

**CARACTERIZAÇÃO DO  
PERFIL CLÍNICO-  
EPIDEMIOLÓGICO E  
AVALIAÇÃO DE  
INDICADORES DA  
HANSENÍASE EM SÃO LUÍS-  
MA, 2015-2024**

**CHARACTERIZATION OF THE CLINICAL-EPIDEMIOLOGICAL PROFILE AND  
EVALUATION OF INDICATORS OF HANSEN'S DISEASE IN SÃO LUÍS-MA,  
2015-2024**

Ciências da Saúde • 19/06/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/781841946](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/781841946)

---

Luiz Guilherme Costa Martins<sup>1</sup>

Rosimary de Jesus Gomes Turri<sup>2</sup>

Consuelo Penha Castro Marques<sup>3</sup>

Almir José Guimaraes Gouveia<sup>4</sup>

Heliana de Araújo Moraes<sup>5</sup>

André Costa Tenório de Britto<sup>6</sup>

Hiago Sousa Bastos<sup>7</sup>

Naime Diane Sauer Holanda Silva<sup>8</sup>

---

## RESUMO

**Introdução:** A hanseníase é doença infecciosa crônica causada pelo *Mycobacterium leprae* que persiste como um relevante problema de saúde pública no Brasil, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, onde a transmissão se mantém ativa e o diagnóstico precoce ainda enfrenta barreiras estruturais e sociais. Nesse contexto, São Luís-MA figura entre os municípios com altas taxas de detecção e persistência de casos novos. **Objetivo:** Caracterizar o perfil clínico-epidemiológico da hanseníase em São Luís-MA. **Metodologia:** Trata-se de um estudo transversal e retrospectivo, baseado em dados secundários provenientes do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). **Resultados:** A amostra foi composta por n=3.834 casos novos. A maioria dos indivíduos foi do sexo masculino (50,7%), faixa etária de 40 a 49 anos (17,3%), raça/cor parda (69,3%) e com escolaridade correspondente à baixa escolaridade somada (55,5%). Observou-se predomínio de casos multibacilares (81,6%) e da forma clínica dimorfa (63,2%). Entre os avaliados, 7,8% apresentaram Grau 2 de Incapacidade Física (GIF 2) no diagnóstico. As taxas de detecção geral e em menores de 15 anos apresentaram tendência decrescente (VPA = -8,71% e -13,75%, respectivamente). Contudo, houve tendência crescente para a proporção de casos multibacilares (VPA = +1,43%) e para GIF 2 no diagnóstico (VPA = +9,35%), indicando diagnóstico tardio. Os indicadores operacionais de contatos examinados e cura permaneceram abaixo do parâmetro recomendado, sugerindo fragilidades na vigilância e na atenção à hanseníase. **Considerações Finais:** Estes achados revelam que a hanseníase permanece como agravo prioritário em São Luís, com transmissão ativa e desafios persistentes no diagnóstico oportuno, vigilância de contatos e fortalecimento da atenção primária.

**Palavras-chave:** Hanseníase; epidemiologia; vigilância em saúde; indicadores de saúde.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Leprosy is a chronic infectious disease caused by *Mycobacterium leprae* that persists as a significant public health problem in Brazil, especially in the North and Northeast regions, where transmission remains active and early diagnosis still faces structural and social barriers. In this context, São Luís-MA is among the municipalities with high rates of detection and persistence of new cases. **Objective:** To characterize the clinical-epidemiological profile of leprosy in São Luís-MA. **Methodology:** This is a cross-sectional and retrospective study, based on secondary data from the Notifiable Diseases Information System (SINAN). **Results:** The sample consisted of n=3.834 new cases. The majority of individuals were male (50.7%), aged 40 to 49 years (17.3%), of mixed race/color (69.3%), and with education corresponding to low combined education (55.5%). Multibacillary cases (81.6%) and the dimorphic clinical form (63.2%) were predominant. Among those evaluated, 7.8% presented Grade 2 Physical Disability (GIF 2) at diagnosis. The overall detection rates and those in children under 15 years of age showed a decreasing trend (VPA = -8.71% and -13.75%, respectively). However, there was an increasing trend for the proportion of multibacillary cases (VPA = +1.43%) and for GIF 2 at diagnosis (VPA = +9.35%), indicating late diagnosis. The operational indicators of contacts examined, and cure remained below the recommended parameter, suggesting weaknesses in leprosy surveillance and care. **Final Considerations:** These findings reveal that leprosy remains a priority health problem in São Luís, with active transmission and persistent challenges in timely diagnosis, contact tracing, and strengthening primary care.

**Keywords:** Leprosy; epidemiology; health surveillance; health indicators.

## 1. INTRODUÇÃO

A hanseníase é caracterizada por ser uma doença de evolução lenta, cujo agente etiológico é o *Mycobacterium leprae*, que gera danos de forma preferencial à pele, aos olhos e aos nervos periféricos. O mecanismo da doença está envolvido com a invasão das células de Schwann, que provoca danos neurais progressivos devido ao processo inflamatório gerado, oriundo da injúria provocada nesta invasão. Essas alterações podem resultar em demasiada perda da sensibilidade no tecido, fraqueza muscular e, principalmente, deformidades físicas ao decorrer do tempo. Dessa forma, quando não diagnosticada e tratada precocemente, a enfermidade favorece o desenvolvimento de inaptidão física permanente, de forma que o diagnóstico aliado ao tratamento nos estágios iniciais são fundamentais para a prevenção de sequelas que levem às incapacidades (Le et al., 2023).

A estratégia da Organização Mundial da Saúde (OMS) para combater a hanseníase entre 2021 e 2030 tem como princípio deter a transmissão e eliminar a doença, sendo uma das metas a redução da prevalência para menos de 01 caso por 10.000 habitantes, meta esta que já foi atingida por diversos países. Todavia, a hanseníase mantém-se como um significativo empecilho à saúde mundial, em especial em países considerados endêmicos como o Brasil. A doença é classificada pela OMS como uma das vinte Doenças Tropicais Negligenciadas (DTNs), o que coloca em destaque a urgência da necessidade do olhar dos sistemas de saúde globais e de políticas públicas direcionadas (WHO, 2021).

Entre janeiro e novembro de 2023, o Brasil registrou um aumento de 5% nos casos de hanseníase em comparação com o mesmo período do ano anterior, o que totaliza mais de 19 mil novos diagnósticos em um recorte de um ano. Destes, 4,2% ocorreram em crianças com menos de 15 anos, sendo este um indicativo da difusão ativa da doença em áreas endêmicas. Além disso, cresceu o número de casos com incapacidades físicas nos graus 1 e 2, evidenciando diagnósticos tardios. A taxa de cura também caiu nos últimos anos, passando de 82,7% em 2014 para 78,5% em 2023, possivelmente em decorrência de falhas no tratamento ou no acompanhamento dos pacientes (Brasil, 2025); Nobre et al. (2024); Marquetti et al. (2022) destacam a prevalência da hanseníase no Nordeste, principalmente nos estados de Pernambuco, Maranhão e Bahia, reforçando que a região concentra uma parcela significativa dos casos diagnosticados no Brasil.

Os indicadores referentes à capital maranhense, São Luís, também convergem com os altos índices da região Nordeste e evidenciam a preponderante ação da hanseníase no território. Em 2022, São Luís registrou altas taxas de prevalência: a cada 100.000 habitantes foram encontrados 3 novos casos, sendo 294 novos casos totais no período. Entre crianças e adolescentes com menos de 15 anos, a taxa de detecção chegou a 14,17 casos para cada 100.000 habitantes, sendo que, entre os casos novos avaliados, 31 (10,3%) já foram diagnosticados com grau 2 de incapacidade física (Brasil, 2023); Anjos *et al.* (2021) explicam que esse cenário no Maranhão está associado, principalmente, às barreiras no acesso à saúde e à vulnerabilidade socioeconômica. Desse modo, esses fatores colaboram diretamente para o aumento do atraso de diagnósticos e na manutenção da transmissão.

A transmissão contínua, a deficiência na vigilância de contatos e o pouco conhecimento que ainda existe sobre a transmissão são as principais barreiras para o controle da doença (Niitsuma *et al.*, 2021). Segundo Sarode *et al.* (2020), a análise das características epidemiológicas de uma região é um alicerce fundamental para a gestão em saúde pública, sobretudo em localidades onde a doença persiste. Essa visão permite estimar com maior precisão a gravidade da doença em uma população, identificar perfis mais suscetíveis, além de ajudar na avaliação das estratégias de vigilância já adotadas.

Nesse contexto, tal análise possibilita mensurar a efetividade das políticas de controle, otimizar a detecção precoce e monitorar a evolução da doença. Indicadores operacionais, como taxa de cura e acompanhamento de contatos, são igualmente essenciais para aferir a qualidade da atenção à hanseníase e orientar ajustes nas ações, especialmente em áreas de baixa cobertura ou com desempenho insatisfatório (Ferreira *et al.*, 2022; Souza *et al.*, 2020). Sendo assim, este estudo teve o objetivo de analisar a situação epidemiológica da hanseníase em São Luís-MA, no período de 2015 a 2024.

## **2. METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo de prevalência, transversal e retrospectivo, com abordagem quantitativa, de caráter descritivo e exploratório. Foram utilizados dados secundários provenientes do SINAN, acessados de forma online por meio da plataforma TABNET, proveniente do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), referentes aos casos confirmados de hanseníase notificados no município de São Luís - MA, no período de 2015 a

2024. Também foram extraídos dados referentes às estimativas populacionais dos anos em análise, por meio do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), disponibilizadas também na plataforma TABNET, que foram utilizadas para o cálculo dos indicadores.

Foram incluídos todos os registros disponíveis no banco de dados nacional do Ministério da Saúde, abrangendo todas as faixas etárias e sexos, mesmo que apresentassem informações classificadas como “ignoradas” ou “em branco”. As variáveis analisadas incluíram: ano do diagnóstico, sexo, faixa etária, forma clínica, classificação operacional, cor/raça, grau de incapacidade no momento do diagnóstico e escolaridade. Os dados coletados foram organizados e analisados por meio de estatística descritiva, com o uso de frequências absolutas e relativas, em planilhas do software Microsoft Excel. Os indicadores epidemiológicos e operacionais (descritos nos Quadros 1 e 2) foram calculados conforme as orientações do Roteiro para uso do Sinan Net Hanseníase e Manual para tabulação dos indicadores de hanseníase (Brasil, 2022b).

Para a análise de tendência temporal dos indicadores epidemiológicos e operacionais, utilizou-se o modelo de regressão linear de Prais-Winsten, que permite o tratamento da autocorrelação serial. Dessa forma, realizou-se a análise de regressão do logaritmo decimal (base 10) de cada indicador (variável dependente – Y) em função do ano de diagnóstico (variável independente – X), considerando a fórmula:  $\text{Log}(Y_t) = \beta_0 + \beta_1 x$ . As análises foram realizadas no software R, versão 4.5.1, e no RStudio, versão 1.4.1103.

Com base no coeficiente de inclinação ( $\beta_1$ ), calculou-se a Variação Percentual Anual (VPA) através da fórmula:  $VPA = (-1 + 10^{\beta_1}) \times 100$ . A

significância estatística das tendências foi verificada pelo p-valor ( $p < 0,05$ ), proveniente do teste de Wald. A tendência de cada indicador foi classificada em: Crescente: quando o coeficiente  $\beta_1$  foi positivo e o p-valor  $< 0,05$ ; Decrescente: quando o coeficiente  $\beta_1$  foi negativo e o p-valor  $< 0,05$ ; Estacionária: quando o p-valor  $> 0,05$ , independentemente do valor da VPA, indicando ausência de tendência estatisticamente significativa.

Para a análise de tendência dos indicadores epidemiológicos e operacionais da hanseníase, foi utilizada a regressão linear de Prais-Winsten, aplicada ao logaritmo natural dos coeficientes. Com base nos coeficientes da regressão, foi calculada a Variação Percentual Anual (VPA), o que permitiu avaliar a tendência de cada indicador (crescente, decrescente ou estável) e a significância estatística das tendências observadas ao longo do período estudado. Todas as análises foram realizadas no software R, versão 4.5.1, e no RStudio, versão 1.4.1103.

A pesquisa foi conduzida com base em dados secundários de acesso público, assegurando-se o sigilo e o anonimato dos indivíduos cujos registros foram analisados. Dessa forma, foram garantidos os princípios éticos estabelecidos pela Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), o que dispensou a necessidade de submissão do estudo a um Comitê de Ética em Pesquisa.

### **3. RESULTADOS**

Foram registrados no período entre os anos de 2015 a 2024 um total de  $n=3.834$  casos novos no município de São Luís. Quando se visualiza a Tabela 1, o ano de 2015 sobressaiu entre os anos

estudados como aquele com o de maior número de casos. Destaca-se também a faixa etária de 40 a 49 anos (17,3%) como predominante, o sexo masculino (50,7%), a raça/cor parda (69,3%) e indivíduos com o ensino médio completo (31,7%). Dessa totalidade, cerca de n=346 (9,0%) foram de casos relatados em menores de 15 anos.

**Tabela 1 - Caracterização do perfil sociodemográfico**

<b>VARIÁVEIS</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Ano de Diagnóstico</b>		
2015	549	14,32%
2016	482	12,57%
2017	470	12,26%
2018	464	12,10%
2019	476	12,42%
2020	264	6,89%
2021	270	7,04%
2022	292	7,62%
2023	315	8,22%
2024	252	6,57%
<b>Sexo</b>		
Feminino	1.889	49,3%
Masculino	1.945	50,7%

<b>Faixa etária</b>		
0 a 4	13	0,3%
5 a 9	117	3,1%
10 a 14	216	5,6%
15 a 19	231	6,0%
20 a 29	489	12,8%
30 a 39	644	16,8%
40 a 49	663	17,3%
50 a 59	606	15,8%
60 a 69	502	13,1%
70 a 79	264	6,9%
≥80	89	2,3%
<b>Raça/Cor</b>		
Parda	2.657	69,3%
Preta	629	16,4%
Branca	502	13,1%
Amarela	27	0,7%
Indígena	4	0,1%
Ignorado/sem informação	15	0,4%
<b>Escolaridade</b>		

Analfabeto	203	5,3%
4ª série incompleta do EF	429	11,2%
4ª série completa EF	195	5,1%
5ª–8ª série incompleta do EF	613	16,0%
Ensino fundamental completo	337	8,8%
Ensino médio incompleto	345	9,0%
Ensino médio completo	1.215	31,7%
Educação superior incompleta	111	2,9%
Educação superior completa	245	6,4%
Não se aplica	42	1,1%
Ignorado/sem informação	99	2,6%

Fonte: Elaborada pelos autores com dados do SINAN- TABNET-DATASUS (2025).

Para o perfil clínico dos novos casos, percebe-se que do conjunto, 3.128 (81,6%) são em maioria classificados operacionalmente como multibacilares. Já em relação à forma clínica há uma hegemonia da forma dimorfa com 63,2%, seguida das formas virchowiana e tuberculóide com 13,2% e 13,1%, respectivamente. Em média 95,9% dos casos tiveram avaliação quanto ao grau de incapacidade física no diagnóstico. Desses, mais da metade correspondiam ao GIF 0 (57,5%), 30,2% apresentavam GIF 1 e somente 7,8% ao GIF 2 (Tabela 2).

**Tabela 2 - Caracterização do perfil clínico**

VARIÁVEIS	n	%
-----------	---	---

<b>Classe operacional</b>		
Multibacilar	3.128	81,6%
Paucibacilar	706	18,4%
<b>Forma Clínica</b>		
Dimorfa	2.422	63,2%
Indeterminada	223	5,8%
Tuberculóide	503	13,1%
Virchowiana	507	13,2%
Não classificado	172	4,5%
Ignorado/Sem informação	7	0,2%
<b>Grau de Incapacidade no Diagnóstico</b>		
Grau 0	2.203	57,5%
Grau 1	1.156	30,2%
Grau 2	299	7,8%
Não avaliado	171	4,5%
Ignorado/Sem informação	5	0,1%

Fonte: Elaborada pelos autores com dados do SINAN- TABNET-DATASUS (2025).

Na Tabela 3, são apresentados os principais indicadores epidemiológicos da hanseníase referentes ao período de 10 anos analisado. As taxas de detecção geral de casos novos mantiveram-se hiperendêmicas desde o início do recorte até 2019, variando entre

43,3 e 51,9 casos por 100.000 habitantes, com queda expressiva a partir de 2020 (24,4/100.000 habitantes), mas ainda assim classificada dentro dos parâmetros como muito alta. A taxa de detecção em menores de 15 anos apresentou comportamento um pouco semelhante, mantendo-se elevada até 2020, com valores que variavam entre 11,0 e 32,2 por 100.000 habitantes, com parâmetros de hiperendemicidade para estes anos. Já nos anos posteriores observa-se queda nestas taxas, mas com uma importante elevação no ano de 2022.

**Tabela 3 - Indicadores epidemiológicos no período de 2015-2024**

ANO	Indicadores				
	Taxa de detecção geral de casos novos de hanseníase		Taxa de detecção de casos novos de hanseníase em <15 anos		Proporção de casos novos com incapacidade física
	Valor	Classificação	Valor	Classificação	Valor
2015	51,93	Muito alta	32,22	Muito alta	5,0%

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em:

<https://revistatopicos.com.br/artigos/caracterizacao-do-perfil-clinico-epidemiologico-e-avaliacao-de-indicadores-da-hanseníase-em-sao-luis-ma-2015-2024?noblockage>

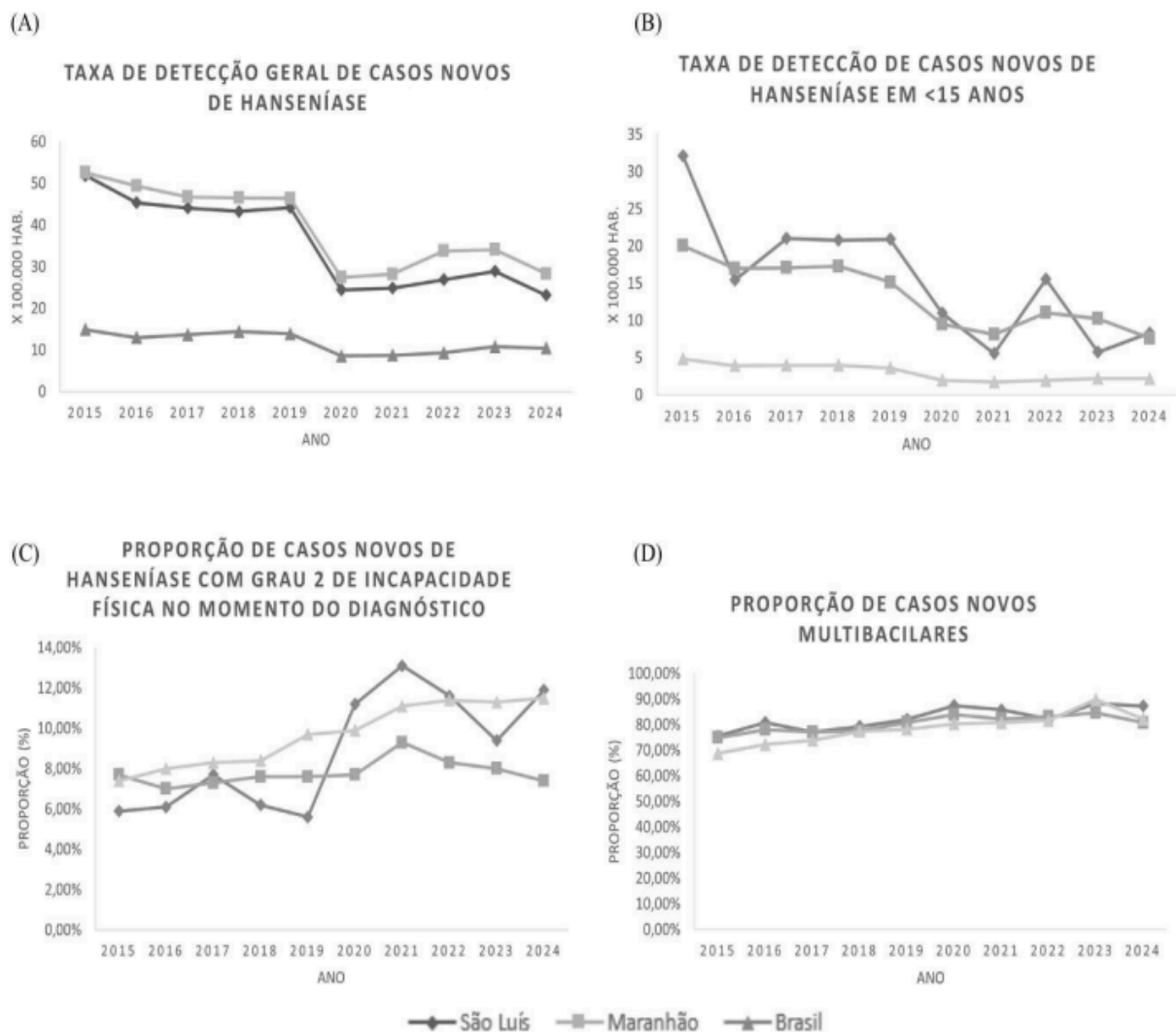
Fonte: Elaborada pelos autores com dados do SINAN- TABNET-DATASUS (2025).

Já no que diz a respeito sobre a proporção de casos novos com grau 2 de incapacidade física, esse indicador mostrou uma tendência de

aumento a partir de 2020, alcançando 13,1% em 2021, seu valor mais alto, tendo se mantido em uma classificação média nos primeiros cinco anos e começado a partir daí atingir altos valores percentuais e receber classificação alta. Além disso, a proporção de casos multibacilares, mesmo que não tenha um parâmetro de classificação, observa-se que obteve em todo período valores considerados elevados, oscilando entre 75,6% e 88,3%.

A figura 1 mostra uma comparação desses indicadores entre São Luís, o Estado do Maranhão e o Brasil. É importante salientar que apesar da diminuição nas taxas de detecção geral e em menos de 15 anos, os valores observados são maiores do que os nacionais e próximos aos estaduais. Isto evidencia não somente a alta carga da doença como a transmissão ativa na capital maranhense. O aumento da proporção de casos com grau 2 de incapacidade física após 2020 ocorreu de maneira semelhante entre município e Estado. A proporção de casos multibacilares mostrou-se elevada nos três âmbitos ao longo do recorte temporal.

### **Figura 1 - Indicadores epidemiológicos da hanseníase**



Fonte: Elaborada pelos autores com dados do SINAN- TABNET-DATASUS (2025).

(A) Taxa de detecção geral de casos novos; (B) Taxa de detecção em menores de 15 anos; (C) Proporção de casos novos com grau 2 de incapacidade física no diagnóstico; (D) Proporção de casos novos multibacilares. São Luís–MA, Maranhão e Brasil, 2015– 2024.

Em relação aos indicadores operacionais (Tabela 4), a proporção de contatos examinados variou de 50,8% a 86,1%, sendo classificada majoritariamente como precária, com exceção de 2019 e 2020, quando atingiu valores regulares. A proporção de cura oscilou entre 63,7% e 82,9%, permanecendo abaixo do parâmetro de 90% preconizado pelo Ministério da Saúde. A avaliação do grau de incapacidade física no diagnóstico manteve cobertura superior a 90% em todos os anos, configurando bom desempenho, mas devido à falta de dados consolidados, não foi possível oferecer uma

avaliação da proporção de casos novos avaliados quanto ao grau de capacidade física na cura. Por sua vez, a proporção de recidiva mostrou valores baixos e estáveis, variando entre 0,8% e 3,8%, o que sugere efetividade do tratamento poliquimioterápico (PQT).

**Tabela 4 - Indicadores operacionais no período de 2015-2024**

ANO	Indicadores				
	Proporção de contatos examinados de casos novos de hanseníase diagnosticados nos anos das coortes.		Proporção de cura de hanseníase entre os casos novos de diagnóstico nos anos das coortes		Proporção de incapacidade avaliada
	Valor	Classificação	Valor	Classificação	Valor
2015	60,20%	Precário	79,40%	Regular	95,80

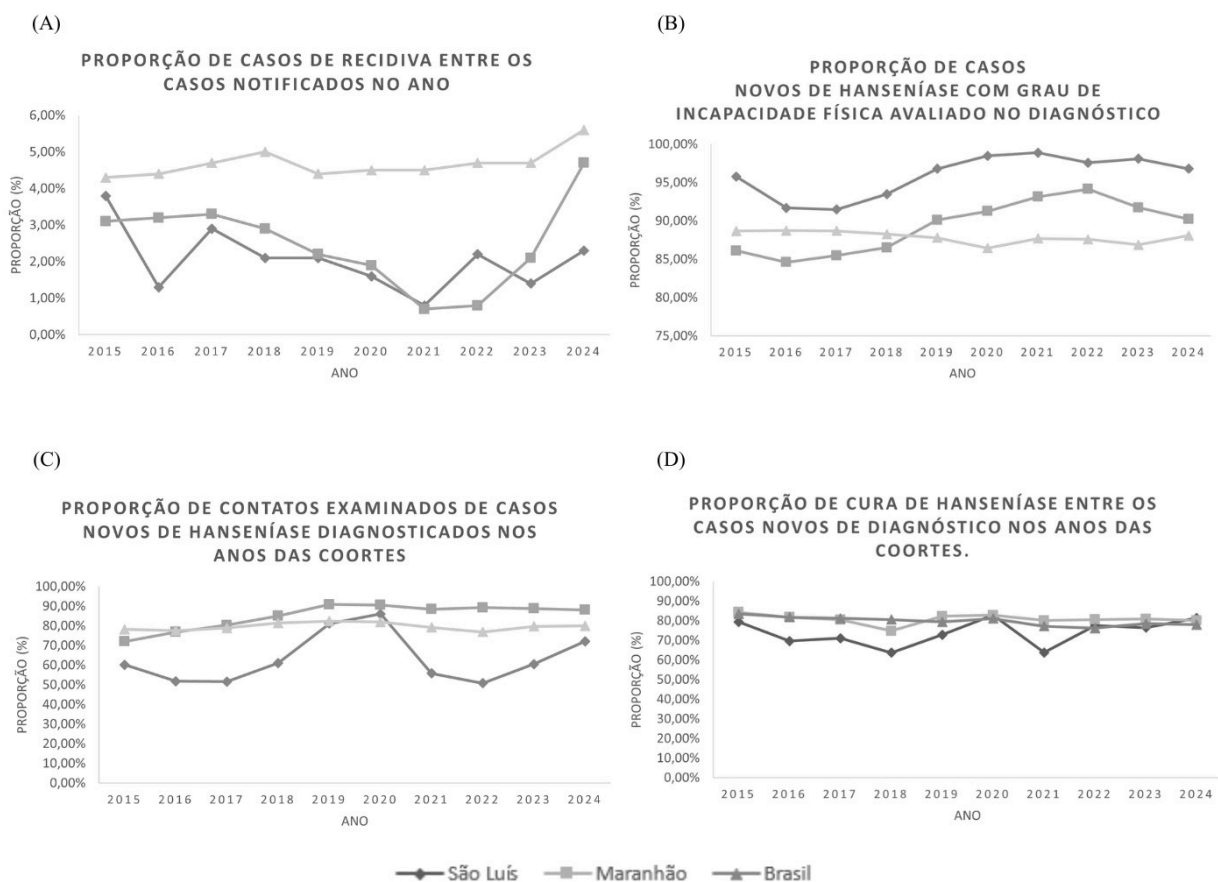
⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em:

<https://revistatopicos.com.br/artigos/caracterizacao-do-perfil-clinico-epidemiologico-e-avaliacao-de-indicadores-da-hanseníase-em-sao-luis-ma-2015-2024?nolockage>

Fonte: Elaborada pelos autores com dados do SINAN- TABNET-DATASUS (2025).

Agora a Figura 2 fornece uma comparação para esses indicadores entre São Luís, Maranhão e Brasil. Verifica-se padrão semelhante entre as três esferas, com maiores valores para a avaliação do grau de incapacidade no diagnóstico e oscilações nas proporções de contatos examinados, cura e recidiva que flutua abaixo da média nacional.

**Figura 2 -** Indicadores operacionais da hanseníase



Fonte: Elaborada pelos autores com dados do SINAN- TABNET-DATASUS (2025).

A análise de tendência temporal dos indicadores da hanseníase em São Luís-MA (tabela 5) revelou tendência decrescente para as taxas de detecção geral (VPA = -8,71%;  $p = 0,0066$ ) e em menores de 15 anos (VPA = -13,75%;  $p = 0,0023$ ), indicando redução significativa da detecção de novos casos no período de 2015 a 2024. No entanto, observou-se tendência crescente para a proporção de casos novos multibacilares (VPA = +1,43%;  $p = 0,0032$ ), para os casos com grau 2 de incapacidade física no diagnóstico (VPA = +9,35%;  $p = 0,0365$ ) e para a avaliação do grau de incapacidade física no diagnóstico (VPA = +0,91%;  $p = 0,0220$ ). Os indicadores proporção de contatos examinados, proporção de cura e recidiva apresentaram tendência estacionária ( $p > 0,05$ ), sugerindo ausência de variações estatisticamente significativas ao longo do período.

**Tabela 5 - Tendência temporal dos principais indicadores epidemiológicos e operacionais**

<b>Indicadores</b>	<b>Variação Percentual Anual (%)</b>	<b>P-valor</b>	<b>Tendência</b>
Taxa de detecção geral de casos novos de hanseníase	-8,71	0,0066	Decrescente
Taxa de detecção de casos novos de hanseníase em <15 anos	-13,75	0,0023	Decrescente
Proporção de casos novos de hanseníase com grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico	+9,35	0,0365	Crescente
Proporção de casos novos multibacilares.	+1,43	0,0032	Crescente
Proporção de contatos examinados de casos novos de hanseníase diagnosticados nos anos das coortes	+2,47	0,5780	Estacionária
Proporção de cura de hanseníase entre os casos novos de diagnóstico nos anos das coortes	+1,49	0,1074	Estacionária
Proporção de casos novos de hanseníase com grau de incapacidade física avaliado no diagnóstico	+0,91	0,0220	Crescente
Proporção de casos de recidiva entre os casos notificados no ano.	-3,50	0,3169	Estacionária

Fonte: Elaborada pelos autores com dados do SINAN- TABNET-DATASUS (2025).

#### **4. DISCUSSÃO**

Conhecer o perfil dos portadores de hanseníase é essencial para reconhecer as principais dificuldades enfrentadas por essas pessoas, com o intuito de reduzir os impactos físicos, mentais e sociais comumente associados. Da mesma forma, entender quem está sendo afetado é essencial para identificar áreas de maior risco e ajudar a avaliar as estratégias de controle, a fim de que medidas estratégicas de proteção e promoção à saúde sejam realizadas.

Neste estudo, foi possível notar que os casos de hanseníase foram um pouco mais frequentes entre os homens (50,7%) do que entre as mulheres (49,3%). Essa diferença, embora discreta, se manteve constante ao longo dos anos analisados, o que sugere maior vulnerabilidade entre o público masculino. Esse predomínio é resultado de múltiplos fatores reconhecidos pela literatura científica, como: biológicos, comportamentais, socioculturais e acesso à serviços de saúde. O público masculino, por exemplo, tende em seu comportamento buscar menos os serviços de saúde e negligenciar os sinais iniciais da doença, além disso tende a maior exposição aos fatores de risco, o que reduz a oportunidade de detecção precoce, o que ainda é o principal meio de combater a doença (Tessema, 2019; Maske et al., 2015; Price, 2017).

O estudo ecológico de Sczmanski *et al.* (2025), com recorte dos anos de 2014 a 2019, que analisou dados de todas as regiões do Brasil e identificou 215.155 casos novos, mostrou maior parcela do sexo masculino entre os casos, cerca de 56,5%. Da mesma forma, em um

perfil epidemiológico realizado no município de Pinheiro - MA, que analisou dados dos anos de 2017 a 2024, encontrou também maior percentual em homens, onde 60% da população do estudo era composta por esse sexo (Pereira et al., 2025), não sendo esta uma característica exclusiva do perfil brasileiro, visto um estudo feito na Índia que avaliou casos novos de 2010 a 2019 ter encontrado uma disparidade ainda maior, com 73,4% dos casos sendo do sexo masculino (Masatkar et al., 2023).

No entanto, a falta de informações sobre ocupação no banco de dados dificulta uma análise mais detalhada do impacto do trabalho na exposição dos homens à doença. Dessa forma, o maior número de casos entre os homens em São Luís reflete não só questões biológicas, mas também fatores sociais, destacando a importância de ações de vigilância e educação em saúde voltadas especialmente para esse grupo. Esses achados seguem a tendência epidemiológica nacional, e revelam desafios persistentes no diagnóstico precoce da população masculina, o que repercute nos demais indicadores discutidos a seguir.

Ademais, observou-se que maior parte dos casos ocorreu entre adultos de 40 a 49 anos (17,3%), seguida da faixa etária de 30 a 39 anos (16,8%) e 50 a 59 anos (15,8%). Esses achados mostram que a hanseníase permanece concentrada na população adulta e que é economicamente ativa. Resultados semelhantes foram descritos por Ferreira et al. (2023), que também identificaram o grupo de 40 a 49 anos como o mais acometido na região analisada pelos autores e, de modo convergente, Santos et al. (2025) observaram que, no Nordeste, a maior proporção de casos concentrou-se entre adultos, com predominância do grupo de 20 a 59 anos (63,13%). Os autores registraram também participação expressiva de indivíduos com 60

anos ou mais (27,26%), enquanto as faixas etárias mais jovens, menores de 9 anos (1,88%) e 10 a 19 anos (7,73%), representaram menor participação nas notificações. Segundo os estudos, essa predominância entre adultos ativos reforça que a transmissão permanece ocorrendo em grupos que tendem a adiar a busca por atendimento médico e que apresentam maior exposição a fontes de infecção, contribuindo para o atraso no diagnóstico e para a manutenção da cadeia de transmissão.

Mais da metade dos casos analisados eram da cor parda (69,3%), mas também presença relevante da cor preta (16,4%) e baixa proporção de brancos (13,1%), amarelos (0,7%) e indígenas (0,1%). De forma semelhante, Rocha *et al.* (2020) também identificaram nos casos analisados uma maior ocorrência em pessoas da cor parda e preta. Ademais, foram observados resultados convergentes quanto à escolaridade, já que a literatura científica aponta para uma relação da doença com a baixa escolaridade e o que também foi discutido por esse autor e seus colaboradores. Embora o ensino médio completo seja a variável isolada de maior valor absoluto, ao analisar as outras variáveis somadas que correspondem à baixa escolaridade, do analfabetismo ao ensino médio incompleto, observam-se que mais da metade (55,5%) fazem parte desse grupo. De forma semelhante, Santos *et al.* (2025) em estudo ecológico feito na região Norte do Brasil, que analisou a proporção de casos novos segundo cor/raça no período de 2004 a 2024, constataram que houve uma tendência crescente na proporção de casos novos de hanseníase de pessoas que se identificaram como pretas e pardas. Esse padrão reforça a forte relação entre hanseníase e desigualdades sociais.

Assim, é notório que há uma grande relação dos determinantes sociais da saúde, em especial o baixo nível escolar e condições

socioeconômicas mais desfavoráveis. A grande composição demográfica de São Luís é majoritariamente de pardos e negros que enfrentam dificuldades no acesso a qualidade de renda, escolaridade, saúde e moradia. Para Santos *et al.* (2025) esse fenômeno é o resultado da desigualdade racial e de uma herança histórica de exclusão. Conforme a estratégia global da OMS para 2021-2030, a hanseníase permanece fortemente condicionada por determinantes sociais, sendo mais frequente em populações expostas à pobreza, desigualdade e condições precárias de vida. Por isso, a organização reforça que políticas de saúde voltadas ao controle da doença devem incorporar ações estruturais de redução da pobreza e vulnerabilidade social (WHO, 2021).

Entre 2015 e 2024, observou-se uma tendência crescente na proporção de casos multibacilares no município (Tabela 5). Essa participação, que era de 75,60% em 2015, alcançou 88,30% em 2023, indicando que aproximadamente nove em cada dez pessoas diagnosticadas se enquadram nessa categoria. Essa predominância de formas multibacilares revela elevada carga bacilar na população afetada, sugerindo manutenção da transmissão ativa e maior risco de desenvolvimento de incapacidades físicas. De modo semelhante, a análise das formas clínicas reforça esse cenário de gravidade, visto os resultados evidenciarem o predomínio das apresentações mais avançadas da doença, especialmente a forma dimorfa. Esse padrão clínico, associado a elevadas cargas bacilares, traduz-se em maior potencial infectante e em maior risco de gerar incapacidades físicas.

A análise temporal mostrou que a taxa de detecção geral de casos novos em São Luís caiu significativamente ao longo do período estudado (VPA = -8,71%;  $p=0,0066$ ), ou seja, tendência decrescente. Embora essa redução pareça, à primeira vista, um sinal positivo de

controle da doença, ao analisar os dados em conjunto, eles revelam um cenário diferente. Mesmo com a tendência de queda ao longo do período estudado, o município manteve taxas muito altas, nunca chegando a níveis que indicassem um controle real da endemia. Essa grande diminuição, especialmente a partir de 2020, coincide com a pandemia de COVID-19.

Para Barros *et al.* (2021), a pandemia influenciou na baixa oferta e pouca procura dos serviços de saúde, o que prejudicou muito as ações de busca ativa e o diagnóstico da hanseníase no Brasil, logo também o aumento das subnotificações. Portanto, é possível que a queda nos números de casos novos não signifique em si que a doença está sendo controlada, mas sim que os serviços de saúde tiveram dificuldades em encontrar os doentes durante esse período em questão.

O que colabora com essa hipótese é o comportamento dos outros indicadores. Enquanto a detecção caía, a tendência de casos graves, casos novos com GIF 2, e multibacilares aumentava (VPA = +9,35% e +1,43%, respectivamente). Isso sugere que o sistema de saúde está deixando de detectar os casos iniciais e detectando apenas aqueles que já evoluíram para formas mais graves por falta de tratamento oportuno, sendo este um padrão de locais onde a atenção básica falha e que contribui na transmissão e manutenção da endemia (Farias *et al.*, 2025).

A detecção de casos em crianças e adolescentes é o principal sinal de que a transmissão da doença continua acontecendo de forma intensa e recente em uma região. Em São Luís, esse indicador também apresentou tendência de queda (VPA = -13,75%;  $p=0,0023$ ). No entanto, os valores absolutos permaneceram preocupantes,

classificando o município como hiperendêmico na maior parte dos anos, com um aumento importante de casos em 2022. A presença da hanseníase entre essa faixa etária é reflexo principalmente das fragilidades operacionais, uma vez que a infecção é proveniente de um adulto que não foi diagnosticado precocemente ou não foi tratado corretamente. Os sinais clínicos na infância são ainda mais difíceis de serem observados, o que demanda uma busca ativa mais minuciosa que não ocorre devido a insuficiência operacional e qualificação. Não realizar o diagnóstico precoce e vigilância de contatos nessas crianças perpetua a doença no núcleo familiar delas, o que leva a manutenção das incapacidades físicas e estigmas por gerações à frente (Boigny *et al.*, 2020).

Apesar de a maioria dos casos novos serem formados por GIF 0 e GIF 1, 57,6% e 30,2% respectivamente, a tendência crescente, junto da classificação variando entre média e alta, do indicador proporção de casos novos de hanseníase com GIF 2 no momento do diagnóstico revela a fragilidade da atenção primária em realizar o diagnóstico oportuno. No contexto da vigilância em hanseníase, a proporção de casos novos que já apresentam GIF 2 no momento do diagnóstico funciona como um importante sinal da oportunidade desse diagnóstico. Quando esse indicador se eleva, ele sugere que a detecção está ocorrendo tardiamente, o que reflete fragilidades na qualidade das ações de busca e identificação precoce dos casos (Yang *et al.*, 2022).

Um estudo realizado por Leano *et al.* (2018) analisou a tendência desse indicador no Nordeste brasileiro no período de 2001 a 2015, período antes deste estudo. Os autores apontaram tendência estacionária para toda região nordestina, outrora já observavam crescente tendência para o Maranhão, com VPA igual a 2%, inclusive

em crianças menores de 15 anos. De maneira análoga, o estudo de Sousa *et al.* (2020), ao analisar a distribuição espacial da hanseníase em São Luís, identificou que 5,5% dos casos novos já chegavam ao serviço de saúde com GIF 2. Os autores destacam que a permanência desse indicador está relacionada tanto à fragilidade das ações de vigilância quanto às desigualdades socioambientais que marcam o espaço da capital, fatores que prejudicam a detecção precoce dos casos e ampliam as vulnerabilidades da população afetada. No entanto, a ausência de dados relacionados à avaliação do GIF na alta prejudica avaliar a qualidade do acompanhamento por completo, da entrada até a saída desse paciente.

Ao analisar em conjunto os quatro indicadores apresentados na figura 3 (Taxa de detecção geral, taxa de detecção em menores de 15 anos, proporção de casos novos com GIF 2 e proporção de casos novos multibacilares). É possível analisar o comportamento desses mesmos indicadores em nível estadual e nacional. Nas taxas de detecção geral e em menores de 15 anos, São Luís mantém sistematicamente os valores mais elevados, seguido do Maranhão e, por último, do Brasil, que apresenta os menores coeficientes. Apesar disso, as três curvas exibem uma queda acentuada principalmente após 2020, padrão que converge entre os territórios e que reflete um fenômeno compartilhado.

Nos últimos anos é observado em estudos essa tendência decrescente nas taxas de detecção não só no território nacional em geral, mas como em outras regiões consideradas hiperendêmicas (Anchieta *et al.*, 2019). De forma semelhante, os indicadores de gravidade (proporção de casos novos com GIF 2 e proporção de casos multibacilares) também apresentam trajetórias próximas entre si. Enquanto o GIF 2 mostra crescimento gradual em São Luís,

Maranhão e Brasil, convergindo para valores semelhantes ao final do período, a proporção de multibacilares permanece elevada em todos os níveis, sempre acima de 70% e frequentemente superando 80%, com curvas praticamente paralelas. Assim, a comparação em conjunto dos indicadores evidencia que São Luís não se comporta de forma isolada, mas acompanha um padrão que se repete tanto no estado quanto em nível nacional: que é de redução dos coeficientes de detecção acompanhada da persistência, ou até aumento, dos indicadores de gravidade.

A análise dos indicadores operacionais mostra onde estão as principais dificuldades do serviço de saúde em São Luís em relação à doença: o exame de contatos, que é a principal estratégia para interromper a cadeia de transmissão, teve um desempenho ao longo da série histórica considerado ruim, uma vez que, com exceção de 2019 e 2020, a proporção de contatos examinados foi classificada como "precária" (abaixo de 75%) na maioria dos anos. A análise de tendência mostrou que esse indicador teve tendência a estacionária, o que é preocupante, pois não houve melhora durante esses anos. Quando o serviço de saúde não examina os contatos, inviabiliza-se a descoberta precoce de novos casos, o que permite a continuidade da transmissão na comunidade e o avanço da doença, conforme explicam França *et al.* (2024). Além disso, a taxa de cura também ficou abaixo do ideal, tendo o indicador oscilado entre regular e precário, não atingindo a meta de 90% recomendada pelo Ministério da Saúde, o que pode indicar problemas na adesão ao tratamento, que é longo, ou falhas no acompanhamento das equipes de saúde para garantir que o paciente utilize a medicação até o fim.

Por outro lado, a avaliação neurológica no momento do diagnóstico teve um desempenho muito bom, ficando acima de 90% em todo o período e apresentando tendência de crescimento. Isso mostra que, quando o paciente consegue acessar o serviço e ser diagnosticado, a avaliação é feita. O problema, como visto anteriormente, é que esse paciente muitas vezes chega tarde demais. Já a proporção de recidiva manteve-se baixa e com tendência estável, menos de 4% de variação durante o período, o que pode indicar que o tratamento medicamentoso continua sendo eficaz.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

É interessante reforçar que a análise de indicadores epidemiológicos e operacionais é essencial para a avaliação e o planejamento de ações a partir da realidade local. O estudo mostrou que a hanseníase continua sendo um problema grave de saúde pública em São Luís-MA, mantendo-se com níveis de transmissão muito altos. O perfil das pessoas mais afetadas são: homens, pardos, adultos e com baixa escolaridade, o que reforça a característica da hanseníase como uma doença ligada a desigualdades sociais e que exige um olhar atento para essas populações.

A análise de tendência dos indicadores da hanseníase revelou um cenário contraditório: embora as taxas de detecção tenham caído nos últimos anos, essa redução não significa que a doença está sob controle. Pelo contrário, a queda nos números veio acompanhada de um aumento nos casos graves (MB e GIF 2). Isso indica que o sistema de saúde está tendo dificuldades em diagnosticar os doentes no início da infecção, diagnosticando-os tardiamente, quando as sequelas já estão instaladas. Esse cenário foi

provavelmente agravado pelas limitações criadas pela pandemia de COVID-19.

Do ponto de vista operacional, o município apresenta falhas importantes, principalmente na vigilância dos contatos e nas taxas de cura, que precisam melhorar. Apesar de a avaliação física ser bem realizada na entrada do paciente no sistema, ela ocorre em um momento tardio, o que mostra as altas proporções de GIF 2 avaliados. Dessa forma, para avançar na eliminação da hanseníase em São Luís, não basta apenas tratar quem chega à unidade de saúde. É necessário que a Atenção Primária seja fortalecida para realizar busca ativa nas comunidades e examinar os contatos. Ainda, o diagnóstico precoce é a melhor forma de interromper a cadeia de transmissão e evitar que mais pessoas sofram com as incapacidades físicas provocadas pela hanseníase.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANCHIETA, Jefferson De Jesus Silva *et al.* Análise da tendência dos indicadores da hanseníase em estado brasileiro hiperendêmico, 2001–2015. **Revista de Saúde Pública**, v. 53, p. 61, 2019.

ANJOS, Luciana Helenna Garces *et al.* Perfil epidemiológico da Hanseníase no estado do Maranhão de 2018 a 2020. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, 2021.

BARROS, Barbara de *et al.* An assessment of the reported impact of the COVID-19 pandemic on leprosy services using an online survey of practitioners in leprosy referral centres. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 115, n. 12, p. 1456–1461, 2021.

BOIGNY, Reagan Nzundu *et al.* Falhas operacionais no controle da hanseníase em redes de convívio domiciliar com sobreposição de casos em áreas endêmicas no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, n. 4, jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico Hanseníase 2023**. Brasília, DF: Secretaria de Vigilância em Saúde, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Hanseníase**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Roteiro para uso do Sinan Net Hanseníase e Manual para tabulação dos indicadores de hanseníase**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Boletim epidemiológico da Hanseníase - 2025**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Guia prático sobre a hanseníase**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017.

FARIAS, Thiago De Sousa *et al.* Grau de incapacidade física da hanseníase: indicador sentinela do atraso diagnóstico. **Revista Delos**, v. 18, n. 70, 4 ago. 2025.

FERREIRA, Anderson Fuentes *et al.* A new scoring system for operational indicators guiding leprosy monitoring and surveillance in Brazil. **One Health & Implementation Research**, v. 2, n. 2, p. 29–41, 2022.

FERREIRA, Luan Moraes *et al.* Hanseníase na Amazônia central: um olhar epidemiológico. **Revista de Medicina**, v. 102, n. 2, 2023.

FRANÇA, Thayma *et al.* Hanseníase: a importância do exame de contatos no controle epidemiológico - relato de caso. *In: SEMANA CIENTÍFICA DA FACULDADE DE MEDICINA DE CAMPOS*. 3., 2024. **Anais** [...]. Campos dos Goytacazes: Faculdade de Medicina de Campos, 2024.

LE, Phat H. *et al.* Pathogenesis, Clinical Considerations, and Treatments: A Narrative Review on Leprosy. **Cureus**, 2023.

LEANO, Heloisy Alves De Medeiros *et al.* Indicators related to physical disability and diagnosis of leprosy. **Rev Rene**, v. 18, n. 6, p. 832–839, 2018.

MARQUETTI, Caroline Paula. *et al.* Perfil epidemiológico dos acometidos por hanseníase em três estados da região Nordeste do Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, 9 jan. 2022.

MASATKAR, Vaishali. *et al.* Clinico-Epidemiological Trends of Leprosy at a Tertiary Care Centre of South Rajasthan: A 10-Year Retrospective Study. **Indian Journal of Dermatology**, v. 68, n. 6, p. 723–723, nov. 2023.

MASKE, Amar Prakash *et al.* Socio-cultural features and help-seeking preferences for leprosy and tuberculosis: a cultural epidemiological study in a tribal district of Maharashtra, India. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 4, n. 1, p. 33, dez. 2015.

NIITSUMA, Eyleen Nabylla Alvarenga. *et al.* Fatores associados ao adoecimento por hanseníase em contatos: revisão sistemática e

metanálise. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 24, 2021.

NOBRE, Maria Eduarda Wanderley *et al.* Perfil e prevalência da hanseníase no Nordeste no período de 2018 a 2022. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 1, p. 6203–6210, 2024.

PEREIRA, Gabriel Henrique *et al.* Investigação do perfil epidemiológico e internações de pacientes por hanseníase no município de Pinheiro, Estado do Maranhão (MA), Brasil de 2017 a 2024. **Research, Society and Development**, v. 14, n. 3, 2025.

PRICE, Victoria Grace. Factors preventing early case detection for women affected by leprosy: a review of the literature. **Global Health Action**, v. 10, jan. 2017.

SANTOS, Marielna Silva Dos *et al.* Hanseníase segundo cor e pertencimento étnico: análise temporal e reflexões para a enfermagem. **Enfermagem em Foco**, v. 16, set. 2025. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1620200>.

Acesso em: 07 jan. 2026.

SANTOS, Marília Dias Bezerra *et al.* Perfil clínico-epidemiológico dos casos de hanseníase dos estados da região Nordeste do Brasil no período de 2018-2022. **Hansenologia Internationallis hanseníase e outras doenças infecciosas**, v. 50, fev. 2025.

SARODE, Gargi *et al.* Epidemiological aspects of leprosy. **Disease-a-Month**, v. 66, n. 7, jul. 2020.

SCZMANSKI, Alícia De Siqueira *et al.* Analysis of the clinical and epidemiological profile of leprosy in Brazil and major regions. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 100, n. 4, jul. 2025.

SOUSA, Delma B. de *et al.* Hot spots of leprosy in the endemic area of São Luís, Maranhão State, Northeastern Brazil. **Journal of Infection and Public Health**, v. 13, n. 2, p. 228–234, fev. 2020.

SOUZA, Eliana Amorim De *et al.* Baixo desempenho de indicadores operacionais de controle da hanseníase no estado da Bahia: padrões espaço temporais, 2001-2014. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, 2020.

TESSEMA, Selamawit Alemayehu. Social, cultural and psychological perspective of leprosy (Hansen's Diseases). **EC Emerg Med Crit Care**, v. 3, n. 6, p. 398-404, 2019.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global leprosy update, 2023:** elimination of leprosy disease is possible – time to act! Weekly Epidemiological Record, Geneva, v. 99, n. 37, p. 501-521, 2024.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Towards zero leprosy:** Global leprosy (Hansen's disease) strategy 2021–2030. New Delhi: World Health Organization, Regional Office for South-East Asia, 2021.

YANG, Jing *et al.* Global epidemiology of leprosy from 2010 to 2020: A systematic review and meta-analysis of the proportion of sex, type, grade 2 deformity and age. **Pathogens and Global Health**, v. 116, n. 8, p. 467–476, 2022.

---

<sup>1</sup> Graduação em Farmácia; Email: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#); Orcid: 0009-0004-1950-1697

<sup>2</sup> Graduação em Farmácia pela Universidade Federal do Maranhão; Especialização em Imunologia pela Universidade Federal do

Maranhão (UFMA); Mestrado em Ciências Biológicas, área de concentração Imunologia pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP; Doutorado em Biologia Funcional e Molecular pela Universidade Estadual de Campinas. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7868-3727>

<sup>3</sup> Doutorado em Odontologia UFMA(2015). Mestra em Ciências da Saúde pela UFMA(2010). Especialização em Ciências da Saúde pela UFMA (2000).Especialização em Periodontia pelo CFO (2011).Graduação em odontologia pela Universidade Federal do Maranhão (1998) .Licenciatura pelo Curso Especial de Formação Pedagógica-licenciatura plena, pela Universidade Estadual Vale do Acaraú , com habilitação em Sociologia, Biologia e Química (2004). Curso de Formação de Tutores pela UEMA (2009). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2149-5300>

<sup>4</sup> Graduação em Medicina pela Universidade Estadual do Maranhão (2018). Mestrado em Saúde e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão (PPGSA-UFMA). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0563-397X>

<sup>5</sup> Graduação em Farmácia pela Universidade Federal do Maranhão (1989) e Mestrado em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Maranhão (2006). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6158-1804>

<sup>6</sup> Graduação em Fisioterapia pela Universidade de Fortaleza (2002) e mestrado em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Maranhão (2012), Doutorando em Educação Física -Universidade de

Brasília (2022). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9018-3363>

<sup>7</sup> Graduação em Medicina pela Universidade Ceuma (2016). Especialização em Terapia Intensiva no Programa de Especialização em Medicina Intensiva (PEMI \ AMIB 2020) no Hospital São Domingos. Fellowship in Intensive Care no Erasme Hospital (Bruxelles, Belgium). Especialização em ECMO pela ELSO. Pós-graduação em Captação, doação e transplantes de órgãos e tecidos. MBA em Gestão da saúde pela PUC-RS. Mestrado no programa Saúde do Adulto (UFMA). ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5388-635X>

<sup>8</sup> Graduação em Fisioterapia pela Faculdade Santa Terezinha (2004), Graduação em Farmácia-Bioquímica pela Universidade Federal do Maranhão (2009), Mestrado em Saúde do Adulto pela Universidade Federal do Maranhão (2010) e Doutorado em Rede Nordeste de Biotecnologia - RENORBIO pela Universidade Federal do Maranhão (2019).