

ABORDAGEM INTEGRADA DA VACINAÇÃO BCG PROFILÁTICA E VIGILÂNCIA DE CONTATOS NA HANSENÍASE: UMA ANÁLISE DO CONTEXTO BRASILEIRO DE 2018 A 2022

VICENTE, Andressa Gonçalves¹
DEITOS, Ana Carolina Souza²
HORTOLAM, Isabela Monteiro³
HAHN, Virgínia⁴
MADUREIRA, Eduardo Miguel Prata⁵

RESUMO

Objetivo: Avaliar o número de doses aplicadas da vacina BCG para profilaxia de hanseníase, assim como os registros de contatos com essa patologia no Brasil entre os anos de 2018 e 2022. **Metodologia:** Trata-se de um estudo epidemiológico do tipo série temporal com dados secundários disponíveis no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e no Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI), no período de 2018 a 2022. As variáveis analisadas foram doses de BCG – Hanseníase aplicadas e contatos de hanseníase examinados e registrados, por região e faixa etária. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva. **Resultados:** Os elementos avaliados revelam que casos de contato com a doença apresentam prevalência na faixa etária acima dos 15 anos, sendo a região Nordeste a líder em termos de notificações. No que diz respeito à vacina, observa-se uma maior concentração de doses aplicadas no grupo de indivíduos menores de 1 ano de idade. **Conclusão:** A vacina BCG é crucial na prevenção da hanseníase, mas desafios regionais evidenciam disparidades sociais. A ligação entre estrato social e cobertura vacinal destaca a necessidade de intervenções abrangentes, incluindo abordagens para a hesitação vacinal. A pesquisa adicional sobre a eficácia da BCG em grupos suscetíveis é essencial para estratégias de vacinação mais eficientes, informando políticas de saúde mais eficazes.

PALAVRAS-CHAVE: Hanseníase; Vacinação; DATASUS; BCG; Prevenção.

1. INTRODUÇÃO

A hanseníase é uma doença infecciosa crônica causada pela bactéria *Mycobacterium leprae*, afeta quase que exclusivamente o sistema nervoso periférico, pele, mucosas e testículos (JAMESON *et al*, 2021). Apesar de curável, ela ainda é um problema de saúde significativo em algumas localidades (WHITE; FRANCO-PAREDES, 2015), especialmente em países subdesenvolvidos, visto que é uma doença negligenciada (MONTEIRO *et al*, 2017), e que, quando não tratada, pode gerar deformidades relacionadas a discriminação e estigmas ancestralmente negativos (JAMESON *et al*, 2021).

¹ Aluna do Curso de Medicina Centro Universitário FAG. E-mail: agvicente@minha.fag.edu.br

² Aluna do Curso de Medicina Centro Universitário FAG. E-mail: acsdeitos@minha.fag.edu.br

³ Aluna do Curso de Medicina Centro Universitário FAG. E-mail: imhortolam@minha.fag.edu.br

⁴ Aluna do Curso de Medicina Centro Universitário FAG. E-mail: virginia.hahn.02@gmail.com

⁵ Mestre em Desenvolvimento Regional e Agronegócio. Professor do Centro Universitário FAG. E-mail: eduardo@fag.edu.br

O bacilo tem vias de transmissão múltiplas (JAMESON *et al*, 2021), em zonas endêmicas o contato de pessoa para pessoa é a maior causa do contágio, mas contato com tatus, água e solo contaminados também merecem destaque (DEPS; ROSA, 2021). Em 2013, aproximadamente 233.000 casos foram notificados mundialmente e 92% dos casos registrados no continente americano são no Brasil (MONTEIRO *et al*, 2017).

O tempo de duplicação da bactéria é extremamente longo, por isso o período de incubação da doença varia entre 2 e 40 anos (JAMESON *et al*, 2021). A enfermidade pode se manifestar de 3 formas características: hanseníase tuberculóide, hanseníase borderline e hanseníase dimorfa. O tratamento é antimicrobiano e sintomático, os antibióticos incluem a dapsona, clofazimina e rifampicina (ARAÚJO, 2003). A vacinação com bacilo de Calmette-Guerin (BCG) provou-se ser uma profilaxia eficaz contra a hanseníase tanto ao nascimento (JAMESON *et al*, 2021) quanto um reforço (FRANCO-PAREDES, 2006).

A vacina BCG foi conquistada em 1921 e trazida ao Brasil em 1927, é originada do *M. bovis*. Foi criada para ter um efeito protetor para tuberculose, entretanto, ela já mostrou certo nível de proteção para hanseníase que pode ser ainda mais forte com doses adicionais (BARRETO, 2006). No Brasil, a vacinação pela primeira vez ou como reforço é recomendada em casos de contato social com pacientes diagnosticados com hanseníase. Ela deve ser aplicada em pessoas sem sintomas da doença. Menores de 1 ano devem receber uma dose a não ser que já tenham recebido uma dose e apresentem cicatriz vacinal, maiores de 1 ano devem receber 1 dose a não ser a menos que já tenham recebido duas doses da BCG ou se a primeira dose foi aplicada em menos de 6 meses (SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DO CEARÁ, 2022).

Este estudo analisou a cobertura vacinal da BCG e os casos de hanseníase em diferentes regiões do Brasil entre os anos de 2018 e 2022, considerando as variações epidemiológicas regionais, o período de pandemia de COVID-19 e o movimento de hesitação em relação a vacinas.

2. METODOLOGIA

A metodologia empregada nesta pesquisa considera os dados sob a perspectiva estatística, onde números são interpretados em um contexto, destacando a importância de contextualizar dados reais por meio de investigações (Santana *et al*, 2018). Na esfera da epidemiologia, o estudo se fundamenta na abordagem descritiva que utiliza dados pré-existentes para analisar o comportamento de doenças na população conforme mencionado por Costa *et al* (2003).

Quanto à abordagem, trata-se de uma análise epidemiológica descritiva em formato de série temporal. Neste contexto, adotou-se uma perspectiva comparativa, examinando dados com o objetivo de identificar diferenças ou semelhanças, conforme proposto por Marconi e Lakatos (2003).

Os dados foram disponibilizados a partir do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), por meio do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI). A coleta de dados foi realizada em novembro de 2023, abrangendo o período de 2018 a 2022.

Na condução da análise de dados, é crucial ter clareza em relação a três variáveis fundamentais: tempo, lugar e população (AMECI, 2020). As seguintes variáveis foram analisadas: doses aplicadas de BCG-Hanseníase, faixa etária, região federativa, contatos examinados e contatos confirmados em casos notificados de hanseníase. Para a avaliação, os dados obtidos foram tabulados em planilhas eletrônicas utilizando o Microsoft Excel® 2016 e analisados por meio de estatística descritiva.

Além da análise dos dados do SINAN e SI-PNI, realizou-se um levantamento bibliográfico visando ampliar o contexto epidemiológico ao correlacionar os resultados apresentados às literaturas disponíveis. As bases de dados utilizadas foram a Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline) e Scientific Electronic Library Online (SciELO). Ressalta-se que devido a natureza dos dados obtidos, de domínio público, não houve necessidade de submissão a um Comitê de Ética, em conformidade com a Normativa nº 510 de 2016.

3. RESULTADOS

Para o desenvolvimento do presente trabalho consultou-se os dados disponíveis no sistema DATASUS-Tabnet, como exposto na metodologia acima.

A Tabela 1 e o Gráfico 1 referem-se às doses aplicadas no período de 2018 a 2022 de vacinas da BCG – Hanseníase no Brasil por região. Em relação à distribuição regional no Brasil, este se divide em 5 regiões: Norte, Nordeste, Sudeste, Sul, Centro – Oeste, sendo tabulados os dados de vacinação por região no Brasil nos anos de 2018 a 2022 na Tabela 1:

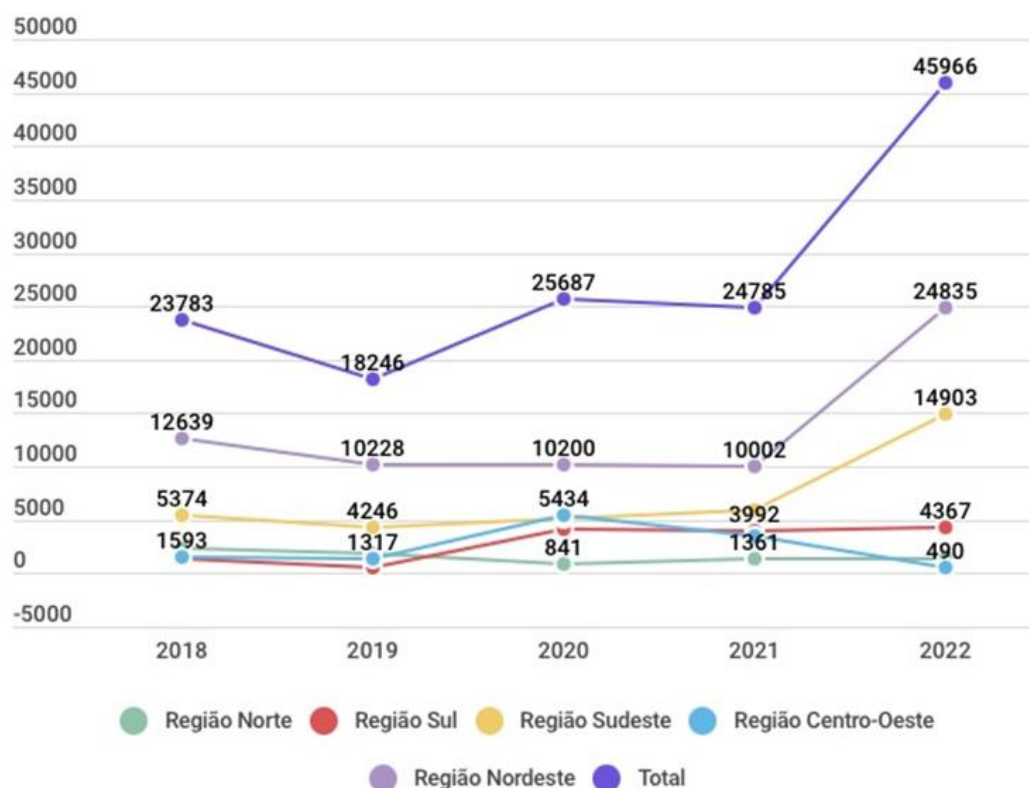
Tabela 1 – Doses aplicadas de BCG - Hanseníase no Brasil nos anos de 2018 a 2022 por região.

Doses aplicadas BCG hanseníase	Região Norte	Região Sul	Região Sudeste	Região Centro- Oeste	Região Nordeste	Total
2018	2405	1412	5374	1593	12639	23783
2019	1903	552	4246	1317	10228	18246
2020	841	4143	5069	5434	10200	25687
2021	1361	3992	5964	3466	10002	24785
2022	1371	4367	14903	490	24835	45966

Fonte: DATASUS (2023).

De forma mais didática o Gráfico 1 a seguir contempla os dados tabulados na Tabela 1:

Gráfico 1 – Doses aplicadas de BCG - Hanseníase no Brasil nos anos de 2018 à 2022 por região.



Fonte: Elaborado pelos autores com dados do SI-PNI/DATASUS (2023).

Em relação a extensão da cobertura vacinal de BCG - Hanseníase no Brasil e suas variações temporais nas taxas ao longo do período de 2018 a 2022 observa-se que de 2018 à 2019 teve-se um padrão decrescente em todas as regiões, ocorrendo um aumento no número de doses aplicadas no ano

de 2020, principalmente na região Centro-Oeste. Observando-se um leve decréscimo subsequente no ano de 2021, observado também na devido a variação de doses aplicadas na região centro-oeste. Posteriormente teve-se um crescimento acentuado das vacinações em 2022, apresentando-se aumento de mais de 100% no número de vacinações na região nordeste, indo de 10002 à 24835 doses, e região sudeste, indo de 5.964 à 14.903 doses, apesar do decréscimo na região centro-oeste, totalizando 45966 vacinações no ano, sendo o ano com mais vacinações entre os 5 anos analisados.

Em relação à região com maior número de vacinações em todos os anos foi a região Nordeste. Vale ressaltar que de acordo com o censo de 2022 do IBGE a região Nordeste é a segunda região com maior número de habitantes no Brasil, o que nos oferece a compreensão de que a quantidade elevada de vacinações na região não se limita apenas à análise de que houve uma maior porcentagem de vacinação entre os habitantes da região, sendo relacionada também à uma quantidade maior de pessoas que a habitam.

Dados do censo de 2022 do IBGE: Nordeste: 54.657.621 pessoas; Sudeste: 84.840.113 pessoas; Sul: 29.937.706, Norte: 17.355.778 pessoal e Centro-Oeste: 16.289.538 pessoas, sendo a população total no Brasil de 203.080.756 habitantes. (IBGE, 2023).

A região Sudeste sendo a maior região do Brasil em termos de número de habitantes não se destacou como topo no número de vacinações em nenhum dos anos analisados.

Em relação à amostragem do ano de 2023 só se tem registros de vacinações até o mês de maio, sendo necessário a análise das taxas completas de vacinação em 2023 no Brasil futuramente. Sendo assim, as análises da presente pesquisa contemplaram dados dos anos de 2018 à 2022, os quais já foram inteiramente tabulados pelo Sistema DATASUS.

Em relação à faixa etária em que a maioria das vacinas é aplicada desenvolveu-se Tabela 2:

Tabela 2 – Número de Vacinações no BR dos anos de 2018 a 2022 por faixa etária.

Faixa Etária	2018	2019	2020	2021	2022	Total	FR(%)
< 1 ano	9.699	7.312	21.813	20.450	41.292	100.566	72,6%
1 a 14 anos	1.963	1.182	537	344	372	4.398	3,2%
15 a 59 anos	10.581	8.466	2.863	2.687	2.889	27.486	19,8%
60 anos e +	1.540	1.286	474	502	598	4.400	3,2%
Ignorado	0	0	0	802	815	1.617	1,2%

Fonte: Elaborado pelos autores com dados do SI-PNI/DATASUS (2023).

É possível observar que o maior número de vacinações realizadas é em menores de 1 ano, conforme recomenda o ministério da saúde, gerando imunidade por toda a vida.

Em relação ao número de casos de Hanseníase registrados no Brasil ao longo destes cinco anos tem-se a Tabela 3, o DATASUS oferece uma distinção entre o número de casos registrados no sistema em relação ao número de casos examinados da doença, porque em nem todos os casos registrados da doença o paciente foi examinado, conforme apresentado a seguir.

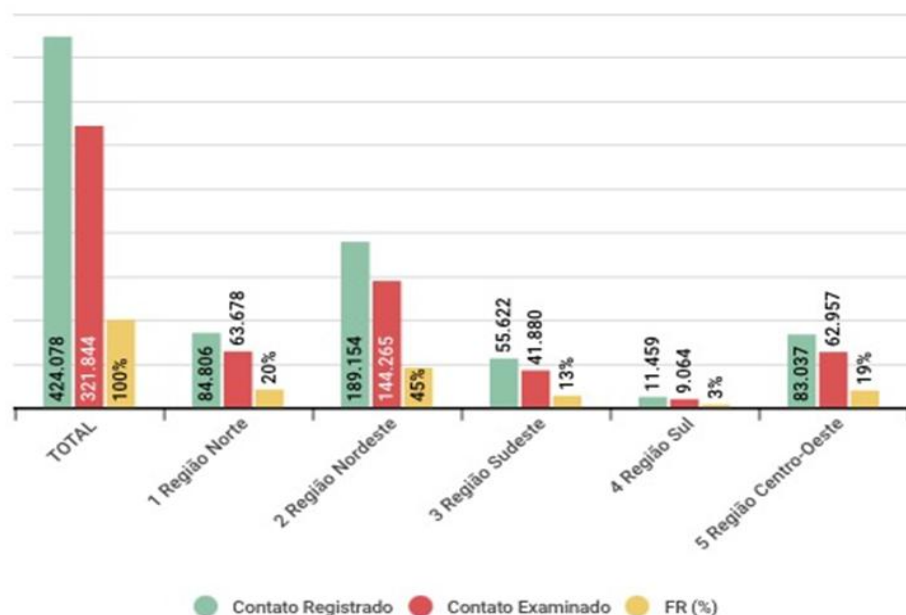
Tabela 3 – Casos notificados no BR dos anos de 2018 a 2022 por região.

Região de Notificação de Casos	Contato Registrado	Contato Examinado
TOTAL	424.078	321.844
1 Região Norte	84.806	63.678
2 Região Nordeste	189.154	144.265
3 Região Sudeste	55.622	41.880
4 Região Sul	11.459	9.064
5 Região Centro-Oeste	83.037	62.957

Fonte: DATASUS (2023).

Pode-se observar que a região Nordeste é campeã no número de casos da doença, contemplando 45% dos casos totais registrados, seguida pela região Norte, Centro–Oeste, Sudeste e por fim Sul. De modo ilustrativo tem-se o Gráfico 2:

Gráfico 2 – Casos notificados no BR dos anos de 2018 a 2022 por região.



Fonte: Elaborado pelos autores com dados do SINAN/DATASUS (2023).

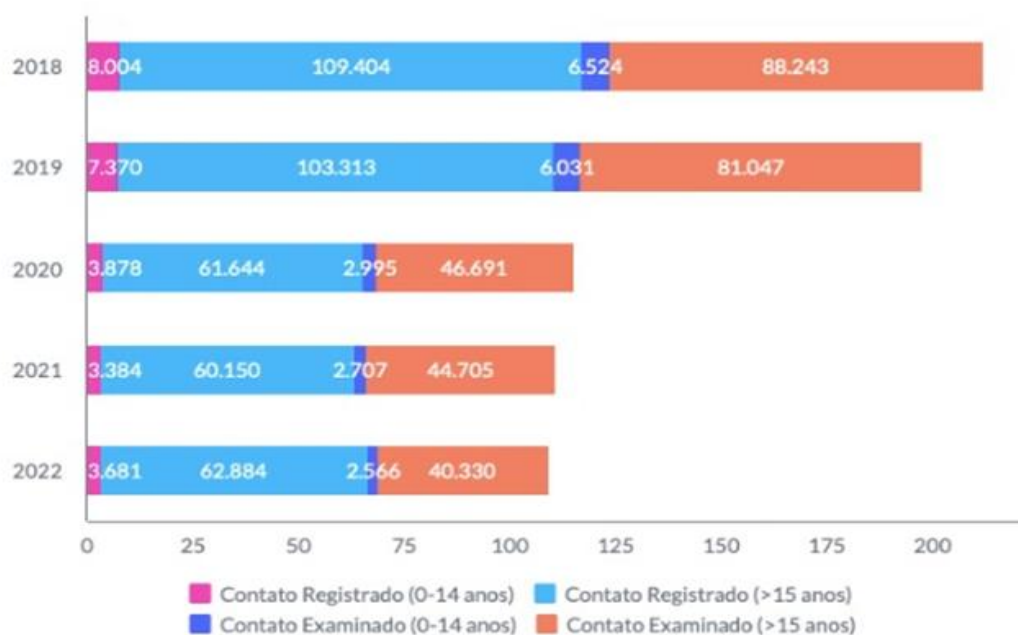
Em relação à faixa etária em que a maioria dos casos se apresenta desenvolveu-se a seguinte Tabela 4 com os casos tabulados e em seguida o Gráfico 3 para melhor visualização:

Tabela 4 – Casos notificados no BR dos anos de 2018 a 2022 por faixa etária.

Contato Registrado	(0-14 anos)	(>15 anos)	Contato Examinado	(0-14 anos)	(>15 anos)
2018	8.004	109.404	2018	6.524	88.243
2019	7.370	103.313	2019	6.031	81.047
2020	3.878	61.644	2020	2.995	46.691
2021	3.384	60.150	2021	2.707	44.705
2022	3.681	62.884	2022	2.566	40.330

Fonte: DATASUS (2023).

Gráfico 3 – Casos notificados no BR dos anos de 2018 a 2022 por faixa etária.



Fonte: Elaborado pelos autores com dados do SINAN/DATASUS (2023).

Observa-se que a maior parte dos casos de contaminação por Hanseníase se enquadra na faixa etária de pessoas maiores de 15 anos.

4. DISCUSSÃO

Embora não exista uma vacina específica para a hanseníase, a vacina BCG demonstra uma relação significativa na redução do risco associado ao desenvolvimento da doença. Segundo estudos experimentais, a proteção oferecida pela BCG varia de 26% a 41%, com pequenas disparidades entre as formas paucibacilares e multibacilares da doença. A presença de cicatrizes decorrentes da vacinação BCG está associada a uma maior chance de proteção e sobrevivência. Isso é visto em indivíduos portadores de duas cicatrizes, que, em contraste com aqueles sem nenhuma, apresentam um risco reduzido de contrair a doença. Além disso, caso desenvolvam a hanseníase, apresentam uma melhora significativa na sobrevida (GOMES *et al*, 2019).

A imunologia por trás dessa proteção está relacionada à resposta imune induzida pela vacina. A BCG atua modulando a resposta imune Th1/Th17, induzindo uma resposta de células TCD4+ e CD8+, além de amplificar a produção de citocinas pró-inflamatórias. Adicionalmente, a vacinação pode alterar a atividade das células imunes inatas e induzir memória imunológica de longo prazo.

Tais modificações na resposta imune são cruciais para a proteção contra a hanseníase e demonstram o impacto significativo da vacina BCG na imunologia desta doença. A vacinação com BCG tem sido associada a um efeito de proteção duradouro contra a hanseníase, reforçando, assim, a importância primordial da imunologia da vacinação no âmbito do controle e prevenção desta doença (CARVALHO *et al*, 2017).

Entretanto, é crucial observar as contraindicações associadas à vacina para garantir a sua segurança e eficácia. A BCG é contraindicada para pessoas alérgicas a qualquer componente da vacina, gestantes e lactantes apenas devem ser vacinadas em casos específicos e indivíduos imunossuprimidos ou infectados pelo HIV devem ser cuidadosamente avaliados antes da vacinação (OMS, 2018).

A vacina BCG é administrada rotineiramente em países como o Brasil, onde a hanseníase mantém-se como um desafio significativo para a saúde pública. A sua persistência, em partes, é atribuída à demora e à carência de conhecimento técnico na implementação de medidas preventivas, resultando em variados prejuízos (CONRADO *et al*, 2023). A sua distribuição é heterogênea em todo o país, destacando a importância de estratégias eficazes de prevenção e controle, além da necessidade de intervenções específicas em áreas identificadas como particularmente vulneráveis a essa doença. Os desafios e variações geográficas demonstram a necessidade de uma abordagem abrangente e adaptada à realidade local para enfrentar a falta de medidas preventivas para a hanseníase como um problema de saúde pública no país (PAZ *et al*, 2023).

Em relação ao período avaliado, evidências apontam que a cobertura vacinal da BCG foi impactada pela pandemia de COVID-19 (SILVEIRA; CONRAD; LEITE, 2021). Atribui-se a redução nas taxas de vacinação infantil tanto aos atrasos quanto às interrupções nas imunizações (ZHONG *et al*, 2021). Esta conjuntura coloca milhares de crianças menores de 1 ano em situação de risco para contrair doenças evitáveis por meio da vacinação, como a hanseníase. As consequências para a saúde pública incluem um risco contínuo de surtos de doenças infecciosas (RACHLIN *et al*, 2022). Considerando que as crianças, devido ao sistema imunológico ainda em desenvolvimento, são presumivelmente mais suscetíveis à infecção pelo *Mycobacterium leprae*, a necessidade de estratégias eficazes para a retomada e fortalecimento das campanhas de vacinação emerge como uma prioridade crucial (LOPES *et al*, 2022).

Além dos fatores mencionados anteriormente, é necessário levar em consideração a vastidão territorial e a desigualdade existente no Brasil. A dinâmica da vacinação e de casos de contato com hanseníase demonstrou variações regionais significativas, o que pode ser atribuído a fatores

socioeconômicos e culturais. As disparidades regionais na revacinação para BCG podem estar ligada a desafios no acesso a serviços de saúde, bem como a práticas culturais e crenças sobre vacinação em diferentes regiões do Brasil (CÉSARE *et al*, 2020).

Segundo Pereira *et al* (2023), no contexto brasileiro, as chances de atingir a meta estabelecida de cobertura vacinal da BCG está diretamente associada com o estrato social da população. O risco de não atingir as metas de cobertura vacinal para crianças menores de um ano, grupo que não necessita de revacinação após a administração da BCG em casos de contato com a hanseníase, aumenta proporcionalmente entre as famílias com renda per capita de até meio salário mínimo. Dada a menor acessibilidade das famílias pertencentes a classes menos favorecidas aos serviços de saúde, é provável que a busca espontânea pela vacinação seja reduzida motivada pela falta de infraestrutura, maiores distâncias e dificuldades de acesso aos serviços públicos. Esses resultados ressaltam a importância de se considerar fatores socioeconômicos e a disponibilidade dos serviços de saúde para uma compreensão aprofundada da relação entre o acesso a BCG nos casos de contato com a hanseníase.

Adicionalmente, é necessário destacar que a desigualdade na distribuição de recursos e acesso aos serviços de saúde são capazes de afetar a busca por vacinação. A qualidade da infraestrutura de saúde e a capacidade de entrega de vacinas, variáveis entre regiões, são capazes de impactar diretamente esse cenário. Além disso, mudanças temporais nas políticas de saúde e campanhas de conscientização podem ter contribuído para os resultados observados. Esses fatores socioeconômicos e culturais devem ser considerados na concepção de estratégias que visem incrementar a busca pela prevenção da hanseníase por meio da vacina BCG (CÉSARE *et al*, 2020).

Para otimizar a vacinação no Brasil, é imperativo adotar intervenções abrangentes e multifacetadas. Este enfoque engloba a abordagem da hesitação vacinal, enfrentando as preocupações da população com informações claras e baseadas em evidências científicas. A construção de confiança na segurança e eficácia das vacinas, por meio de campanhas de comunicação eficazes, também é crucial. Assegurar o acesso equitativo às vacinas assume importância fundamental, demandando a expansão da rede de unidades de saúde, a implementação de campanhas em áreas remotas e o fornecimento de transporte para aqueles com dificuldades de acesso. Além disso, é importante fortalecer a infraestrutura de saúde, investindo na capacitação de profissionais, garantindo a disponibilidade de vacinas em unidades de saúde e implementando sistemas eficientes de registro e monitoramento da vacinação. Ademais, é necessário reforçar a importância da vacinação, conscientizando a população sobre os benefícios individuais e coletivos, utilizando campanhas de

mídia, envolvimento de líderes comunitários e a educação contínua sobre vacinas (GOMES *et al*, 2019).

5. CONCLUSÃO

A hanseníase e seu contágio ainda persistem como um significativo problema de saúde pública no Brasil. Em síntese, os resultados observados dos casos de contato examinado e registrado da doença indicam uma predominância em faixas etárias acima de 15 anos, com a região Nordeste liderando em número de notificações. Enquanto as vacinas de BCG para profilaxia da hanseníase, o grupo de menores de 1 ano apresenta maior concentração de doses aplicadas.

A BCG exerce um papel fundamental crucial na prevenção da hanseníase. Contudo, desafios significativos, como as diferenças regionais, impactam a busca pela vacina, destacando disparidades socioeconômicas e demográficas. A associação direta entre estrato social e alcance da vacinação ressalta a importância de intervenções abrangentes, incluindo a abordagem da hesitação vacinal e a educação, para garantir um futuro livre da doença.

Adicionalmente, torna-se evidente a necessidade da condução de mais estudos dedicados à avaliação da eficácia da vacina BCG em indivíduos susceptíveis à hanseníase. Investigações mais aprofundadas podem esclarecer questões pertinentes à idade, região geográfica e características individuais, contribuindo para estratégias mais eficientes de vacinação. Esse enfoque direcionado para uma compreensão mais completa do impacto da vacina BCG na profilaxia da hanseníase pode orientar políticas de saúde mais eficazes e abordagens preventivas mais direcionadas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. G. Hanseníase no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, n. 3, p. 373–382, 2003.

ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE EPIDEMIOLOGIA E CONTROLE DE INFECÇÕES. **Vigilância Epidemiológica das IRAS**, 2020.

BARRETO, M. L.; PEREIRA, S. M.; FERREIRA, A. A. Vacina BCG: eficácia e indicações da vacinação e da revacinação. **Jornal de Pediatria**, v. 82, n. 3, 2006.

CARVALHO, F. M.; RODRIGUES, L. S.; DUPPRE, N. C.; ALVIM, I. M. P.; RIBEIRO-ALVES, M.; PINHEIRO, R. O.; SARNO, E. N.; PESSOLANI, M. C. V.; PEREIRA, G. M. B. Interruption of persistent exposure to leprosy combined or not with recent BCG vaccination enhances the response to *Mycobacterium leprae* specific antigens. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 11, n. 5, 2017.



CÉSARE, N.; MOTA, T. F.; LOPES, F. F. L.; LIMA, A. C. M.; LUZARDO, R.; QUINTANILHA, L. F.; ANDRADE, B. B.; QUEIROZ, A. T. L.; FUKUTANI, K. F. Longitudinal profiling of the vaccination coverage in Brazil reveals a recent change in the patterns hallmarked by differential reduction across regions. *International journal of infectious diseases: IJID. Official publication of the International Society for Infectious Diseases*, v. 98, p. 275-280, 2020.

CONRADO, M. C., BENVINDO, R. D. N., GALVÃO, F. F. DE S. P., PEREIRA, M. F. DA S., SILVA, Q. V. DA, & PINHEIRO, E. M. L. N. Negligência no diagnóstico precoce de hanseníase na atenção primária: um relato de caso. *Hansen. int*, p. 1-6, 2023.

DEPS, P.; ROSA, P. S. One Health and Hansen's disease in Brazil. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, v. 15, n. 5, 2021.

FRANCO-PAREDES, C.; ROUPHAEL, N.; DEL RIO, C.; SANTOS-PRECIADO, J. I. Vaccination strategies to prevent tuberculosis in the new millennium: from BCG to new vaccine candidates. *International Journal of Infectious Diseases*, v. 10, p. 93-102, 2006.

GOMES, R. R., ANTUNES, D. E., DOS SANTOS, D. F., SABINO, E. F. P., OLIVEIRA, D. B., & GOULART, I. M. B. BCG vaccine and leprosy household contacts: Protective effect and probability to becoming sick during follow-up. *Vaccine*, v. 37, n. 43, p. 6510–6517, 2019.

IBGE. **Panorama do Censo 2022**. 2023.

JAMESON, J. L. *et al.* **Medicina Interna de Harisson**. 20. ed. Porto Alegre: AMGH. 2021.

LIMA-COSTA, M. F.; BARRETO, S. M. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 12, n. 4, p. 189-201, 2003.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

LOPES, J. C.; DE OSTI, P. A.; CAVALCANTE, L. R. S.; GOMES, C. M.; DAMAZO, A. S. Hanseníase em gêmeos de 3 anos em Mato Grosso, Brasil: a importância da baciloscopia no diagnóstico. *Hansenologia Internationalis: Hanseníase E Outras doenças Infecciosas*, v. 47, p. 1-7, 2022.

MONTEIRO, L. D.; MOTA, R. M. S.; MARTINS-MELO, F. R.; ALENCAR, C. H.; HEUKELBACH, J. Social determinants of leprosy in a hyperendemic State in North Brazil. *Revista de Saúde Pública*, v. 51, n. 70, 2017.

PAZ, W. S.; RAMOS, R. E. S.; BEZERRA, L. P.; MATOS, D. F.; TAVARES, D. S.; SOUZA, C. D. F.; BEZERRA-SANTOS, M.; XIMENES, R. A. A. Temporal trend, high-risk spatial and spatiotemporal clustering of leprosy indicators in Brazil: A 20-year ecological and population-based study. *Tropical Medicine & International Health: TM & IH*, v. 28, n. 7, p. 517-529, (2023).



PEREIRA, M. A. D.; ARROYO, L. H.; GALLARDO, M. D. P. S.; ARCÊNCIO, R. A.; GUSMÃO, J. D.; AMARAL, G. G.; OLIVEIRA, V. C.; GUIMARÃES, E. A. A. Vaccination coverage in children under one year of age and associated socioeconomic factors: maps of spatial heterogeneity. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 76, n. 4, 2023.

RACHLIN, A.; DANOVARO-HOLLIDAY, M. C.; MURPHY, P.; SODHA, S. V.; WALLACE, A. S. Routine Vaccination Coverage - Worldwide, 2021. **MMWR. Morbidity and mortality weekly report**, v. 71, n. 44, p. 1396-1400, 2022.

SANTANA, M. S. Os levantamentos amostrais mobilizando conhecimentos para a aprendizagem em Estatística Básica. **Revista BOEM**, v. 6, n. 10, p. 185-205, 2018.

SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DO CEARÁ. Atualização da indicação da vacina BCG-ID para hanseníase Nº 01 - 29/09/2022. **Nota Técnica. Nº 01**, 2022.

SILVEIRA, M. M.; CONRAD, N. L.; LEIVAS LEITE, F. P. Effect of COVID-19 on vaccination coverage in Brazil. **Journal of medical microbiology**, v. 70, n. 11, 2021.

VAN HOOIJ, A.; VAN DEN EEDEN, S. J. F.; KHATUN, M.; SOREN, S.; FRANKEN, K. L. M. C.; CHANDRA ROY, J.; ALAM, K.; CHOWDHURY, A. S.; RICHARDUS, J. H.; GELUK, A. BCG-induced immunity profiles in household contacts of leprosy patients differentiate between protection and disease. **Vaccine**, v. 39, n. 50, 2021.

WHITE, C.; FRANCO-PAREDES, C. Leprosy in the 21st century. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 28, n. 1, p. 80-94, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. BCG vaccine: WHO position paper, February 2018 - **Recommendations. Vaccine**, v. 36, n. 24, p. 3408-3410, 2018.

ZHONG, Y.; CLAPHAM, H. E.; AISHWORIYA, R.; CHUA, Y. X.; MATHEWS, J.; ONG, M.; WANG, J.; MURUGASU, B.; CHIANG, W. C.; LEE, B. W.; CHIN, H.-L. Childhood vaccinations: Hidden impact of COVID-19 on children in Singapore. **Vaccine**, v. 39, n. 5, p. 780-785, 2021.