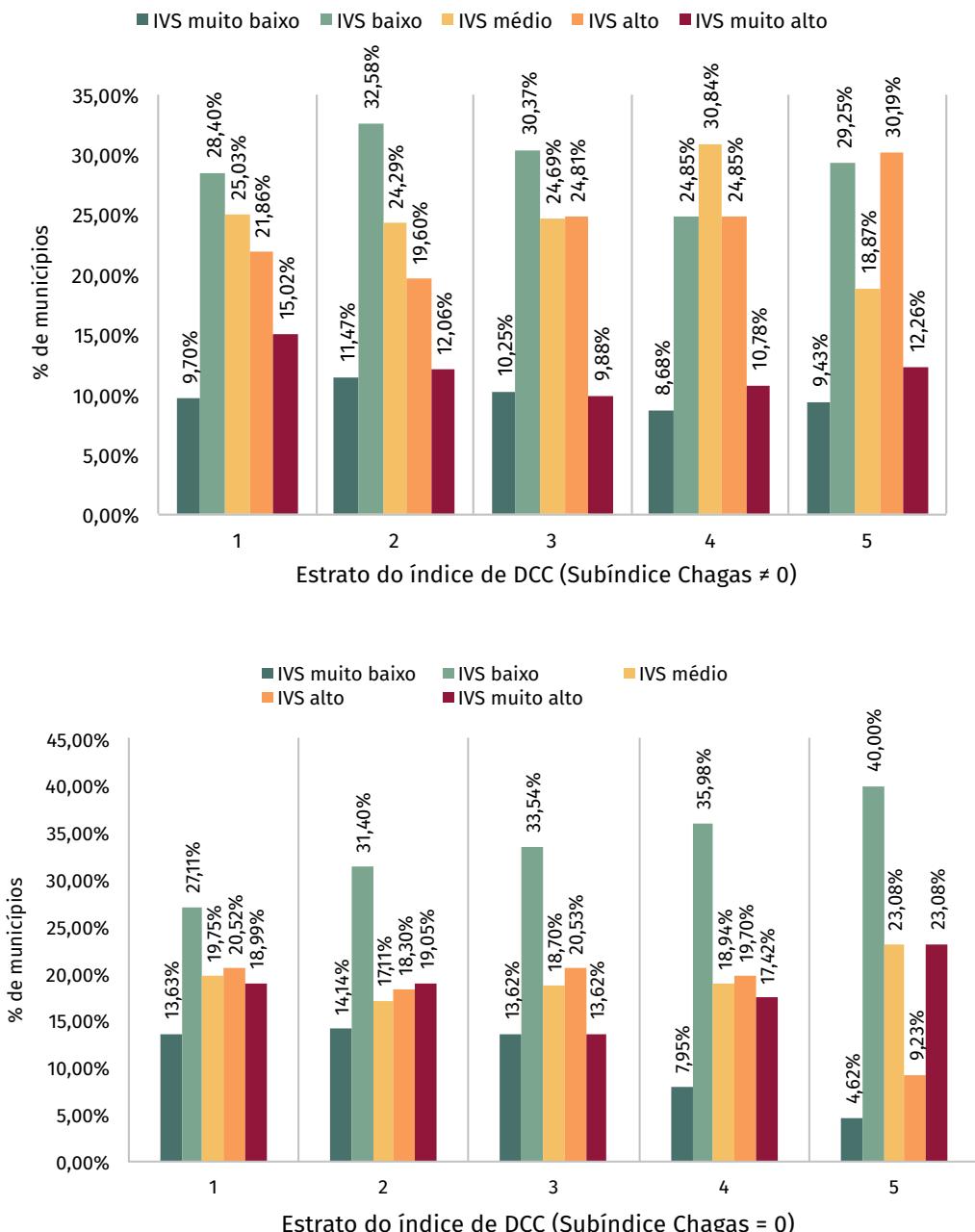
Entre os 2.146 municípios com subíndice Chagas igual a zero, verificou-se que, para os cinco estratos do índice de vulnerabilidade para DCC, houve predomínio da proporção de municípios com estrato IVS Baixo, conforme observado na Figura 12. É possível notar um aumento na proporção de municípios que apresentam IVS Baixo na medida em que há mudança subsequente para maiores estratos do índice DCC. Houve destaque para o estrato do índice DCC cinco, em que foram registradas a maior proporção de municípios com IVS Baixo e a maior variação na proporção de municípios que apresentaram os demais estratos IVS.

Entre os 3.423 municípios com subíndice Chagas diferente de zero, verificou-se que, para os estratos de um a três do índice de DCC, houve predomínio da proporção de municípios com estrato IVS Baixo. Verificou-se ainda, para estrato do índice DCC quatro, maior proporção de municípios com estrato IVS Médio e, no estrato cinco, maior proporção de municípios com estrato IVS Alto, conforme observado na Figura 12. É possível notar que nos cinco estratos do índice DCC houve concentração na proporção de municípios que apresentaram estratos IVS Baixo, Médio e Alto. Houve destaque para o estrato DCC quatro, que apresentou o maior valor concentrado, cerca de 66,5%, na proporção dos municípios com estrato IVS Médio, IVS Alto e IVS Muito alto.

Quando comparados os municípios com subíndice Chagas igual a zero e diferente de zero, verificou-se para os municípios com subíndice Chagas diferente de zero maiores proporções de municípios com IVS Médio e Alto e uma diminuição da proporção de municípios com IVS Baixo nos três últimos estratos. Houve destaque para o estrato cinco, com aumento da proporção de municípios com IVS Alto.



**FIGURA 11** Distribuição dos municípios a partir dos estratos do índice de vulnerabilidade para DCC e a sobreposição com estratos do índice de vulnerabilidade social (IVS), por grupos do subíndice Chagas e macrorregiões brasileiras



Fonte: CGZV/Deidt/SVS.

**FIGURA 12** Percentual dos municípios por classificação do IVS e estratos do índice de vulnerabilidade para DCC, por grupos do subíndice Chagas

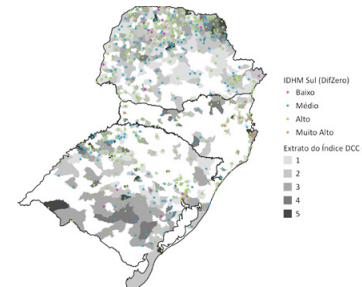
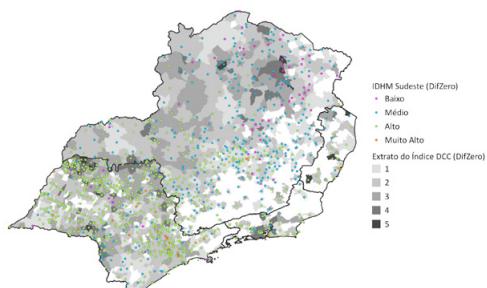
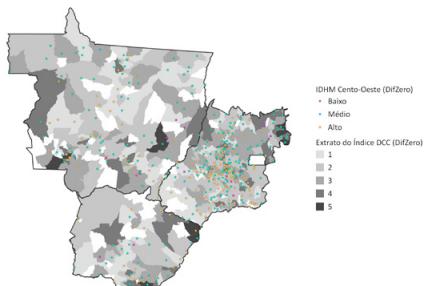
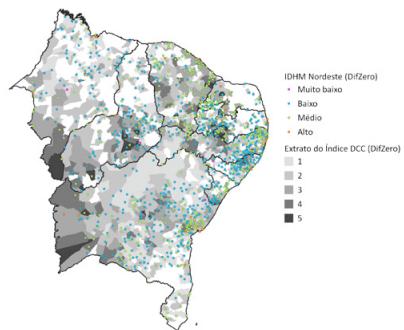
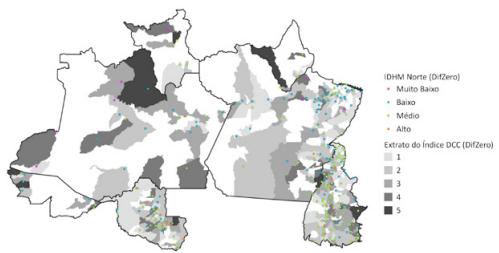
# Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM é inspirado no IDH global e segue as mesmas três dimensões – saúde, educação e renda. O IDHM possui ajustes para melhor se adequar à realidade brasileira, adaptando-se às bases de dados do Censo e às características inatas aos municípios.

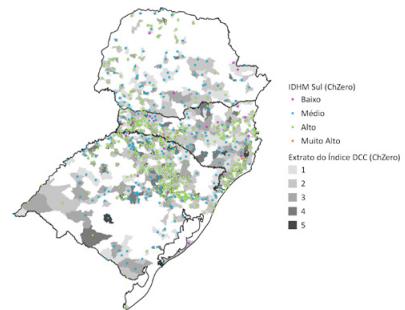
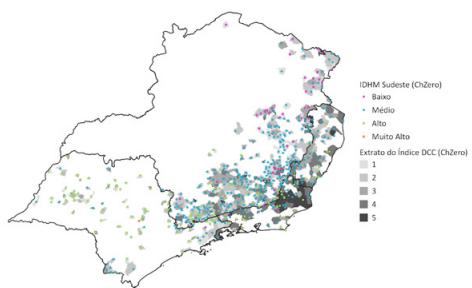
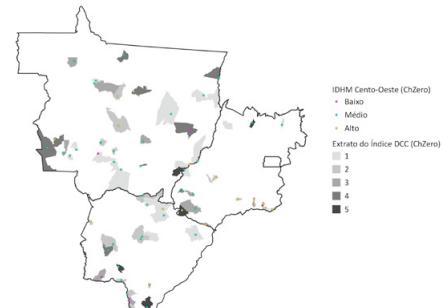
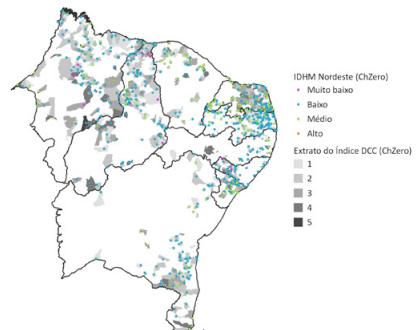
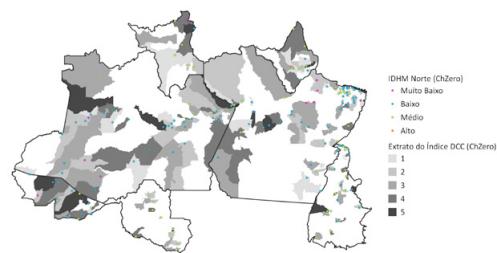
Dos 5.570 municípios brasileiros, 44 (0,8%) apresentaram IDHM na faixa Muito alto; 1.889 (33,9%) Alto; 2.233 (40,1%) Médio; 1.367 (24,6%) Baixo e 32 (0,6%) Muito baixo.

A Figura 13 representa a distribuição dos municípios a partir dos estratos do índice de vulnerabilidade para DCC por subíndice Chagas igual ou diferente de zero e a sobreposição dos estratos do índice de desenvolvimento humano municipal por macrorregiões brasileiras.

### Subíndice Chagas diferente de zero



### Subíndice Chagas igual a zero

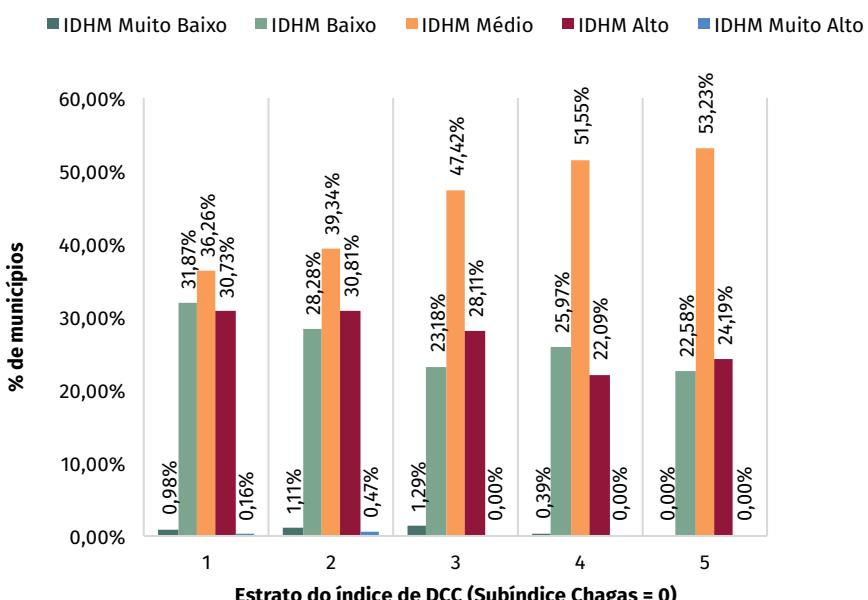
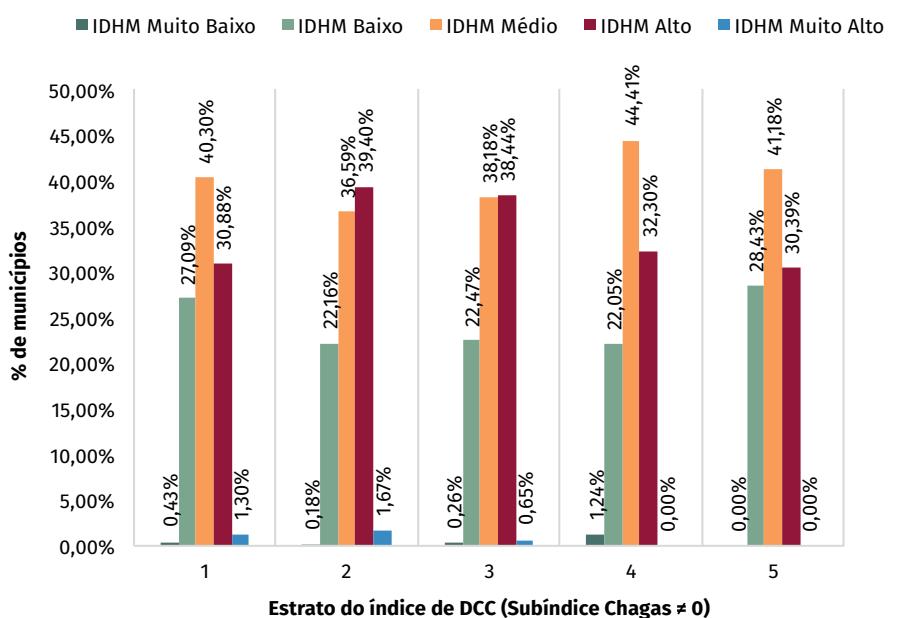


Fonte: CGZV/Deidt/SVS.

**Figura 13** Distribuição dos municípios a partir dos estratos do índice de vulnerabilidade para DCC e a sobreposição dos estratos do índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM), por grupos do subíndice Chagas e macrorregiões brasileiras

Entre os 2.034 municípios com subíndice Chagas igual a zero e que apresentaram dados municipais do IDHM, verificou-se que, para os cinco estratos do índice de vulnerabilidade de DCC, houve predomínio da proporção de municípios com IDHM Médio, conforme observado na Figura 14. É possível notar que, nos cinco estratos do índice, houve concentração na proporção de municípios que apresentaram o IDHM Baixo, Médio e Alto.

Entre os 3.254 municípios com subíndice Chagas diferente de zero e que apresentaram dados municipais do IDHM, verificou-se que, para os estratos um, quatro e cinco do índice de vulnerabilidade de DCC, houve predomínio da proporção de municípios com IDHM Médio, conforme observado na Figura 14. É possível notar que, nos cinco estratos do índice DCC, houve concentração na proporção de municípios que apresentaram o IDHM Baixo, Médio e Alto.



Fonte: CGZV/Deidt/SVS.

**FIGURA 14** Percentual dos municípios por classificação do IDHM e estratos do índice de vulnerabilidade para DCC, por grupos do subíndice Chagas

# Discussão e considerações finais

A contextualização de território constitui um elemento fundamental para compreensão, planejamento e organização dos serviços de saúde. É por meio do entendimento da ocorrência de eventos e das doenças, do reconhecimento e da caracterização do cenário epidemiológico em cada território, por meio das situações históricas, ambientais e sociais, que se torna possível avaliar e caracterizar a população e seus problemas de saúde, bem como dos impactos dos serviços sobre os níveis de saúde dessa população<sup>21</sup>.

Para DC, seja pela sua condição crônica, bem como pelas características que a tornaram uma doença negligenciada, evidencia-se cada vez mais a vulnerabilidade de milhões de indivíduos que não são reconhecidos facilmente pelo sistema de saúde. Além disso, o aumento da expectativa de vida vem exigindo cada vez mais a atenção dos profissionais de saúde, principalmente da APS. Ações voltadas à APS não apenas reduzem os gastos excessivos com consultas e exames como garantem um acompanhamento médico personalizado, permanente e favorecem melhores desfechos clínicos e oferecem melhor coordenação do cuidado, empoderando as pessoas a autogerenciarem sua saúde<sup>22</sup>.

A análise do território por unidade federada demonstra nos subíndices Chagas e Sentinelas que os achados de representatividade territorial para o estado de São Paulo, principalmente, corroboram os achados de que nos últimos 30 anos não houve diminuição do número médio de óbitos por doença de Chagas no estado<sup>23</sup>. Outro ponto relevante é a cronicidade dessa enfermidade, em que a morte aguda é rara, ocorrendo normalmente em idades mais avançadas e que, mesmo com o controle das transmissões vetorial e transfusional, estimativas por meio de modelos matemáticos mostram que os óbitos por doença de Chagas ainda devem persistir por décadas<sup>24</sup>. Dados mais recentes indicam, entretanto, tendência de queda significativa das taxas de mortalidade em nível nacional no período de 2000-2019, porém a enfermidade continua sendo uma importante causa de morte no País, apresentando uma acentuada variação regional<sup>25</sup>. O Boletim Epidemiológico de doença de Chagas – 14 de abril, publicado em 2021, também em sua análise sobre tendência temporal entre os anos de 2009 a 2019, traz a redução estatisticamente significativa das taxas de mortalidade, em todas as regiões do País – exceto para a Região Norte<sup>26</sup>.

É relevante destacar ainda que os maiores pesos foram atribuídos aos subíndices Chagas e Sentinelas, que utilizaram indicadores relacionados diretamente à DCC (taxas de mortalidade, um deles) e às condições associadas à DC, respectivamente. Apesar de nossa modelagem considerar índices, podemos, em parte, associar nossos achados dos três estados com maiores índices de vulnerabilidade com os de Martins-Melo e colaboradores, que descrevem que as maiores taxas médias anuais de mortalidade ajustada por idade e por estado de residência foram observadas em Goiás, seguido pelo Distrito Federal e por Minas Gerais<sup>25</sup>.

No contexto da análise por macrorregião de saúde, o reconhecimento destas áreas geográficas proporciona compreender a necessidade dos níveis de complexidade que a população referida pelos municípios necessita no polo de atenção<sup>27</sup>. Observa-se no presente estudo, por meio do índice de vulnerabilidade, que as macrorregionais pertencentes ao estado de Minas Gerais são as mais representativas, ou seja, as mais vulneráveis para DCC. Além de o estado possuir o maior número de municípios, em décadas passadas, representava uma das regiões de intensa transmissão vetorial, principalmente no Norte do estado, sendo uma das últimas a certificar-se livre da transmissão pelo *Triatoma infestans*<sup>28</sup>, bem como possuir características sociais de grande vulnerabilidade e extrema pobreza.

Além disso, considerando os resultados da análise de sobreposição com outros indicadores, podem-se detectar áreas nas quais se sobrepõem tanto o cenário de vulnerabilidade para DCC quanto a permanência do risco de transmissão (ocorrência de DCA e encontro de triatomíneos), e também de maior vulnerabilidade social, apontando áreas que poderiam ser mais críticas para as ações em saúde. Também apontam outras potencialmente silenciosas, em que existe o cenário de risco de transmissão, com necessidade de aumento na sensibilidade para suspeição e detecção de casos.

Mesmo que o índice de vulnerabilidade para DCC possa não refletir necessariamente o de risco de transmissão atual, essas áreas podem ou não se sobrepor, e é relevante o reconhecimento territorial para compreensão da dinâmica da doença, para dispor das principais estratégias, fluxos, bem como as especificidades e vulnerabilidades de cada contexto. Alguns pontos que podemos destacar para as estratégias territoriais relacionadas à DCC: i) estabelecimento e reconhecimento de redes de atenção ao afetado pela doença de Chagas; ii) constituição

de linhas de cuidado visando à qualidade de vida e à limitação do dano, com garantia de tratamento específico e reabilitação física, cardiovascular, profissional/ocupacional, social e psicológica; iii) disponibilização de mecanismos para integração entre os diferentes níveis de atenção, com fluxos de referência e contrarreferência; e iv) reconhecimento de possíveis áreas de risco para domiciliação de populações de insetos vetores.

Espera-se que esta análise possa contribuir na tomada de decisão com embasamento científico, ressaltando que a vigilância não deve somente estar associada ao monitoramento do risco de transmissão da doença, mas também a outros fatores sociais que interferem na vulnerabilidade dos afetados pela doença de Chagas. Esperamos que, além de empoderar a sociedade como um todo na busca de respostas, principalmente as sociais, sejam as mais adequadas aos problemas identificados, auxiliando no reconhecimento de onde estão e quantos são os afetados pela DC com foco na equidade e integralidade do SUS.

## ■ Referências

1. Martins-Melo FR, Ramos AN, Alencar CH, Heukelbach J. Mortality from neglected tropical diseases in Brazil, 2000-2011. *Bull World Health Organ.* 2016; 94: 2: 103-110.
2. Mendes EV. O cuidado das condições crônicas na atenção primária à saúde: o imperativo da consolidação da estratégia da saúde da família. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde. 2012. 512 p. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cuidado\\_condicoes\\_atencao\\_primaria\\_saude.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cuidado_condicoes_atencao_primaria_saude.pdf).
3. Organização Mundial de Saúde. Chagas disease (American trypanosomiasis). Disponível em: Chagas disease – PAHO/WHO | Pan American Health Organization
4. Dias JCP et al. II Consenso Brasileiro em Doença de Chagas, 2016. *Epidemiol. Serv. Saúde.* 2016; 24; 1: 7-86.
5. Bern C, Kjos S, Yabsley MJ, Montgomery SP, Trypanosoma cruzi and Chagas disease in the United States. *Clin Microbiol Rev.* 2011; 24; 4: 655-681.
6. Hotez PJ, Fujiwara RT. Brazil's neglected tropical diseases: an overview and a report card. *Microbes Infect.* 2014; 16; 8: 601-606.
7. Kropf SP, Lacerda AL. Carlos Chagas: um cientista do Brasil. 2009. Editora Fiocruz.
8. Dias JCP. Perspectivas de controle da doença de Chagas no Brasil. 1986. *Cad. Saúde Pública* 2, 84-103.
9. Cesar GV. Applying an equity lens to child health and mortality: more of the same is not enough. *Lancet.* jul 2003; 362(9379): 233-41.
10. Fleury SM, Ouverney AM. Gestão em redes: a estratégia de regionalização da política de saúde. 2007. Rio de Janeiro: Editora FGV, 204.
11. Dias JC. Human Chagas disease and migration in the context of globalization: Some particular aspects. *J Trop Med;* 2013.
12. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n.º 1.061, de 18 de maio de 2020 – Revoga a Portaria n.º 264, de 17 de fevereiro de 2020, e altera a Portaria de Consolidação n.º 4/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para incluir a doença de Chagas crônica, na Lista Nacional de Notificação Compulsória. Diário Oficial da União. Brasil.
13. Souza M A. Uso do Território e Saúde. Refletindo sobre “municípios saudáveis”. In: Ana Maria Girotti Sperandio. (Org.). O processo de construção da rede de municípios potencialmente saudáveis. 2004, 1ª ed. Campinas: IPES Editorial, 2: 57-77.
14. Brasil. Ministério da Saúde. Comissão Intergestores Tripartite. Resolução de Consolidação CIT nº 1, de 30 de março de 2021. Consolida as Resoluções da Comissão Intergestores Tripartite (CIT) do Sistema Único de Saúde (SUS). Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-de-consolidacao-cit-n-1-de-30-de-marco-de-2021-323572057>.
15. Lima MM et al. Estratificação de territórios prioritários para vigilância da doença de Chagas crônica: análise multicritério para tomada de decisão em saúde. *Cadernos de Saúde Pública;* v 37: 2021.
16. Palmeira SL, et al. Vigilância do óbito para doença de Chagas no Brasil. In: Teixeira LAS, et al (org.). Oficinas Virtuais Chagasleish 2021: Inter-relação entre pesquisa, tecnologia e serviço na busca de soluções para o controle de doenças endêmicas. E-book. João Pessoa – PB: Editora Creative, 2021. Disponível em: <https://creativeeventos.com.br/editoracreative-ovchl2021/>.
17. Saaty TL. Método de análise hierárquica. Rio de Janeiro: Makron Books do Brasil Editora/Editora McGraw-Hill; 1991.
18. Gomes LFAM, González MCA, Carignano C. Tomada de decisões em cenários complexos: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão. São Paulo: Pioneira Thomson Learning; 2003.
19. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros. Brasília. 2015; 77 p.
20. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Índice de desenvolvimento humano municipal brasileiro. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013. Brasília: PNUD; Ipea; FJP. 2013. 96 p.

21. Barcellos C, Rojas LI. O território e a Vigilância da Saúde. EPSJV: Programa de Formação de Agentes Locais de Vigilância em Saúde – Proformar – Unidade de Aprendizagem I, Módulo III. 2004. Rio de Janeiro.
22. Santana BS, Rodrigues BS, Stival MM, Volpe CRG. Hipertensão arterial em idosos acompanhados na atenção primária: perfil e fatores associados. Esc. Anna Nery. 2019; 20 may, 2019. 23: 2 Rio de Janeiro.
23. Santo AH. Tendência da mortalidade relacionada à doença de Chagas, Estado de São Paulo, Brasil, 1985 a 2006: estudo usando causas múltiplas de morte. Rev Panam Salud Publica. 2009;26(4): 299-309.
24. Massad, E. The elimination of Chagas' disease from Brazil. Epidemiol. Infect. (2008), 136, 1153–1164.
25. Martins-Melo FR, Castro MC, Werneck GL. Levels and trends in Chagas disease-related mortality in Brazil, 2000-2019. Acta Tropica. 2021; v. 220, p. 105948.
26. Brasil. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico. Ano 2. Epidemiological Report – Chagas disease 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/boletins-epidemiologicos/especiais/2021/boletim\\_especial\\_chagas\\_14abr21\\_b.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/boletins-epidemiologicos/especiais/2021/boletim_especial_chagas_14abr21_b.pdf). Acesso em: jan 2022.
27. Faria RM. A territorialização da Atenção Básica à Saúde do Sistema Único de Saúde do Brasil. Ciência & Saúde Coletiva. 2020; 25(11): 4521-4530.
28. Borges JD, et al. Seroprevalence of Chagas disease in schoolchildren from two municipalities of Jequitinhonha Valley, Minas Gerais, Brazil; six years following the onset of epidemiological surveillance. Rev Inst Med Trop São Paulo. 2006; 48: 81-86.

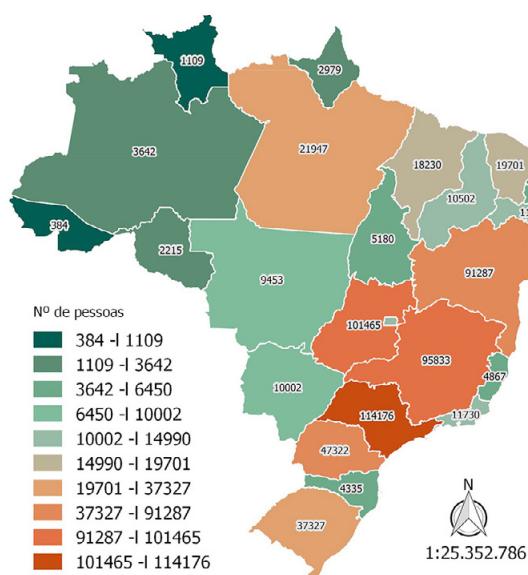
# Apêndices

# APÊNDICE A

## DISTRIBUIÇÃO DOS INDICADORES QUE COMPÕEM OS ÍNDICES DE VULNERABILIDADE PARA DCC POR UNIDADES FEDERADAS, MACRORREGIÕES DE SAÚDE E MUNICÍPIOS, BRASIL

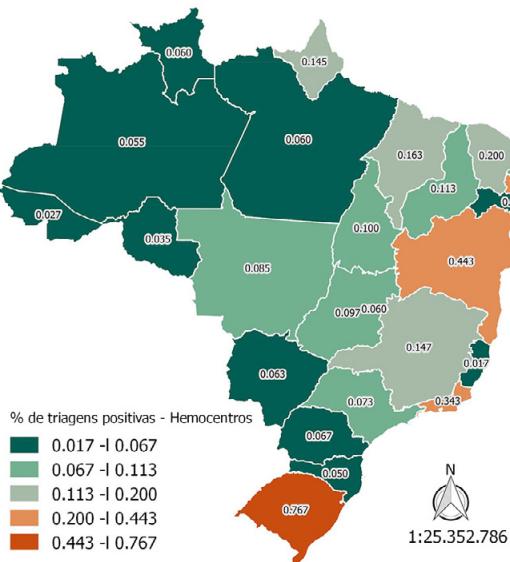
**Número total de pessoas com 18 anos ou mais que relatam um diagnóstico médico da doença de Chagas – Pesquisa Nacional de Saúde, 2019**

Unidades Federadas



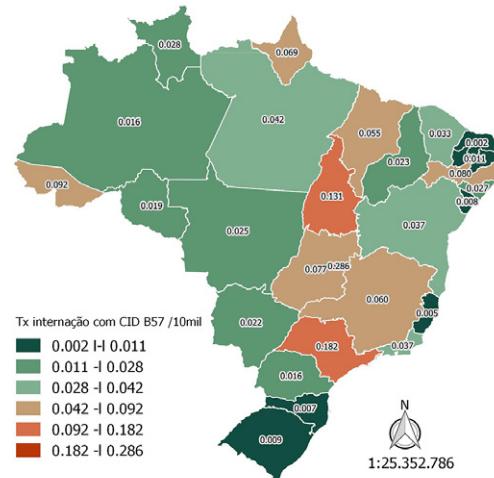
**Percentual de inaptidão laboratorial por marcador de DC – Hemocentros (média 2017 a 2019)**

Unidades Federadas

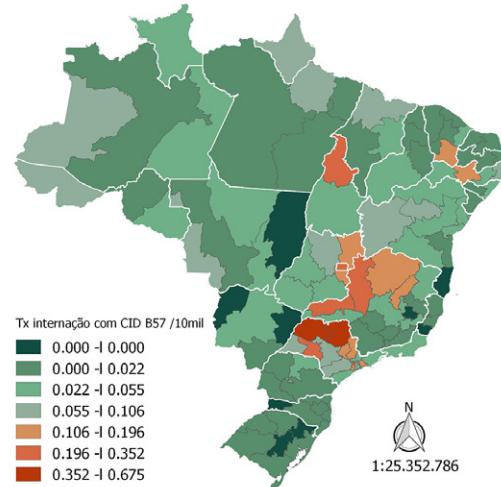


## Taxa padronizada de internações com CID-10 B57 (por 10 mil hab.) (média 2017 a 2019)

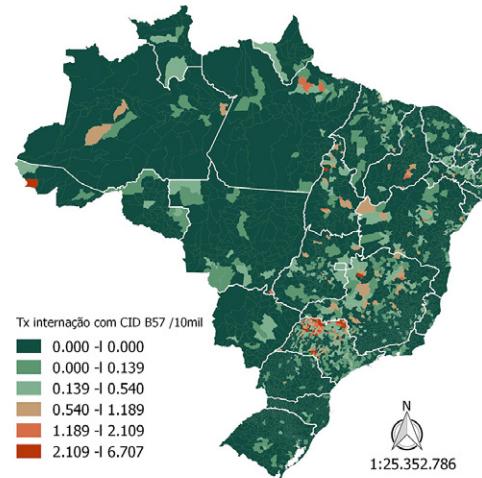
Unidades Federadas



Macrorregiões de Saúde

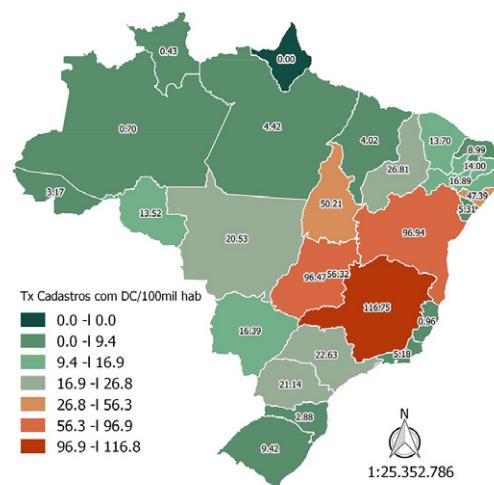


Municípios

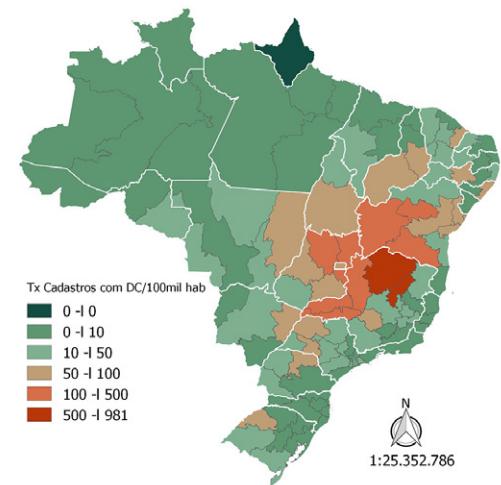


## Taxa padronizada de cadastros autorreferidos para doença de Chagas no SIAB (dez/2015)

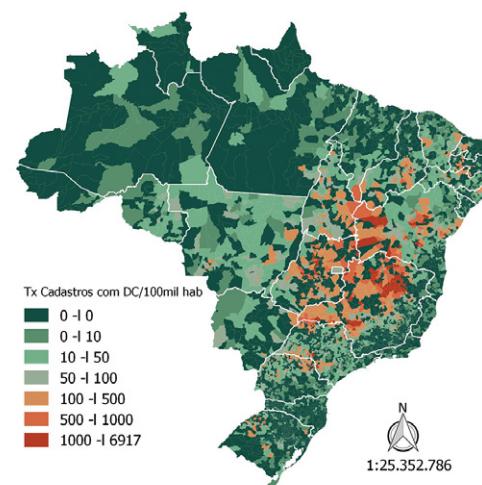
Unidades Federadas



Macrorregiões de Saúde

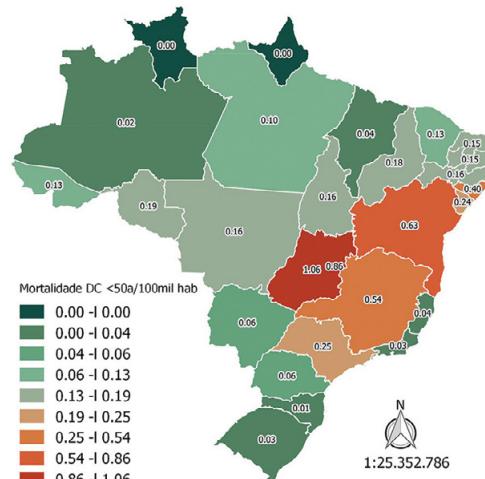


Municípios

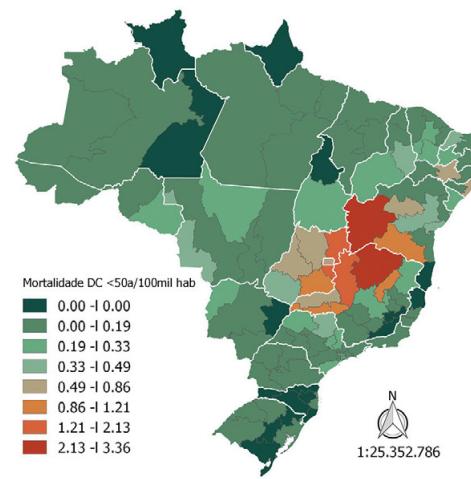


## Taxa de mortalidade padronizada por doença de Chagas na faixa etária até 49 anos (média 2017 a 2019)

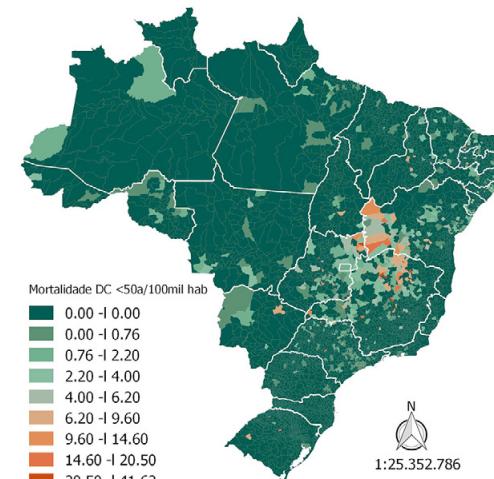
Unidades Federadas



Macrorregiões de Saúde

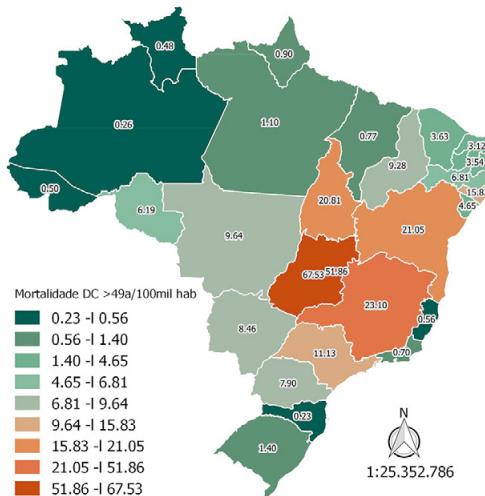


Municípios

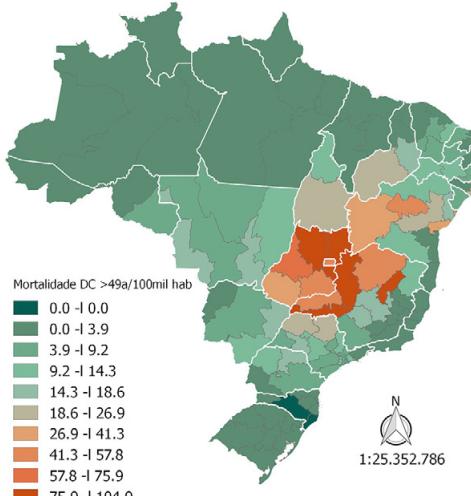


## Taxa de mortalidade padronizada por doença de Chagas na faixa etária a partir de 50 anos (média 2017 a 2019)

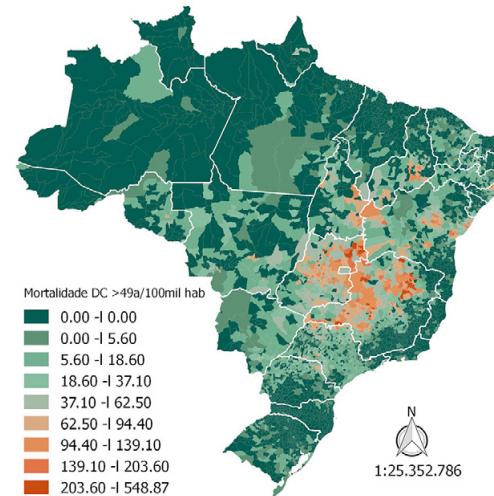
Unidades Federadas



Macrorregiões de Saúde

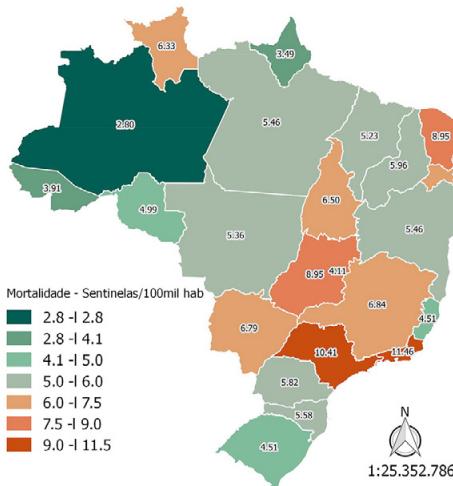


Municípios

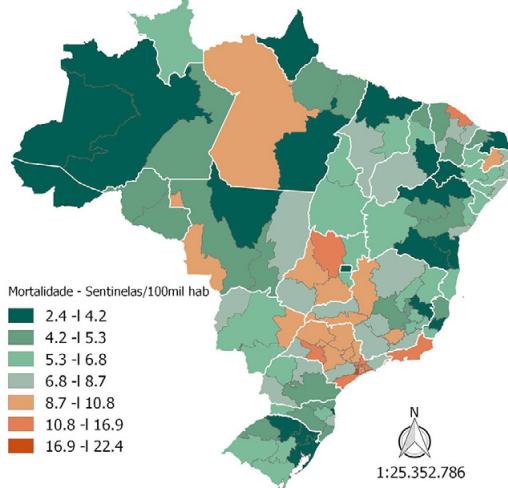


**Taxa de mortalidade padronizada por CID-10 sentinelas para forma cardíaca (média 2017 a 19)**

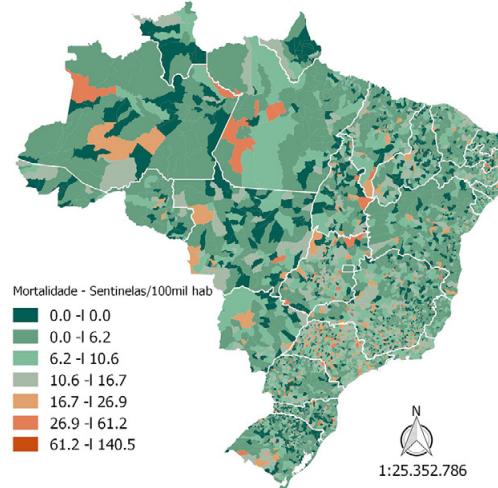
## Unidades Federadas



## Macrorregiões de Saúde

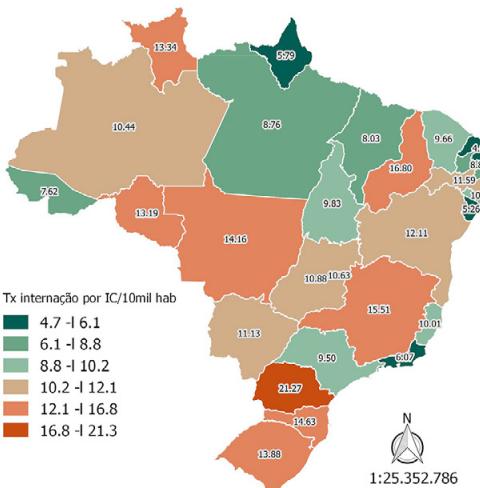


## Municípios

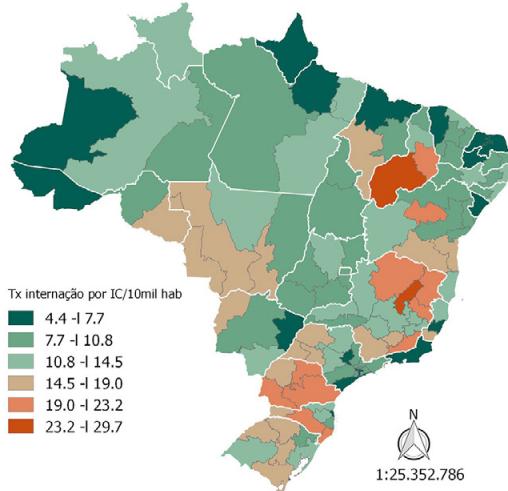


## Taxa padronizada de internação por insuficiência cardíaca (por 10 mil hab.) (média 2017 a 2019)

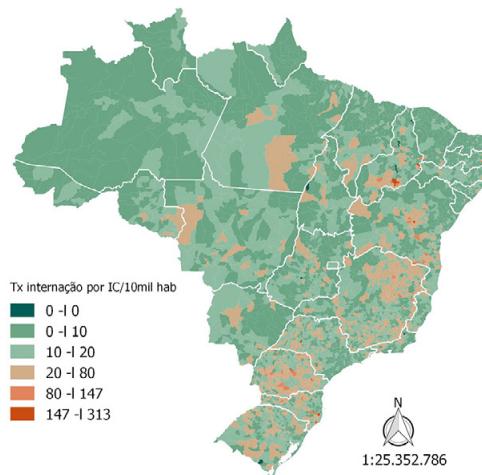
## Unidades Federadas



## Macrorregiões de Saúde

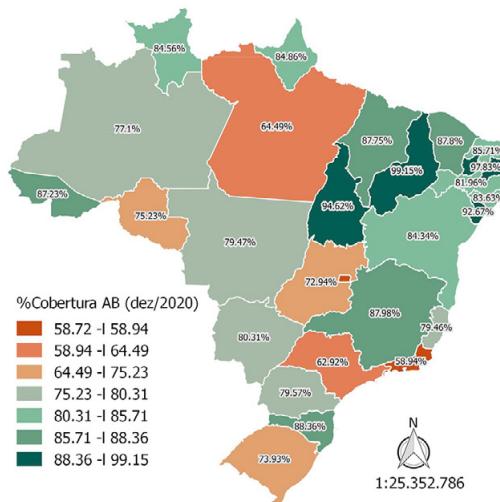


## Municípios

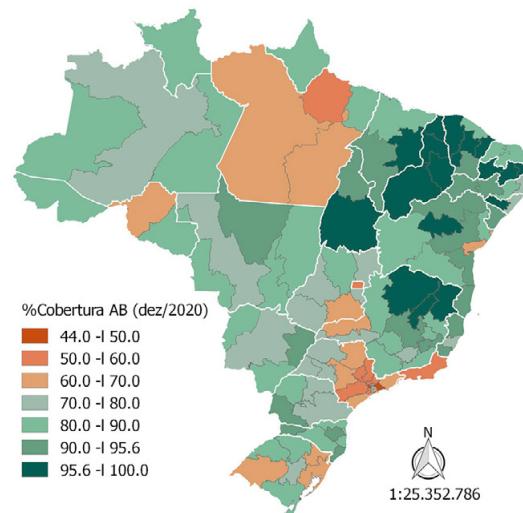


## Cobertura populacional estimada pelas equipes de atenção básica (dez/2020)

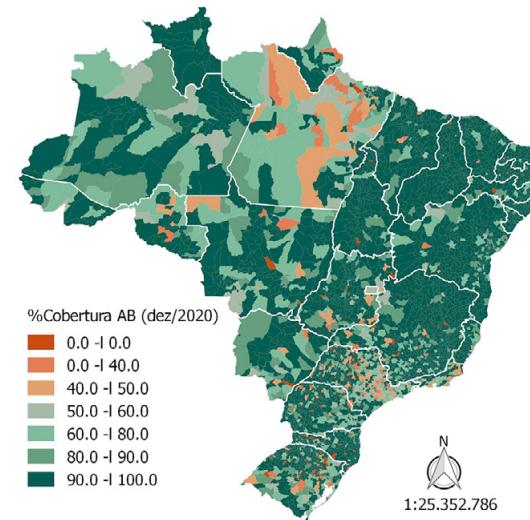
Unidades Federadas



Macrorregiões de Saúde

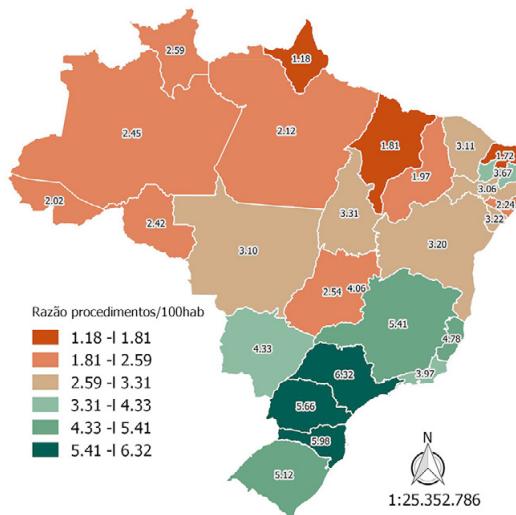


Municípios

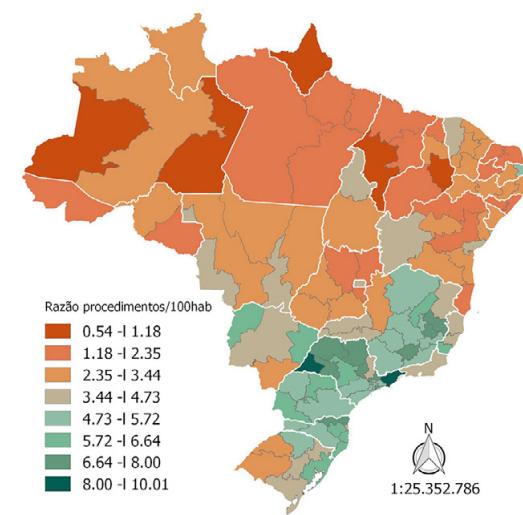


## Razão de procedimentos ambulatoriais relacionados à doença de Chagas e população residente (média 2017 a 2019)

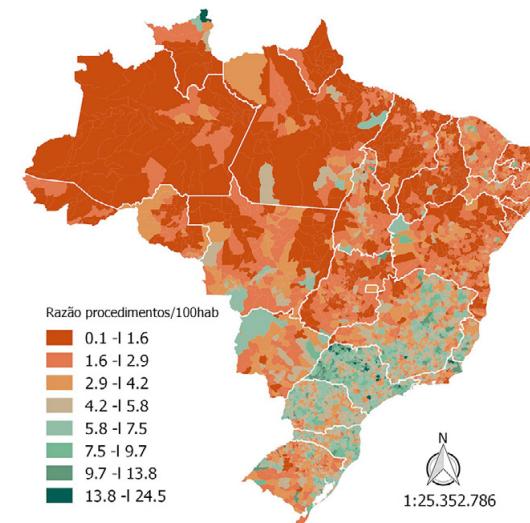
Unidades Federadas



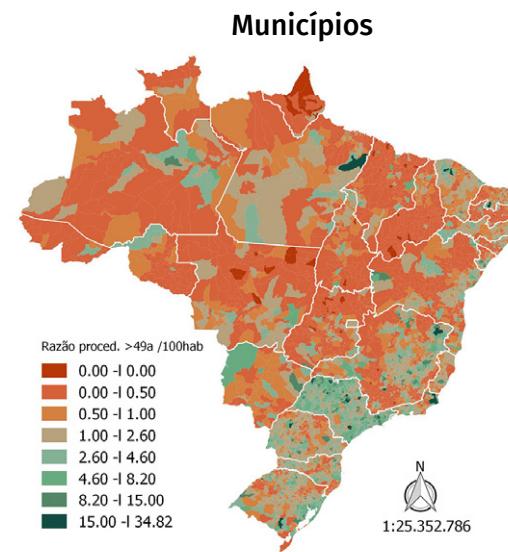
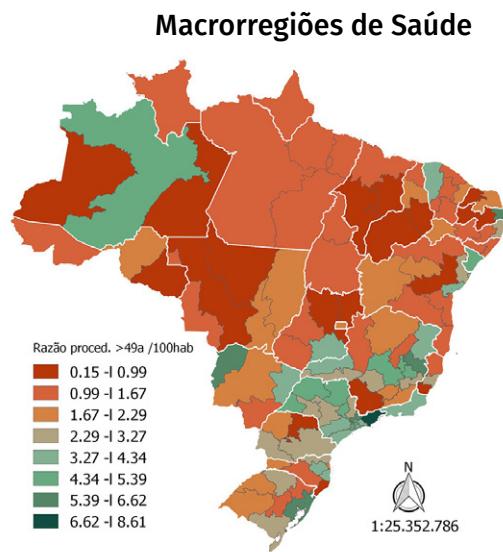
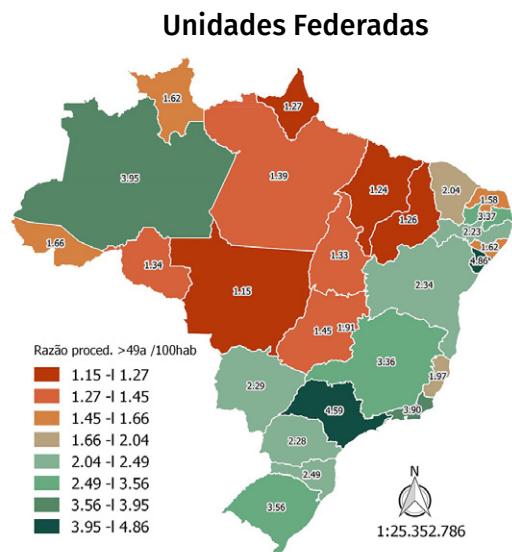
Macrorregiões de Saúde



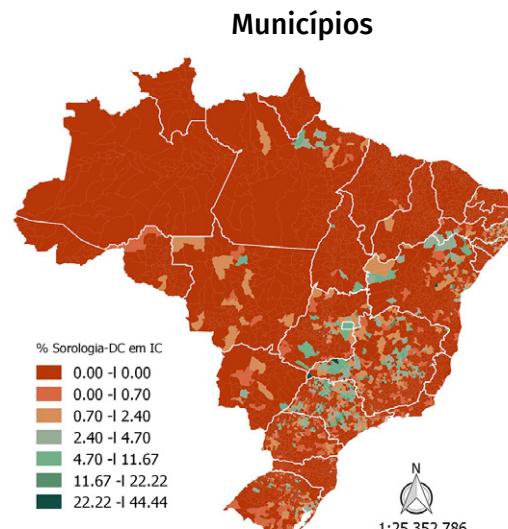
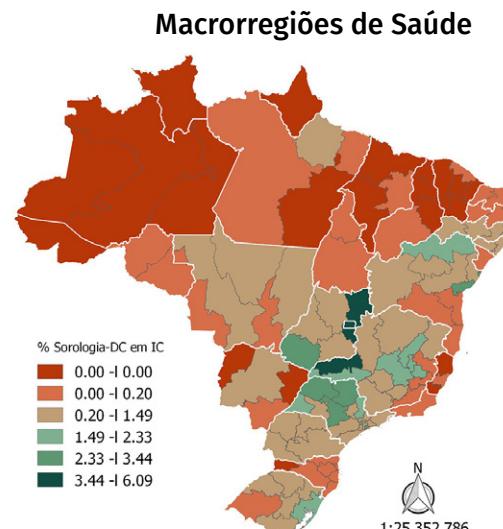
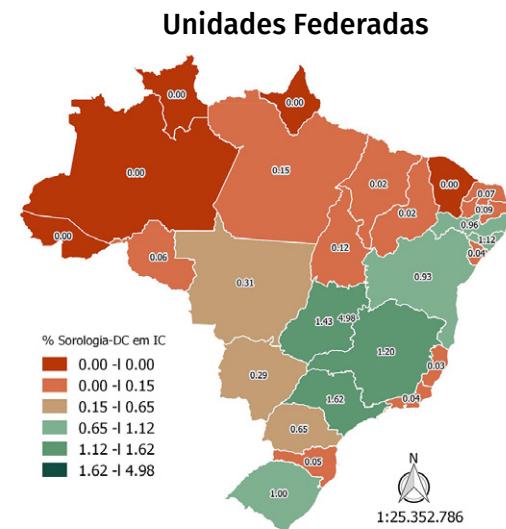
Municípios



## Razão padronizada de procedimentos relacionados à doença de Chagas e população residente na faixa etária a partir de 50 anos (média 2017 a 2019)



## Proporção de internações por insuficiência cardíaca com realização de sorologia IgG para *T. cruzi* (média 2017 a 2019)



# APÊNDICE B

## MATRIZES DE COMPARAÇÃO PARA OS INDICADORES E SUBÍNDICES

### Subíndice Chagas | Unidades Federadas e Distrito Federal

Indicadores	SIAB	SIM_DC < 50A	SIM_DC ≥ 50A	AIH_DC	PNS	SANGUE
SIAB	1	1/2	1/2	3	1	3
SIM_DC <50A	2	1	1	3	2	4
SIM_DC >=50A	2	1	1	4	2	4
AIH_DC	1/3	1/3	1/4	1	1/3	2
PNS	1	1/2	1/2	3	1	3
SANGUE	1/3	1/4	1/4	1/2	1/3	1

Razão de consistência: 0,02

### Subíndice Chagas | Municípios

Indicadores	SIAB	SIM_DC < 50A	SIM_DC ≥ 50A	AIH_DC
SIAB	1	1/2	1/2	3
SIM_DC <50A	2	1	1	3
SIM_DC >=50A	2	1	1	4
AIH_DC	1/3	1/3	1/4	1

Razão de consistência: 0,02

### Subíndice Acesso

Indicadores	COB_ABS	PROC	PROC_50a	CRUZI_ICC
COB_ABS	1	4	4	4
PROC	1/4	1	3	2
PROC_50a	1/4	1/3	1	2
CRUZI_ICC	1/4	1/2	1/2	1

Razão de consistência: 0,08

### Índice de vulnerabilidade | Matriz dos subíndices

Indicadores	ACESSO	SENTINELAS	CHAGAS
ACESSO	1	1/4	1/4
SENTINELAS	4	1	1/2
CHAGAS	4	2	1

Razão de consistência: 0,05

**NOTA:** A comparação é feita pelas linhas. Exemplo: Se SIAB recebe valor 3 na comparação com SANGUE, este ficará com 1/3 na comparação com SIAB.

