Revista Eletrônica ACERVO CIENTÍFICO
ISSN 2595-7899

Hanseníase em Boa Vista, Roraima: multibacilaridade e grau 2 de incapacidade física como marcadores de diagnóstico tardio

Leprosy in Boa Vista, Roraima: multibacillary infection and grade 2 physical disability as markers of late diagnosis

Lepra en Boa Vista, Roraima: infección multibacilar y discapacidad física de grado 2 como indicadores de diagnóstico tardío

Danielly da Costa Rocha[1], Edgleyson Endlich da Silva Rocha[1], Fernanda Zambonin[2], Aline Brito da Silva[1], Barbara Pereira Oliveira[1], Joab Ferreira de Oliveira Júnior[1], Sara Suerda Lopes Oliveira[1], Newton Ricardo Pereira Souza[1], Jackeline da Costa Maciel[1], Marco Aurélio Pereira Horta[3].

RESUMO

Objetivo: Analisar fatores associados ao diagnóstico tardio da hanseníase, considerando como desfechos a classificação multibacilar (MB) e o grau 2 de incapacidade física (GIF2) no diagnóstico, em Boa Vista, Roraima, Brasil, 2001–2024. **Métodos:** Estudo epidemiológico observacional analítico, transversal, com dados secundários do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Foram incluídos casos novos residentes no município. Realizou-se regressão logística binária para estimativa das odds ratios brutas e ajustadas, considerando p<0,05 no modelo final. Avaliaram-se ajuste e desempenho pelos testes da razão de verossimilhança, pseudo-R^2 de Nagelkerke e Hosmer–Lemeshow. **Resultados:** Foram registrados 2.248 casos, dos quais 1.964 apresentaram dados completos para análise. Observou-se predominância do sexo masculino (59,2%), idade ≥15 anos (91,5%) e baixa escolaridade (59,2%). No modelo final para o desfecho MB permaneceram associados sexo masculino (OR=1,82), idade <15 anos (OR=0,59), número de lesões >5 (OR=343,0) e período 2010–2014 (OR=0,41). Para o desfecho GIF2 permaneceram associados sexo masculino (OR=1,68) e classificação multibacilar (OR=9,32). **Conclusão:** O desfecho GIF2 ocorreu principalmente como consequência do desfecho MB, indicando diagnóstico tardio. O fortalecimento da detecção precoce na atenção primária é essencial para reduzir incapacidades evitáveis.

Palavras-chave: Hanseníase, Incapacidade física, Diagnóstico tardio, Epidemiologia, Atenção primária à saúde.

ABSTRACT

Objective: To analyze factors associated with late diagnosis of leprosy, considering multibacillary classification (MB) and grade 2 physical disability (G2D) at diagnosis as outcomes, in Boa Vista, Roraima, Brazil, 2001–2024. **Methods:** Analytical cross-sectional epidemiological study using secondary data from the Notifiable Diseases Information System (SINAN). New cases residing in the municipality were included. Binary logistic regression was performed to estimate crude and adjusted odds ratios, considering p<0.05 in the final model. Model performance was evaluated using likelihood ratio test, Nagelkerke pseudo-R^2, and Hosmer–Lemeshow test. **Results:** A total of 2,248 cases were reported, of which 1,964 had complete data for analysis. There was predominance of males (59.2%), age ≥15 years (91.5%), and low schooling (59.2%). In the final model for the MB outcome, male sex (OR=1.82), age <15 years (OR=0.59), more than five lesions (OR=343.0), and period 2010–2014 (OR=0.41) remained associated. For the G2D outcome, male sex (OR=1.68) and

[1] Universidade Federal de Roraima (UFRR), Boa Vista – RR.
[2] Secretaria Municipal de Saúde, Boa Vista – RR
[3] Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Rio de Janeiro – RJ.

SUBMETIDO EM: 3/2026 | **ACEITO EM: 3/2026** | **PUBLICADO EM: 3/2026**

multibacillary classification (OR=9.32) remained associated. **Conclusion:** The G2D outcome occurred mainly as a consequence of the MB outcome, indicating late diagnosis. Strengthening early detection in primary health care is essential to reduce preventable disabilities.

Keywords: Leprosy, Physical disability, Late diagnosis, Epidemiology, Primary health care.

RESUMEN

Objetivo: Analizar factores asociados al diagnóstico tardío de la lepra, considerando como desenlaces la clasificación multibacilar (MB) y el grado 2 de discapacidad física (GIF2) en el diagnóstico, en Boa Vista, Roraima, Brasil, 2001–2024. **Métodos:** Estudio epidemiológico observacional analítico, transversal, con datos secundarios del Sistema de Información de Enfermedades de Notificación (SINAN). Se incluyeron casos nuevos residentes en el municipio. Se realizó regresión logística binaria para estimar odds ratios crudas y ajustadas, considerando p<0,05 en el modelo final. El desempeño del modelo se evaluó mediante prueba de razón de verosimilitud, pseudo-R^2 de Nagelkerke y prueba de Hosmer–Lemeshow. **Resultados:** Se registraron 2.248 casos, de los cuales 1.964 presentaron datos completos para análisis. Se observó predominio del sexo masculino (59,2%), edad ≥15 años (91,5%) y baja escolaridad (59,2%). En el modelo final para el desenlace MB permanecieron asociados sexo masculino (OR=1,82), edad <15 años (OR=0,59), número de lesiones >5 (OR=343,0) y período 2010–2014 (OR=0,41). Para el desenlace GIF2 permanecieron asociados sexo masculino (OR=1,68) y clasificación multibacilar (OR=9,32). **Conclusión:** La discapacidad física ocurrió principalmente como consecuencia de la multibacilaridad, indicando diagnóstico tardío. El fortalecimiento de la detección precoz en la atención primaria es esencial para reducir discapacidades evitables.

Palabras clave: Lepra, Discapacidad física, Diagnóstico tardío, Epidemiología, Atención primaria de salud.

INTRODUÇÃO

A hanseníase, historicamente denominada “lepra”, constitui uma das mais antigas doenças que acometem a humanidade e carrega um legado marcado por estigmatização, exclusão social e isolamento compulsório (DELBONI AL e DEPS P, 2021; JESUS ILR, et al., 2023). Desde as primeiras descrições históricas, esteve associada a conotações morais e religiosas de impureza e condenação, reforçando práticas de segregação que ultrapassaram o campo biomédico e impactaram profundamente a organização social e sanitária (CÁCERES-DURÁN MA, 2022). Embora o conhecimento científico tenha superado tais interpretações, seus efeitos simbólicos ainda repercutem no diagnóstico tardio, na adesão ao tratamento e na resposta dos serviços de saúde.

A doença é causada pelo *Mycobacterium leprae*, um bacilo intracelular de crescimento lento com tropismo por células cutâneas e nervos periféricos (BRAKEL WH, et al., 2023; ROCHA DC, et al., 2023). Apesar dos avanços terapêuticos e da disponibilidade de poliquimioterapia (PQT) gratuita desde 1981, a hanseníase permanece como importante problema de saúde pública em países endêmicos, particularmente no Brasil, que registra anualmente o segundo maior número absoluto de casos novos no mundo, superado apenas pela Índia, e correspondendo a 90% das notificações nas Américas (OMS, 2025).

Quando instituída precocemente, a PQT interrompe a cadeia de transmissão e promove a cura (BRASIL, 2025; NERY JS, et al., 2019). Entretanto, o diagnóstico tardio da hanseníase constitui um dos principais desafios para o controle da doença, sendo identificado pela presença de marcadores clínicos e operacionais que refletem atraso na detecção de casos (TIWARI P e RICHARDUS JH, 2021). Entre esses marcadores, destacam-se a classificação operacional multibacilar e o grau 2 de incapacidade física no momento do diagnóstico, ambos indicando evolução prolongada da doença sem tratamento adequado (BARBOSA CC, et al., 2020; MATOS HJ, et al., 2016; OGUNSUMI DO, et al., 2021).

A classificação operacional multibacilar (MB) caracteriza-se por carga bacilar elevada, maior potencial de transmissão além de se associar a formas clínicas mais avançadas da doença, enquanto a presença de grau 2 de incapacidade física (GIF2) representa incapacidade física visível e irreversível, resultante de dano neural avançado, configurando marcador clínico de atraso diagnóstico (BRASIL, 2016; NOER RR e KURNIAWAN SN, 2023). Assim, a elevada proporção de casos MB associada ao percentual expressivo de GIF2 no

diagnóstico configura um padrão epidemiológico indicativo de transmissão ativa e detecção tardia, refletindo limitações estruturais e operacionais no controle da hanseníase (TIWARI P e RICHARDUS JH, 2021).

Estudos epidemiológicos demonstram que fatores sociodemográficos, como sexo masculino, baixa escolaridade e vulnerabilidade socioeconômica, estão associados ao diagnóstico tardio da hanseníase (JESUS ILR, et al., 2023; NERY JS, et al., 2022). Características clínicas, como número elevado de lesões cutâneas e forma clínica virchowiana, também se relacionam com maior tempo decorrido entre o início dos sintomas e o diagnóstico (BARROS IDCA, et al., 2024). A compreensão desses determinantes é fundamental para orientar estratégias de vigilância ativa e busca precoce de casos na atenção primária à saúde.

Boa Vista, capital de Roraima, apresenta peculiaridades epidemiológicas relevantes, incluindo fluxo migratório intenso, condições socioeconômicas desfavoráveis em determinadas áreas urbanas e cobertura heterogênea da atenção primária (ROCHA DC, et al., 2023). Neste sentido, uma análise de série histórica permite identificar padrões temporais e fatores associados ao diagnóstico tardio, contribuindo para o planejamento de ações de controle mais efetivas e direcionadas. Este estudo tem como objetivo analisar fatores associados ao diagnóstico tardio da hanseníase, considerando como desfechos a classificação multibacilar e o grau 2 de incapacidade física no diagnóstico, em Boa Vista, Roraima, no período de 2001 a 2024.

MÉTODOS

Trata-se de estudo epidemiológico observacional analítico, com delineamento transversal, realizado a partir de dados secundários do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), referente aos casos novos de hanseníase com município de residência em Boa Vista, Roraima, Brasil, diagnosticados no período entre 1º de janeiro de 2001 e 31 de dezembro de 2024.

Foram incluídos casos novos de hanseníase (modo de entrada “caso novo”) com município de residência em Boa Vista. Foram excluídos casos com modo de entrada “recidiva”, “transferência” ou “outros reingressos” e registros classificados como “erro diagnóstico”. Para as análises de regressão logística, foram excluídos registros com dados faltantes (*missing*) nas variáveis essenciais: escolaridade (n = 234), número de lesões cutâneas (n = 38) e raça/cor (n = 28), totalizando 284 exclusões.

As variáveis dependentes foram: (1) classificação operacional multibacilar no diagnóstico (desfecho MB), definida como presença de mais de cinco lesões cutâneas ou baciloscopia positiva; e (2) grau 2 de incapacidade física no diagnóstico (desfecho GIF2), caracterizado por incapacidade visível nas mãos, pés ou olhos (BRASIL, 2016).

As variáveis independentes incluíram: sexo (masculino/feminino), faixa etária (<15 anos / ≥15 anos), escolaridade (<8 anos / ≥8 anos de estudo), raça/cor (branca, preta, parda, amarela, indígena, ignorado), número de lesões cutâneas (≤5 / >5), período de diagnóstico (quinquênios: 2001–2004, 2005–2009, 2010–2014, 2015–2019, 2020–2024) e classificação operacional (paucibacilar/multibacilar; somente para o desfecho GIF2). O número de lesões foi considerado marcador clínico proximal da carga bacilar no momento do diagnóstico e, embora componha um dos critérios operacionais de classificação multibacilar, foi mantido no modelo do desfecho MB para estimar sua magnitude associativa. No entanto, realizou-se análise complementar excluindo essa variável do modelo, com o objetivo de avaliar a robustez das associações sociodemográficas e temporais independentemente do marcador clínico proximal.

Variáveis relacionadas ao seguimento clínico como forma clínica detalhada, esquema terapêutico, tipo de saída e grau de incapacidade física na última avaliação, não foram incluídas nos modelos por representarem eventos posteriores ao diagnóstico, respeitando o princípio da temporalidade. A seleção das variáveis independentes considerou precedência temporal em relação ao desfecho, plausibilidade epidemiológica e ausência de colinearidade estrutural.

Realizou-se análise descritiva das características sociodemográficas e clínicas dos casos, com cálculo de frequências absolutas e relativas. A associação entre variáveis independentes e os desfechos foi investigada por meio de regressão logística binária. Inicialmente, conduziu-se regressão logística simples (análise bruta) para cada variável, estimando-se *odds ratios* (OR) brutas com respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) e valores de p obtidos pelo teste de Wald para as categorias. O efeito global de cada variável foi

avaliado por análise de deviance, utilizando o teste da razão de verossimilhança *Likelihood Ratio* (LR), sendo consideradas candidatas ao modelo múltiplo aquelas com p<0,20 no teste global. Os modelos ajustados foram construídos por inclusão manual das variáveis selecionadas, permanecendo no modelo final aquelas com p<0,05.

A significância global dos modelos foi examinada pelo teste da razão de verossimilhança mediante comparação com o modelo nulo. A qualidade do ajuste foi avaliada pelo pseudo-R^2 de Nagelkerke e pelo teste de Hosmer–Lemeshow, e a capacidade discriminatória foi estimada pela área sob a curva *Receiver Operating Characteristic* (ROC), com intervalos de confiança de 95% calculados pelo método de DeLong. As análises foram realizadas no software R versão 4.5.2. Adotou-se nível de significância de 5% (p<0,05).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Roraima (CEP/UFRR) sob parecer nº 6.871.893 e CAAE 81093924.2.0000.5302, atendendo às diretrizes da Resolução nº 466/2012 e nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. Por tratar-se de pesquisa com dados secundários, foi dispensada a aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

RESULTADOS

No período de 2001 a 2024, foram notificados 2.248 casos novos de hanseníase em residentes de Boa Vista, Roraima. Destes, 1.964 (87,4%) apresentaram dados completos para análise dos desfechos, após exclusão de 284 registros (12,6%) com dados faltantes nas variáveis escolaridade, número de lesões cutâneas e raça/cor, constituindo a amostra final do estudo (**Tabela 1**).

Quanto ao perfil sociodemográfico e clínico dos casos com dados completos, observou-se predominância do sexo masculino (59,2%), faixa etária ≥15 anos (91,5%) e raça/cor parda (60,2%). A baixa escolaridade ocorreu em 59,2% dos casos e a raça/cor parda foi a mais frequente (59,5%), seguida por branca (28,7%) e preta (9,2%). Em relação às características clínicas, 59,1% foram classificados como multibacilares e 7,2% apresentaram GIF2 no diagnóstico. O número de lesões cutâneas foi maior que 5 em 37,1% dos casos (**Tabela 1**).

Tabela 1 - Características sociodemográficas e clínicas de casos novos de hanseníase com município de residência em Boa Vista, Roraima, 2001–2024 (n = 1.964).

Variável	Categoria	n	%
Sexo	Masculino	1.163	59,2
	Feminino	801	40,8
Faixa etária	<15 anos	167	8,5
	≥15 anos	1.797	91,5
Escolaridade	<8 anos	1.162	59,2
	≥8 anos	802	40,8
Raça/cor	Parda	1.169	59,5
	Branca	563	28,7
	Preta	180	9,2
	Indígena	28	1,4
	Amarela	20	1,0
	Ignorada	4	0,2
Período diagnóstico	2001-2004	791	40,3
	2005-2009	606	30,9
	2010-2014	239	12,2
	2015-2019	216	11,0
	2020-2024	112	5,7
Número de lesões	≤5	1.235	62,9
	>5	729	37,1
Classificação operacional	MB	1.160	59,1
	PB	804	40,9
GIF no diagnóstico	Grau 0	1.271	64,7
	Grau I	363	18,5
	Grau II (GIF2)	142	7,2
	Não avaliado	188	9,6

Nota: Excluídos 284 casos com dados faltantes (escolaridade=234, número de lesões=38, raça=28).
Fonte: Rocha DC, et al., 2026; dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

Considerando o critério de elegibilidade para modelagem multivariada (p global<0,20), na análise bruta para o desfecho MB, todas as variáveis, exceto raça/cor (p=0,345), foram incluídas no modelo ajustado. Para o desfecho GIF2, somente o período diagnóstico não foi incluído no modelo final (**Tabela 2**).

Tabela 2 - Fatores associados à classificação multibacilar (desfecho MB) e ao grau 2 de incapacidade física (desfecho GIF2) no diagnóstico, segundo análises univariadas. Boa Vista, Roraima, 2001–2024.

Variável	Desfecho MB			Desfecho GIF2		
	Casos MB n (%) (n=1.160)	Análise bruta OR (IC95%) (n=1964)	p-valor	Casos GIF2 n (%) (n=142)	Análise bruta OR (IC95%) (n=1964)	p-valor
Sexo			<0,001*			<0,001*
Feminino	382 (32,9)	1,00		35 (24,6)	1,00	
Masculino	778 (67,1)	1,83 (1,43–2,34)		107 (75,4)	1,59 (1,07–2,36)	
Faixa etária hanseníase			0,038*			0,186*
≥15 anos	1.079 (93,0)	1,00		135 (95,0)	1,00	
<15 anos	81 (7,0)	0,58 (0,36–0,90)		7 (5,0)	0,65 (0,27–1,36)	
Escolaridade			<0,001*			0,045*
≥8 anos	430 (37,1)	1,00		46 (32,4)	1,00	
<8 anos	730 (62,9)	1,29 (1,00–1,65)		96 (67,6)	1,26 (0,87–1,86)	
Raça/cor			0,345			0,132*
Amarela	12 (1,0)	1,00		1 (0,7)	1,00	
Branca	339 (29,2)	0,91 (0,31–2,72)		43 (30,3)	1,61 (0,30–29,83)	
Parda	674 (58,1)	0,65 (0,22–1,90)		72 (50,7)	1,31 (0,25–24,19)	
Preta	116 (10,0)	0,82 (0,27–2,52)		23 (16,2)	2,57 (0,47–48,00)	
Indígena	17 (1,5)	0,36 (0,07–1,75)		2 (1,4)	1,56 (0,13–36,11)	
Ignorado	2 (0,2)	0,69 (0,28–9,86)		1 (0,7)	10,71 (0,32–38,63)	
Período diagnóstico			<0,001*			0,806
2001–2004	432 (37,2)	1,00		50 (35,2)	1,00	
2005–2009	343 (29,6)	0,98 (0,74–1,28)		46 (32,4)	1,18 (0,78–1,82)	
2010–2014	131 (11,3)	0,41 (0,25–0,64)		20 (14,1)	1,25 (0,69–2,19)	
2015–2019	161 (13,9)	1,41 (0,89–2,22)		17 (12,0)	0,97 (0,52–1,73)	
2020–2024	93 (8,0)	1,89 (0,98–3,70)		9 (6,3)	0,84 (0,36–1,75)	
Número de lesões cutâneas			<0,001*			<0,001*
≤5 lesões	435 (37,5)	1,00		50 (35,2)	1,00	
>5 lesões	725 (62,5)	347,72 (146,23–1.134,90)		92 (64,8)	1,41 (0,95–2,14)	
Classificação operacional						<0,001*
Paucibacilar				10 (7,0)	1,00	
Multibacilar				132 (93,0)	7,42 (3,80–15,91)	

Nota: Desfecho MB: classificação operacional multibacilar no diagnóstico; Desfecho GIF2: grau 2 de incapacidade física no diagnóstico. Análises realizadas com casos com dados completos para todas as variáveis incluídas nos modelos (n=1.964). Valores de n (%) representam a distribuição dos casos classificados como multibacilares (MB; n=1.160) e com grau 2 de incapacidade física no diagnóstico (GIF2; n=142) segundo cada variável independente. As odds ratios (OR) brutas e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) foram estimados por regressão logística simples, com valores de p das categorias obtidos pelo teste de Wald. O p-valor global de cada variável foi obtido por meio do teste da razão de verossimilhança (análise de deviance). (*) Variáveis com p<0,20 no teste global foram consideradas candidatas ao modelo múltiplo.
Fonte: Rocha DC, et al., 2026; dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

Na análise ajustada, permaneceram independentemente associados ao desfecho MB: sexo masculino, apresentando 82% maior chance de multibacilaridade em relação às mulheres (OR=1,82; IC95%:1,43–2,33); indivíduos com menos de 15 anos com 41% menor chance de desfecho MB (OR=0,59; IC95%:0,37–0,92); presença de mais de cinco lesões, associada a chance aproximadamente 343 vezes maior de classificação multibacilar (OR=343,0; IC95%:144–1.119); e período de 2010–2014, apresentando 59% menor chance para desfecho em comparação ao período de referência (OR=0,41; IC95%:0,26–0,65).

A escolaridade inferior a oito anos indicou 27% maior chance de desfecho MB, com significância limítrofe (OR=1,27; IC95%:0,99–1,63). O modelo foi globalmente significativo (LR χ^2=1065,9; p<0,001), apresentou elevado poder explicativo (Pseudo-R^2 de Nagelkerke=0,565), boa calibração (Hosmer–Lemeshow p=0,961) (**Tabela 3**).

Tabela 3 - Fatores associados à classificação operacional multibacilar no diagnóstico (desfecho MB) em casos novos de hanseníase. Boa Vista, Roraima, 2001–2024 (n=1.964).

Variável	Desfecho MB – OR ajustada (IC95%)	p-valor
Sexo Masculino	1,82 (1,43–2,33)	<0,001
Idade <15 anos	0,59 (0,37–0,92)	0,021
Escolaridade <8 anos de estudo	1,27 (0,99–1,63)	0,058
Período diagnóstico 2010–2014	0,41 (0,26–0,65)	<0,001
Número de lesões cutâneas >5	343,0 (144–1.119)	<0,001

Nota: Modelo desfecho MB ajustado para sexo, idade, escolaridade, número de lesões e período. OR: Odds Ratio. IC95%: intervalo de confiança de 95%; p-valor para as categorias obtido pelo teste de Wald. Razão de verossimilhança global: LR χ^2 = 1065,9; p < 0,001. Pseudo-R^2 (Nagelkerke): 0,565. Teste de Hosmer–Lemeshow: p=0,961. AUC-ROC = 0,857 (IC95%: 0,841–0,874).

Fonte: Rocha DC, et al., 2026; dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

No modelo ajustado para o desfecho GIF2, o sexo masculino apresentou 68% maior chance de incapacidade física grau 2 (OR=1,68; IC95%:1,14–2,55). A classificação multibacilar associou-se a chance aproximadamente 9 vezes maior de GIF2 no diagnóstico (OR=9,32; IC95%:5,11–19,10). O modelo apresentou significância global (LR χ^2=96,7; p<0,001), poder explicativo moderado (Pseudo-R^2=0,119), adequada calibração (Hosmer–Lemeshow p=0,382) (**Tabela 4**).

Tabela 4 - Fatores associados ao grau 2 de incapacidade física no diagnóstico (desfecho GIF2) em casos novos de hanseníase. Boa Vista, Roraima, 2001–2024 (n=1.964).

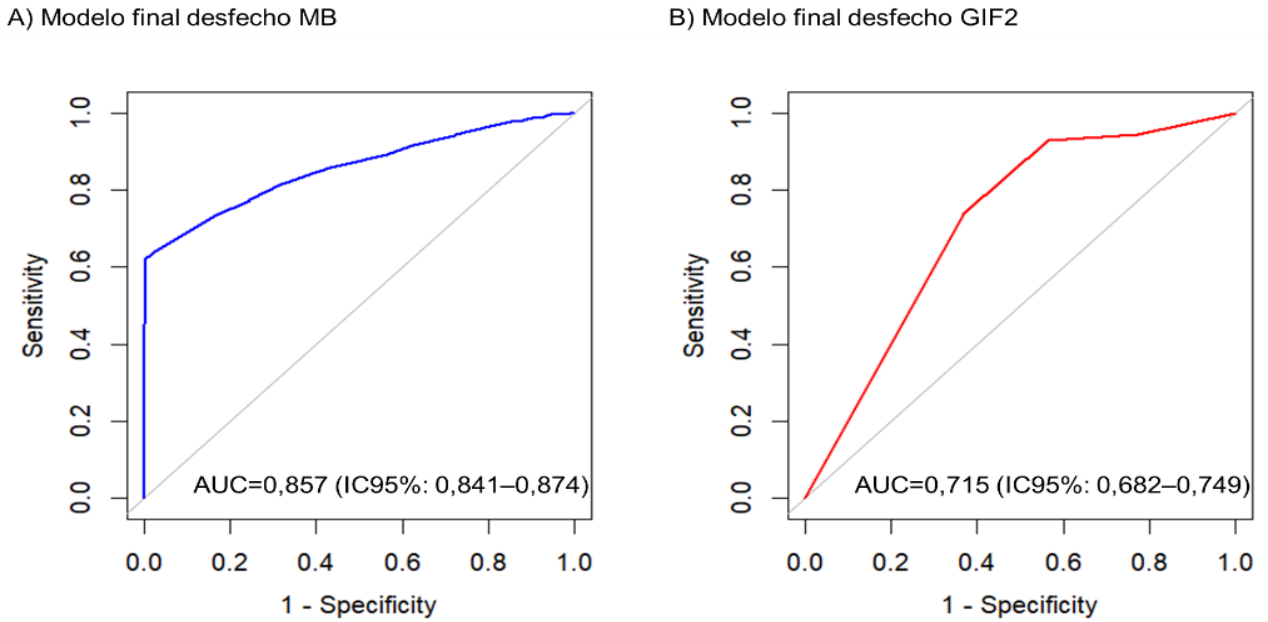
Variável	Desfecho GIF2 – OR ajustada (IC95%)	p-valor
Sexo Masculino	1,68 (1,14–2,55)	<0,001
Escolaridade <8 anos de estudo	1,41 (0,95–2,14)	0,097
Classificação multibacilar (MB)	9,32 (5,11–19,10)	<0,001

Nota: Modelo GIF2 ajustado para sexo e classificação operacional. Razão de verossimilhança global: LR χ^2 = 96,7; p < 0,001. Pseudo-R^2 (Nagelkerke): 0,119. Teste de Hosmer–Lemeshow: p=0,382. AUC-ROC = 0,715 (IC95%: 0,682–0,749).

Fonte: Rocha DC, et al., 2026; dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

A análise da capacidade discriminatória demonstrou excelente desempenho do modelo para classificação multibacilar (**Figura 1A**), e excelente desempenho discriminatório (AUC=0,857; IC95%:0,841–0,874), indicando alta capacidade do modelo em distinguir casos multibacilares (MB) dos paucibacilares (PB), e discriminação moderada para o grau 2 de incapacidade física (**Figura 1B**).

Figura 1 - Curvas ROC dos modelos de regressão logística para predição da classificação multibacilar (A) e do grau 2 de incapacidade física no diagnóstico (B) em casos novos de hanseníase. Boa Vista, Roraima, 2001–2024.



Nota: A linha diagonal representa ausência de discriminação (AUC=0,5). **Fonte:** Rocha DC, et al., 2026.

DISCUSSÃO

Este estudo identificou fatores sociodemográficos e clínicos associados ao diagnóstico tardio da hanseníase em Boa Vista, Roraima, utilizando como marcadores a classificação operacional multibacilar (desfecho MB) e a presença de grau 2 de incapacidade física (desfecho GIF2) no diagnóstico. Os principais achados demonstram que o número de lesões cutâneas maior que 5 constitui o preditor mais forte para MB, seguido por sexo masculino e idade menor que 15 anos. Para o desfecho GIF2, a classificação MB apresentou-se como o principal preditor, evidenciando a sequência causal: diagnóstico tardio → classificação operacional MB → incapacidade física.

A análise evidenciou comportamento epidemiológico distinto entre os dois desfechos investigados. Para o desfecho MB, as estimativas permaneceram semelhantes entre os modelos bruto e ajustado, indicando baixa influência de confundimento entre as variáveis incluídas. Do ponto de vista estatístico, esse padrão sugere associação direta entre características individuais e carga bacilar, sugerindo associação independente com a evolução clínica da hanseníase. A multibacilaridade é compatível com estágio avançado da infecção, caracterizado por maior replicação do *Mycobacterium leprae* e maior potencial de transmissão (ROCHA DC, et al., 2023).

Por outro lado, no desfecho GIF2, a maioria das variáveis perdeu significância após o ajuste, permanecendo associados apenas o sexo masculino e, principalmente, a classificação MB. Esse comportamento estatístico sugere efeito de mediação. As variáveis sociodemográficas não atuam diretamente sobre o dano neural, mas estão relacionadas à maior probabilidade de ocorrência de formas clínicas mais graves, associadas ao desfecho GIF2. A neuropatia hansênica é progressiva e frequentemente subclínica, podendo evoluir por longos períodos antes do reconhecimento diagnóstico (NOER RR e KURNIAWAN SN, 2023; BRAKEL WH, et al., 2023).

Assim, os resultados sustentam um modelo causal em cascata para o atraso diagnóstico. Inicialmente, vulnerabilidades sociais estão associadas à manutenção da transmissão e desenvolvimento de formas multibacilares; posteriormente, a persistência da inflamação neural resulta em incapacidades irreversíveis (TIWARI P e RICHARDUS JH, 2021; NERY JS, et al., 2022). O grau 2 de incapacidade não representa evento isolado no momento do diagnóstico, mas a etapa final de uma trajetória clínica prolongada, na qual o desfecho MB atua como marcador intermediário entre contexto social e o desfecho GIF2.

Esse modelo também explica por que variáveis como escolaridade, idade e raça perdem significância após o ajuste: elas participam do processo causal do atraso diagnóstico, porém seu efeito ocorre predominantemente por meio do aumento da carga bacilar. Em termos epidemiológicos, tratam-se de determinantes distais, enquanto a multibacilaridade constitui determinante proximal do dano neural.

O sexo masculino esteve associado a maior gravidade clínica no diagnóstico, apresentando 82% maior chance de multibacilaridade (desfecho MB), e 68% maior chance de incapacidade física grau 2 (desfecho GIF2) em comparação às mulheres. A associação entre sexo masculino e diagnóstico tardio está bem documentada na literatura e atribuída a múltiplos fatores, incluindo menor procura por serviços de saúde, maior exposição ocupacional, atraso no reconhecimento dos sintomas, barreiras de acesso relacionadas a jornadas de trabalho e estigma social (ANJOS MS e CAMPELO V, 2022; CÁCERES-DURÁN MA, 2022; NERY JS, et al., 2022; SARDANA K e KHURANA A, 2020).

Homens tendem a buscar atendimento em estágios mais avançados da doença, quando já apresentam sinais e sintomas mais evidentes (CÁCERES-DURÁN MA, 2022; JESUS ILR, et al., 2023). Além disso, aspectos socioculturais do comportamento de saúde masculino estão associados à menor adesão às ações preventivas e ao acompanhamento clínico contínuo (JESUS ILR, et al., 2023). Dessa forma, o sexo não atua apenas como variável biológica, mas como marcador de padrões diferenciados de busca por cuidado e utilização dos serviços de saúde.

A escolaridade apresentou associação limítrofe com o desfecho MB (OR=1,27; IC95%:0,99–1,63; p=0,058), sugerindo 27% maior chance de multibacilaridade entre indivíduos com menor nível educacional, indicando influência do contexto socioeconômico no curso clínico da doença. Baixo nível educacional associa-se à menor percepção de risco e reconhecimento tardio das manifestações iniciais (SILVA CLM, et al., 2018), além de maior probabilidade de detecção tardia em estudos populacionais brasileiros (NERY JS, et al., 2022).

A associação protetora da idade menor de 15 anos para multibacilaridade (desfecho MB), indicando menor chance de classificação multibacilar em crianças e adolescentes. Esse resultado pode ser explicado pelo longo período de incubação da hanseníase (2-7 anos para PB; 5-10 anos para MB) (BRAKEL WH, et al., 2023; NERY JS, et al., 2019), que torna insuficiente o tempo para progressão à forma multibacilar em crianças diagnosticadas entre 10-14 anos, resultando em diagnóstico ainda na fase paucibacilar da doença (BRAKEL WH, et al., 2023). Adicionalmente, maior vigilância escolar, exame de contatos e características imunológicas contribuem para detecção precoce (BRAKEL WH, et al., 2023; SILVA CLM, et al., 2018).

A magnitude extremamente elevada da associação entre número de lesões e multibacilaridade reflete, em parte, a própria definição operacional do desfecho, uma vez que a presença de mais de cinco lesões constitui critério classificatório (BRAKEL WH, et al., 2023; NERY JS, et al., 2019; ROCHA DC, et al., 2023), devendo ser interpretada como marcador clínico proximal e não fator causal independente.

Esse achado corrobora estudos prévios que identificaram lesões múltiplas como marcador de evolução prolongada sem tratamento (BARROS IDCA, et al., 2024; QUEIROZ TA, et al., 2024). Portanto, mais do que variável clínica isolada, o número de lesões pode ser interpretado como marcador indireto do atraso no diagnóstico da hanseníase, e a magnitude dessa associação reforça a importância da detecção precoce, de modo a reduzir a progressão da doença, o comprometimento neural e o risco de prejuízo funcional.

Em análise complementar excluindo essa variável, as associações com sexo, idade e escolaridade mantiveram-se, embora com redução substancial do poder discriminatório do modelo (AUC=0,66). Esse achado indica que, embora fatores sociodemográficos influenciem a ocorrência de multibacilaridade, o número de lesões representa marcador clínico central da carga bacilar no momento do diagnóstico.

Observou-se ainda que, ao excluir o número de lesões do modelo, os períodos mais recentes (2015–2019 e 2020–2024) passaram a apresentar associação positiva com multibacilaridade, sugerindo que parte do efeito temporal pode estar mediado pela carga clínica no momento do diagnóstico o que, levanta a hipótese de agravamento do perfil clínico nos anos mais recentes, especialmente no contexto de possíveis atrasos diagnósticos.

O período de diagnóstico mostrou chance de desfecho MB 59% menor em comparação ao período de referência, sugerindo associação com mudanças operacionais e variações na cobertura assistencial ao longo dos anos. Nesse sentido, a redução da proporção de casos multibacilares no período de 2010–2014 sugere possível influência de intervenções programáticas implementadas nesse quinquênio, incluindo a descentralização das ações para a atenção primária, estratégias de busca ativa com foco na detecção precoce e a priorização de áreas endêmicas, como Roraima (BRASIL, 2010; BRASIL, 2012; BRASIL, 2013; FREITAS LRS, et al., 2017).

Estudos de séries temporais demonstram que oscilações na detecção frequentemente acompanham reorganizações programáticas e estratégias de vigilância, e não necessariamente alterações reais na transmissão (BARROS IDCA, et al., 2024; QUEIROZ TA, et al., 2024). Esse comportamento reforça a natureza operacional dos indicadores da hanseníase.

A classificação operacional multibacilar foi o principal fator associado ao desfecho GIF2, com cerca de 9 vezes maior chance de GIF2 no diagnóstico demonstrando que a incapacidade física no diagnóstico resulta, em grande parte, da evolução prolongada da forma multibacilar sem tratamento. A persistência bacilar e a inflamação neural contínua estão associadas à perda sensitiva progressiva e deformidades permanentes (NOER RR e KURNIAWAN SN, 2023; TIWARI P e RICHARDUS JH, 2021).

Assim, a multibacilaridade pode ser interpretada não apenas como forma clínica, mas como indicador acumulado de atraso diagnóstico. Não obstante, a proporção de casos com GIF2 no diagnóstico (7,2%) situa-se acima da meta preconizada pela OMS (<5%) (OGUNSUMI DO, et al., 2021; OMS, 2025), indicando persistência de diagnóstico tardio no município.

Estudos em áreas hiperendêmicas brasileiras demonstram associações semelhantes, nas quais fatores socioeconômicos influenciam inicialmente a carga bacilar, enquanto a incapacidade física depende predominantemente da evolução clínica prolongada (NERY JS, et al., 2019; NERY JS, et al., 2019).

Revisões sistemáticas também indicam que o atraso diagnóstico constitui principal determinante das incapacidades, mais do que características individuais isoladas (TIWARI P e RICHARDUS JH, 2021). Portanto, os achados reforçam a compreensão da hanseníase como doença socialmente determinada, porém biologicamente mediada. O contexto social aumenta o risco de evolução clínica, enquanto a fisiopatologia da neuropatia determina o desfecho incapacitante. Os resultados indicam que a incapacidade física decorre predominantemente da detecção tardia da hanseníase. Estigma, barreiras de acesso e vulnerabilidade social contribuem para a manutenção da transmissão comunitária (JESUS ILR, et al., 2023; PEPITO VCF, et al., 2023; SARDANA K e KHURANA A, 2020), enquanto desigualdades socioeconômicas associam-se à maior carga bacilar e pior evolução clínica (NERY JS, et al., 2019).

Nesse contexto, a atenção primária à saúde desempenha papel central na busca ativa de casos, na avaliação dermatoneurológica sistemática e no rastreamento de contatos domiciliares. No entanto, a efetividade dessas estratégias depende da capacidade operacional dos serviços e da sua incorporação rotineira no processo de trabalho, o que ainda ocorre de forma heterogênea. A identificação precoce de casos multibacilares permanece como estratégia fundamental para prevenir incapacidades físicas grau 2 e reduzir a transmissão (BRAKEL WH et al., 2023; TIWARI P e RICHARDUS JH, 2021), mas sua implementação sustentada exige fortalecimento institucional e maior padronização das ações nos serviços de saúde.

O uso de dados secundários pode implicar subnotificação, incompletude e impossibilidade de mensuração direta do tempo individual de atraso diagnóstico. Além disso, variáveis comportamentais e relacionadas ao acesso aos serviços não estão disponíveis no sistema de informação. Ainda assim, a coerência biológica das associações observadas e sua consistência com a literatura fortalecem a plausibilidade epidemiológica dos achados. Os resultados indicam uma trajetória progressiva da hanseníase, iniciada em contextos de vulnerabilidade social, evoluindo para formas multibacilares e, em estágios mais avançados, para incapacidade física. Nessa dinâmica, a multibacilaridade ocupa posição intermediária entre determinantes sociais e dano físico permanente, configurando papel estratégico como indicador para orientar ações de vigilância e controle em áreas hiperendêmicas.

A análise da capacidade discriminatória reforça essa interpretação. O modelo para multibacilaridade apresentou excelente desempenho preditivo (AUC=0,857; IC95%:0,841–0,874), evidenciando alta capacidade das variáveis disponíveis no momento do diagnóstico para identificar estágios avançados da infecção. Em contraste, o modelo para grau 2 de incapacidade física demonstrou discriminação moderada (AUC=0,715; IC95%:0,682–0,749), sugerindo dependência de fatores adicionais não capturados pelo sistema de informação, como tempo individual de evolução, percepção de sintomas e trajetória assistencial prévia. Assim, a multibacilaridade emerge como marcador intermediário mais sensível do atraso diagnóstico, enquanto o grau 2 de incapacidade representa expressão tardia de falha acumulada na detecção oportuna.

CONCLUSÃO

O diagnóstico tardio da hanseníase em Boa Vista, Roraima, está fortemente associado ao número elevado de lesões cutâneas, sexo masculino e classificação MB. O desfecho GIF2 ocorreu principalmente como consequência da classificação MB, evidenciando a sequência causal do diagnóstico tardio. Crianças e adolescentes apresentaram menor chance de desfecho MB, sugerindo diagnóstico mais precoce nessa faixa etária. O fortalecimento da vigilância ativa, busca precoce de casos na atenção primária, capacitação profissional e melhoria da qualidade dos registros são estratégias essenciais para reduzir formas multibacilares, incapacidades evitáveis e alcançar as metas de eliminação da hanseníase como problema de saúde pública.

REFERÊNCIAS

1. ANJOS MS e CAMPELO V. Epidemiological profile of leprosy in a municipality of northeastern Brazil in the face of the challenges of those affected. Revista Enfermagem UFPI, 2022; 11(1).
2. BARBOSA CC, et al. Prevalence and characteristics of neuropathic pain in leprosy patients treated years ago. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, 2020; 62: e93.
3. BARROS IDCA, et al. Caracterização de casos e indicadores epidemiológicos e operacionais da hanseníase: análise de séries temporais e distribuição espacial, Piauí, 2007-2021. Epidemiologia e Serviços de Saúde, 2024; 33: e2023090.
4. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 3.125, de 7 de outubro de 2010. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2010.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. Plano integrado de ações estratégicas 2011-2015. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.
6. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 3.194, de 28 de novembro de 2013. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2013.
7. BRASIL. Ministério da Saúde. Diretrizes para vigilância, atenção e eliminação da hanseníase como problema de saúde pública. 2016.
8. BRASIL. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico: Hanseníase 2025. 2025.
9. BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN. 2026.
10. BRAKEL WH, et al. Leprosy. 2023; 412-426.
11. CÁCERES-DURÁN MÁ. Comportamiento epidemiológico de la lepra en varios países de América Latina, 2011-2020. Revista Panamericana de Salud Pública, 2022; 46: e14.
12. DELBONI AL e DEPS P. Consensus in Brazil on the renaming of leprosy to Hansen's disease. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 2021; 115(9).
13. FREITAS LRS, et al. Tendência da hanseníase em menores de 15 anos no Brasil, 2001-2016. Cadernos de Saúde Pública, 2017; 33(3): e00006716.
14. JESUS ILR, et al. Leprosy and vulnerability: a scoping review. Ciência & Saúde Coletiva, 2023; 28(1): 143-154.
15. LOCKWOOD DNJ. Hanseníase. Oxford Textbook of Medicine, 2020.
16. MATOS HJ, et al. Leprosy New Case Detection Trends and the Future Effect of Preventive Interventions in Pará State, Brazil: A Modelling Study. PLOS Neglected Tropical Diseases, 2016; 10(3): e0004507.

17. NERY JS, et al. Socioeconomic determinants of leprosy new case detection in the 100 Million Brazilian Cohort. PLoS Neglected Tropical Diseases, 2022; 16(3): e0010243.
18. NERY JS, et al. Geographic and socioeconomic factors associated with leprosy treatment default: analysis from the 100 Million Brazilian Cohort. PLoS Neglected Tropical Diseases, 2019; 13(9): e0007714.
19. NOER RR e KURNIAWAN SN. Leprosy neuropathy: clinical presentation. Journal of Pain, Headache and Vertigo, 2023; 4(2): 27-30.
20. OGUNSUMI DO, et al. Measuring endemicity and burden of leprosy across countries and regions: a systematic review and Delphi survey. PLoS Neglected Tropical Diseases, 2021; 15(9): e0009769.
21. OMS. Global leprosy update 2024: beyond zero cases – what elimination really means. 2025.
22. PEPITO VCF, et al. Factors affecting treatment adherence among leprosy patients: perceptions of healthcare providers. Heliyon, 2023; 9(7): e17975.
23. QUEIROZ TA, et al. Epidemiological, clinical, and geographical characterization of Leprosy in the County of Santarém-Pará: Insights for effective control and targeted intervention. PLOS Neglected Tropical Diseases, 2024; 18(3): e0012063.
24. ROCHA DC, et al. Leprosy overview: pathophysiology, immune responses and epidemiology in Brazil. Bio J Sci & Tech Res, 2023; 48(4): 3967-3987.
25. ROCHA DC. Perfil epidemiológico da hanseníase em Roraima no período de 2001 a 2021. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal de Roraima, 2022.
26. SARDANA K e KHURANA A. Leprosy stigma and the relevance of emergent therapeutic options. Indian Journal of Medical Research, 2020; 151(1).
27. SILVA CLM, et al. Factors associated with leprosy in a municipality of the Pre-Amazon region, state of Maranhão, Brazil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 2018; 51(6): 789-795.
28. TIWARI P e RICHARDUS JH. Trends in detection delay and associated factors in leprosy: a systematic review. Leprosy Review, 2021; 92(1): 1-15.