

Análise da cobertura vacinal por BCG nos 20 municípios mais populosos da Bahia: uma série histórica de 2011 a 2021

Analysis of BCG vaccination coverage in Bahia's 20 most populous municipalities: a historical series from 2011 to 2021

Jéssica Ellen Silva e Santos¹, Isaque Oliveira Braga¹, Maria Augusta Vasconcelos Palácio², Maria Luísa de Carvalho Correia³, Vicente da Silva Monteiro⁴, Iukary Oliveira Takenami^{5*}

¹Acadêmicos de Medicina da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF; ²Enfermeira, Doutora em Educação em Ciência e Saúde pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Professora Adjunto do Curso de Graduação em Medicina da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF; ³Enfermeira, Especialista em Saúde Pública e Saúde da Família pela Faculdade Intervale, Coordenadora do Serviço de Dermatologia e Pneumologia Sanitária da Secretaria Municipal de Saúde de Paulo Afonso, Professora do Departamento de Enfermagem do Centro Universitário do Rio São Francisco – UniRios; ⁴Médico, Mestre em Extensão Rural pela Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Professor Adjunto do Curso de Graduação em Medicina da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF; ⁵Biomédica, Doutora em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa pelo Instituto Gonçalo Moniz, Fundação Oswaldo Cruz (IGM/Fiocruz), Professora Adjunta do Curso de Graduação em Medicina da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF

Resumo

Introdução: Tuberculose (TB), doença crônica infectocontagiosa causada por *Mycobacterium tuberculosis*, é considerada um grave problema de saúde pública. Em 2021, estima-se que a TB foi responsável por, aproximadamente, 1,6 milhões de óbitos no mundo. Diante desse cenário, percebe-se a importância das medidas de prevenção e controle da doença, como a vacinação com o bacilo de Calmette-Guérin (BCG). **Objetivo:** avaliar a cobertura vacinal (CV) do BCG e analisar as taxas de incidência e mortalidade decorrentes da TB em menores de 1 ano de idade. **Metodologia:** o estudo possui caráter descritivo ecológico-espacial, em que foram analisadas as taxas de CV nos 20 municípios mais populosos da Bahia, no período de 2011 a 2021. **Resultados:** observou-se uma CV média de $103\% \pm 18,5\%$. No entanto, nove (45%) municípios apresentaram tendência decrescente na CV, especialmente em Feira de Santana ($P < 0,0001$). A partir de 2015, observa-se uma queda considerável das CV e da homogeneidade entre os municípios, acentuando-se após 2019. Em relação à incidência, o município com maior número de casos de TB foi Candeias, com 85 casos por 100.000 habitantes em menores de um ano de idade. Por fim, apenas três municípios relataram a presença de óbitos por TB extrapulmonar, sendo a maior taxa registrada em Ilhéus com 2,7%. **Conclusão:** o estudo evidencia uma importante redução e heterogeneidade nas CV dos municípios analisados, e fomenta a importância de ações mais efetivas de vacinação e controle da TB baseadas nas necessidades locais de cada município.

Palavras-chave: Tuberculose; BCG; vacinação; cobertura vacinal; incidência; mortalidade.

Abstract

Introduction: Tuberculosis (TB), a chronic infectious disease caused by *Mycobacterium tuberculosis*, is considered a severe public health problem. In 2021 TB was estimated to be responsible for approximately 1.6 million deaths worldwide. Given this scenario, one can see the importance of disease prevention and control measures, such as vaccination with the Calmette-Guérin bacillus (BCG). **Objective:** to evaluate vaccination coverage (VC) and analyse the incidence and mortality rates resulting from TB in children under one year. **Methodology:** the study has an ecological-spatial descriptive character, in which VC rates were analysed in Bahia's 20 most populous municipalities from 2011 to 2021. **Results:** an average VC of $103\% \pm 18.5\%$ was observed. However, nine (45%) municipalities showed a decreasing trend in VC, especially in Feira de Santana ($P < 0.0001$). As of 2015, a considerable drop in VC and homogeneity between municipalities is observed, accentuating after 2019. Regarding the incidence, the municipality with the highest number of TB cases was Candeias, with 85 cases per 100,000 inhabitants under one year old. Finally, only three municipalities reported deaths from extrapulmonary TB, with the highest rate recorded in Ilhéus at 2.7%. **Conclusion:** the study shows a critical reduction and heterogeneity in the VC of the municipalities analysed and encourages the importance of more effective vaccination and TB control actions based on the local needs of each municipality.

Keywords: Tuberculosis; BCG; vaccination; vaccination coverage; incidence; mortality.

INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) é uma doença crônica infecto-contagiosa causada pelo bacilo *Mycobacterium tuberculosis* que afeta principalmente os pulmões, embora possa acometer outros órgãos e sistemas^{1,2}. Antes da

Correspondente/Corresponding: *Iukary Takenami – Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) – End: Av. da Amizade, s/n, Bairro Sal Torrado, Paulo Afonso-BA CEP: 48605-780 – Tel: (75) 3282 3464 – E-mail: iukary.takenami@univasf.edu.br

pandemia da doença do coronavírus 2019 (COVID-19), a TB era a principal causa de óbito provocada por um único agente infeccioso. Em 2021, a doença acometeu cerca de 10,6 milhões de pessoas no mundo, estimando-se, aproximadamente, 1,6 milhões de óbitos, sendo que 187 mil ocorreram entre pessoas que vivem com o HIV/Aids (PVHA)³.

A nível nacional, no Brasil, em 2020, foram notificados 66.819 casos novos de TB com uma incidência de 31,6 casos por 100 mil habitantes. Já em 2021, foram notificados 68.271 casos novos de TB com uma incidência de 32 casos por 100 mil habitantes, representando um aumento de 1,26% na taxa de incidência^{2,4,5}. Na Bahia, o quinto maior estado do Brasil, a incidência em 2021 foi de 25,3 casos por 100 mil habitantes⁵. Considerando o importante cenário epidemiológico da doença e o advento da pandemia da COVID-19, torna-se indispensável adotar medidas de prevenção, controle e manutenção das estratégias já existentes para mitigar a incidência e o óbito por TB, doença que ainda é considerada um grave problema de saúde pública no país.

Dentre as medidas de prevenção, destaca-se a vacinação com o bacilo de Calmette-Guérin (BCG)⁶. A vacina possui esse nome em homenagem aos seus criadores, Jean-Marie Camille Guérin e León Charles Albert Calmette. Ela foi produzida a partir do *Mycobacterium bovis* atenuado e aplicada em humanos pela primeira vez em 1921, em um neonato cuja mãe faleceu devido à TB, tornando a criança imunizada e sobrevivente⁷. Em países com elevada prevalência de TB, como o Brasil, Argentina, Chile, Colômbia, entre outros, o BCG é fortemente recomendado nas políticas de vacinação infantil^{8,9}.

No Brasil, a vacina representa uma das principais medidas de prevenção instituídas pelo Programa Nacional de Controle da Tuberculose (PNCT) e é ofertada gratuitamente no Sistema Único de Saúde (SUS) desde 1977, quando foi incorporada ao calendário do Programa Nacional de Imunização (PNI)¹. O BCG apresenta eficácia acima de 80% na prevenção de formas extrapulmonares graves da TB, como a TB miliar e a meníngea. No entanto, os estudos que avaliam a proteção da vacina contra a forma pulmonar são bastante heterogêneos, variando de 0 a 80%¹⁰⁻¹².

Para além da proteção individual contra formas graves e disseminadas da TB, a vacinação em larga escala com o BCG também contribui para a redução da carga da doença na população, resultando em menor incidência de casos e disseminação do bacilo. Além dos benefícios diretos, a vacina BCG também tem impacto significativo na saúde pública, pois reduz a demanda por serviços de saúde relacionados ao diagnóstico e tratamento da doença, diminuindo a pressão sobre os recursos médicos e os custos associados^{1,3}. Portanto,

a manutenção de uma CV elevada é fundamental para garantir os benefícios tanto para os indivíduos vacinados quanto para a comunidade em geral.

Considerando os dados de eficácia em relação as formas graves da doença, o Ministério da Saúde (MS) recomenda uma cobertura mínima de 90% para auxiliar no controle da doença¹. No entanto, em 2019, a cobertura vacinal (CV) no Brasil atingiu 86,7% e, mais recentemente, sob efeito da pandemia, caiu para 74,3% e 69,16% em 2020 e em 2021, respectivamente^{5,13}. Esse cenário preocupa as autoridades de saúde e a comunidade científica, devido ao risco de aumento da TB extrapulmonar, que até então era considerada controlada e afetando apenas 20% do total de casos de TB¹.

Diante da importância epidemiológica da TB, o MS estabelece alguns pilares, objetivos e estratégias a fim de erradicar a TB no Brasil. No primeiro pilar, denominado “Prevenção e cuidado integrado e centrado no paciente”, encontra-se o objetivo de intensificar as ações de prevenção, por meio de ações de intensificação de rotinas e/ou campanhas, fomentadas pela Vigilância Epidemiológica, visando a interrupção da cadeia de transmissão da TB, sobretudo das formas graves da doença. Dentro desse objetivo, salienta-se a estratégia que tem como base manter elevadas as taxas de CV em todo o país, além de homogêneas¹.

Considerando o papel fundamental da vacina BCG em prevenir as formas graves da doença, conhecer a CV nos municípios do Brasil é de extrema importância, pois permite identificar locais prioritários, otimizar recursos e desenvolver ações mais efetivas, que visem ao cumprimento das ações do PNI. Portanto, o presente estudo teve como objetivos avaliar a cobertura vacinal do BCG nos 20 municípios mais populosos do estado da Bahia no período de 2011 a 2021, bem como analisar a taxa de incidência e mortalidade por TB nas crianças menores de um ano.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo ecológico-espacial, no qual as unidades de análise foram os 20 municípios mais populosos localizados na Bahia, que representam 43,45% da população baiana no ano de 2021. O estado é uma das 27 unidades federativas do Brasil e está situado em uma área total de 564.760,427 km², o que corresponde a quinta maior área territorial. Estima-se um contingente populacional de 14.985.284 indivíduos, sendo a capital, Salvador, o município mais populoso da Bahia, com mais de 2,8 milhões (18,7%) de habitantes, no ano de 2021¹⁴.

A população de estudo foi composta por crianças vacinadas com BCG até 1 ano de idade (12 meses) no pe-

período de 2011 a 2021, residentes nos 20 municípios mais populosos do estado da Bahia. O estudo foi conduzido sob o resguardo ético da Resolução nº 466/2012, que dispensa a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) por se tratar de dados secundários de acesso público.

Os dados referentes à CV foram extraídos do Sistema de Avaliação do Programa de Imunizações (SAPI), o qual é gerido pela Coordenação Geral do PNI e disponibilizado publicamente pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS). O cálculo da CV é resultado do número de doses aplicadas do BCG dividido pelo total da população-alvo, multiplicado por 100¹⁵.

Os dados relacionados ao número de casos de TB em menores de um ano foram extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN)¹⁶. Por sua vez, o número de óbitos foi obtido por meio da extração de dados do Sistema Informação sobre Mortalidade (SIM)¹⁷. Ambos os dados foram retirados do DATASUS, conforme a faixa etária e período de estudo da CV.

Os dados foram tabulados no software Microsoft Excel e posteriormente analisados estatisticamente no programa GraphPad Prism v.5 (GraphPad Software, San Diego CA, USA). Dados categóricos foram expressos em valores absolutos (n) e porcentagem (%), enquanto dados quantitativos foram expressos em média e desvio-padrão (DP). A análise de variância (ANOVA) e o teste de Pearson foram utilizados para verificar a taxa de CV e a correlação entre a CV e os anos de estudo, respectivamente. Para todas as análises, foi adotado um nível de significância de 5% ($P < 0,05$).

RESULTADOS

Cobertura vacinal do BCG

Durante o período de 2011 a 2021, a CV média do BCG nos 20 municípios mais populosos da Bahia foi de $103 \pm 18,5\%$. Dos 20 municípios analisados, 15 registraram uma CV média acima da meta de 90%. No entanto, os resultados mostram-se bastante heterogêneos, sendo que 12 (60%) dos 20 municípios apresentaram um coeficiente de variação acima de 30%. O município que apresentou a menor CV média foi Simões Filho com $57,7\% \pm 17,3\%$ (Tabela 1).

A análise por ano mostrou uma redução significativa na CV, que caiu de $121\% \pm 25,6\%$, em 2011, para $67,9\% \pm 25,6\%$ em 2021 ($P < 0,0001$, Figura 1, Tabela 1). A maior e menor CV média foram observadas em 2015 e 2021, com taxas de $128\% \pm 45,7\%$ e $67,9\% \pm 25,6\%$, respectivamente. Além disso, entre os anos de 2015 e 2021, foi identificado um alto coeficiente de variação ($>30\%$) (Tabela 1).

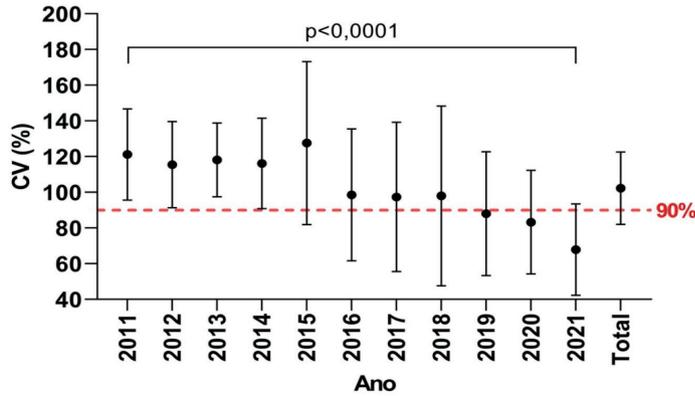
Ao analisar as taxas de CV por ano e por município, nota-se que Santo Antônio de Jesus foi o que apresentou a maior CV com 239,4%, no ano de 2015. E o município com menor CV foi Luís Eduardo Magalhães, com uma taxa de 13,6%, em 2021, seguido por Alagoinhas, com uma taxa de 13,8%, em 2019.

Além disso, percebeu-se que nove (45%) dos 20 municípios analisados apresentaram uma diminuição significativa na CV no período de 2011 a 2021, com destaque para Feira de Santana, que mostrou a maior tendência de queda (correlação negativa), em relação aos anos analisados ($r = -0,941$, $P < 0,0001$, Figura 2C). Nenhuma diferença significativa foi observada nos 11 municípios restantes ($P > 0,05$).

Tabela 1 – Cobertura vacinal do BCG de 2011 até 2021 nos 20 municípios mais populosos do estado da Bahia.

Mesorregião	Município	Ano, %										Média ± DP		CV	
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021			
Metropolitana	Camaçari	123,5	127,6	111,6	111,2	117,3	95,2	147,2	60,8	59,6	68,8	71,1	99,5 ± 30,2	30,3	
	Candeias	102,7	97,0	108,3	104,6	151,8	113,5	183,8	127,0	149,4	112,3	112,4	124,0 ± 26,8	21,6	
	Lauro de Freitas	125,4	110,1	126,0	112,1	49,3	29,6	58,2	76,9	56,6	72,2	56,0	79,3 ± 33,6	42,3	
	Salvador	122,0	112,8	111,1	110,5	110,4	94,1	81,6	81,4	76,9	110,5	59,9	97,4 ± 19,7	20,3	
	Santo Antônio de Jesus	160,6	117,9	129,5	121,2	239,4	54,7	119,3	219,8	109,0	142,6	48,0	133,0 ± 58,5	44,0	
	Simões Filho	71,2	68,1	79,2	69,7	67,8	22,8	51,9	54,8	47,4	34,4	66,8	57,7 ± 17,3	30,0	
	Feira de Santana	150,0	146,4	134,9	130,5	137,9	137,3	103,6	82,7	87,6	62,8	59,1	112,0 ± 34,0	30,3	
	Nordeste	Alagoinhas	131,6	104,1	96,6	108,0	114,1	91,3	29,1	29,7	13,8	42,1	76,3	76,1 ± 40,5	53,2
	Vale São-Franciscano	Juazeiro	84,6	102,2	109,1	119,4	137,2	143,7	82,6	23,3	50,5	74,8	35,7	87,6 ± 39,6	45,3
		Paulo Afonso	141,7	141,5	145,0	104,5	116,4	111,6	106,2	148,1	125,3	119,4	121,2	126,0 ± 16,0	12,7
Extremo-oeste	Barreiras	104,8	92,4	110,5	115,1	131,0	147,8	112,8	129,3	111	108,9	103,8	115,0 ± 15,3	13,3	
	Luis Eduardo Magalhães	120,4	125,6	132,6	135,5	172,3	85,4	93,0	101,5	89,2	100,0	13,6	106,0 ± 40,0	37,7	
Centro-sul	Vitória da Conquista	146,9	133,0	137,9	165,7	186,4	149,2	14,0	50,8	32,6	43,2	41,9	100,0 ± 63,2	63,0	
	Jequié	158,1	149,2	168,4	152,0	154,2	120,2	146,3	162,5	121,0	96,6	56,3	135,0 ± 33,9	25,1	
	Eunápolis	117,1	90,4	107,1	104,8	118,2	109,4	118,4	117,6	108,8	89,8	68,2	105,0 ± 15,8	15,1	
Sul	Ilhéus	118,6	87,4	101,6	128,9	96,0	124,8	46,0	34,6	113,2	91,0	68,9	91,9 ± 31,1	33,8	
	Itabuna	72,9	119,1	91,8	56,6	38,0	81,2	106,5	79,3	95,1	60,0	54,9	77,8 ± 24,4	31,1	
	Porto Seguro	109,6	105,8	128,6	120,8	142,6	105,7	119,7	115,4	108,5	94,9	84,6	112,0 ± 15,8	14,1	
	Teixeira de Freitas	118,6	111,2	104,2	102,0	148,4	107,2	115,9	114,0	96,2	91,3	74,5	108,0 ± 18,5	17,2	
Média	Valença	143,9	168,0	129,5	150,8	123,4	47,5	113,1	150,8	111,2	50,3	85,8	116,0 ± 40,1	34,6	
	Média	121,0	116,0	118,0	116,0	128,0	98,6	97,5	98,0	88,1	83,3	67,9			
	DP	25,6	24,2	20,7	25,3	45,7	36,9	41,7	50,3	34,7	29,0	25,6			
CV		21,1	20,9	17,5	21,8	35,8	37,4	42,8	51,3	39,4	34,8	37,7			

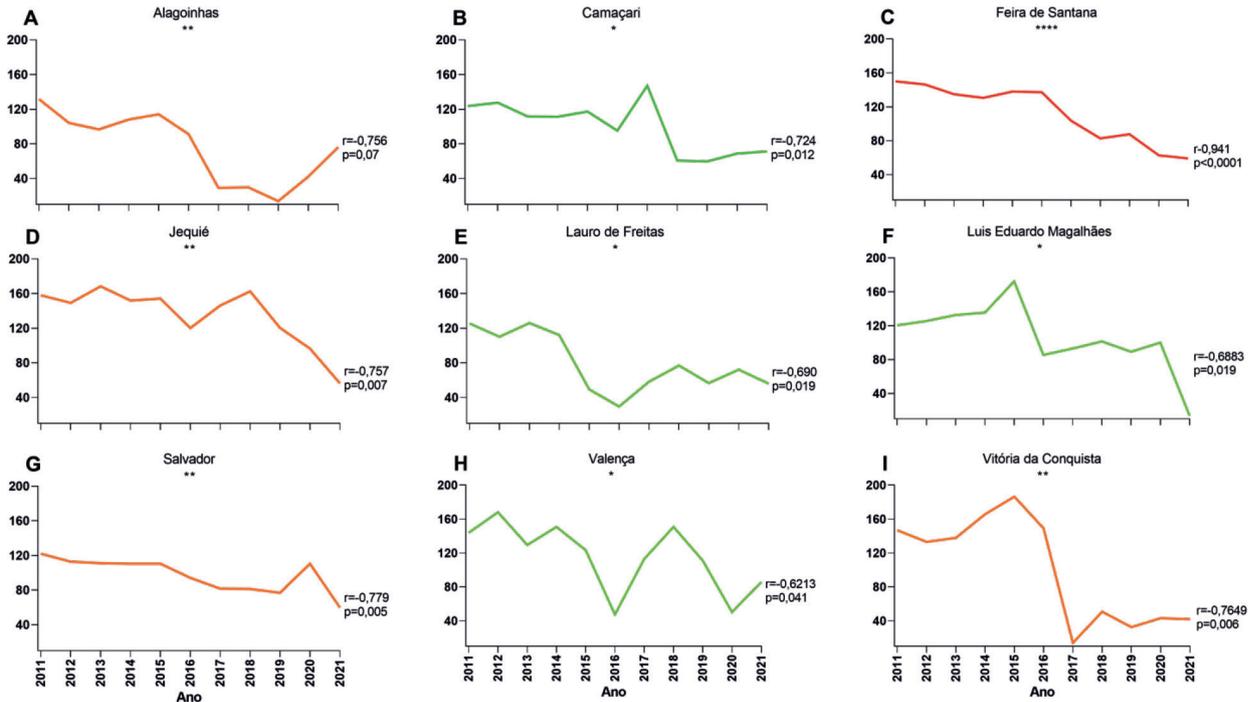
Figura 1 – Taxa de cobertura vacinal do BCG de 2011 a 2021 nos 20 municípios mais populosos do estado da Bahia.



CV = cobertura vacinal. Nota: A linha pontilhada horizontal indica a meta de vacinação preconizada pelo Ministério da Saúde.

Fonte: autoria própria

Figura 2 – Correlação da cobertura vacinal durante o período de 2011 a 2021, em nove municípios localizados no estado da Bahia. CV = cobertura vacinal.



Fonte: autoria própria

Taxa de incidência e mortalidade por tuberculose extrapulmonar

Dos 20 municípios analisados, 12 (60%) apresentaram casos de TB extrapulmonar, sendo a maioria deles localizados na mesorregião Metropolitana (n=7, 58,3%). O maior número de casos foi observado em Candeias no ano de 2014, com uma incidência estimada de 85 casos

por 100 mil menores de 1 ano de idade, seguido por Santo Antônio de Jesus com 78,3 casos e Valença com 76,5 casos por 100 mil menores de 1 ano de idade, nos anos de 2017 e 2021, respectivamente (Tabela 2). O município de Salvador apresentou casos novos na maioria dos anos analisados, com exceção dos anos de 2015, 2017 e 2021.

Tabela 2 – Taxa de incidência de tuberculose extrapulmonar, a cada 100 mil habitantes, em menores de 1 ano durante os anos de 2011 até 2021.

Mesorregião	Município	Ano, casos por 100 mil menores de 1 ano										
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Metropolitana	Camaçari	-	22,9	23,5	-	-	23,6	-	22,3	-	-	-
	Candeias	-	-	-	85,0	-	-	-	-	-	-	-
	Lauro de Freitas	-	-	-	-	-	39,1	-	-	-	-	-
	Salvador	8,7	6,0	6,3	6,5	-	9,8	6,5	3,2	-	3,2	-
	Santo Antônio de Jesus	-	-	-	-	-	-	78,3	-	-	-	-
Centro-Norte	Simões Filho	-	-	48,4	-	-	49,1	-	-	-	-	-
	Feira de Santana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,4
Extremo-Oeste	Barreiras	-	-	-	-	43,0	-	-	-	-	-	-
Vale São-Franciscano	Juazeiro	-	-	-	29,4	-	-	-	-	-	-	-
Sul	Ilhéus	-	-	40,1	-	-	-	-	-	-	-	-
	Itabuna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,5	40,1
	Valença	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,5

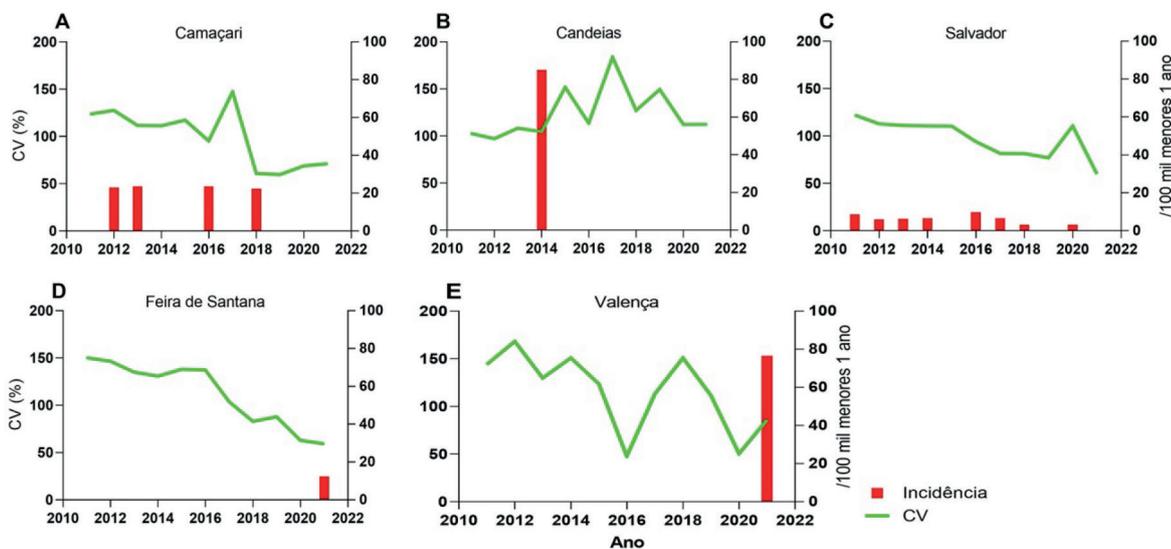
Fonte: dados da pesquisa

Para análise da CV e incidência, foram considerados apenas os municípios que apresentaram uma redução significativa na taxa de CV e que registraram casos novos ao longo do período do estudo. Ou seja, foram analisados apenas cinco municípios: Camaçari, Lauro de Freitas, Salvador, Feira de Santana e Valença (Figura 3). Observa-se que em Feira de Santana e Valença, o número de casos

novos surgiu em anos em que houve diminuição da CV.

No que se refere à mortalidade, conforme visualizado na Tabela 3, apenas três dos 20 municípios apresentaram óbitos por TB em menores de 1 ano. Observa-se que a maior taxa de mortalidade foi identificada no ano de 2020, correspondendo a 2,7% da população menor de 1 ano de idade.

Figura 3 – Cobertura vacinal e incidência por 100 mil menores de 1 ano de idade em nove municípios do estado da Bahia. CV = cobertura vacinal.



Fonte: autoria própria

Tabela 3 – Taxa de mortalidade (%) por tuberculose extrapulmonar em menores de um ano de 2011 a 2020.

Município	Ano, %	
	2013	2020
Ilhéus	1,7	-
Itabuna	-	2,7
Simões Filho	2,6	-

Fonte: dados da pesquisa

DISCUSSÃO

A vacinação é uma estratégia fundamental para a prevenção de doenças, formas graves e óbitos^{18,19}. No entanto, segundo a OMS, a média mundial da CV geral apresentou uma queda de 88% em 2019 para 85% em 2020³. Esse mesmo cenário de queda pode ser observado nos 20 municípios baianos analisados, em que a CV por BCG caiu de 121% em 2011 para 67,9% em 2021.

Entre os 20 municípios, 15 municípios apresentaram uma CV média superior a 90%. Porém, desde 2015, foi observada uma grande heterogeneidade nas taxas, com um coeficiente de variação acima de 30%. Em relação ao ano de 2021, somente três municípios alcançaram uma CV superior a 90%, sendo eles: Paulo Afonso, Candeias e Barreiras. A análise por ano e por município também evidenciou que nove dos 20 municípios apresentaram uma correlação inversamente proporcional entre a CV por BCG e os anos analisados. Estudos como o de Arroyo *et al.*²⁰ (2020) também mostram uma tendência de queda na vacinação por BCG em nível nacional, com uma média de 90,6% e uma redução anual de 0,9%. Por outro lado, os estudos de Gonçalves *et al.*²¹ (2022), Oliveira *et al.*²² (2020) e Fonseca e Buenafuente²³ (2021), demonstraram que as coberturas vacinais do BCG encontravam-se dentro das metas preconizadas em cada um dos respectivos estudos. Tais estudos foram realizados em diferentes regiões do país: Fortaleza (Ceará), região Norte e estado de Roraima.

Di Santo *et al.*¹⁹ (2022) citam ainda que a queda na CV em menores de um ano, incluindo a vacina BCG, pode ter sido agravada pelas medidas de isolamento social impostas durante a pandemia da COVID-19. Como esperado, os resultados do presente estudo também demonstraram taxas menores de CV média nos anos de 2020 e 2021. Embora a pandemia da COVID-19 tenha contribuído com uma importante redução na CV de dez vacinas presentes no calendário do PNI, incluindo a vacina BCG²⁴, é importante destacar que a queda da CV nos municípios analisados já era heterogênea e notável antes mesmo da pandemia.

Não obstante, a tendência de decréscimo também é observada na taxa de CV de outras doenças imunopreveníveis, tais como poliomielite, sarampo, caxumba e rubéola²⁰, e desperta uma grande preocupação devido ao retorno de algumas dessas doenças. É plausível considerar que a grande heterogeneidade observada, sobretudo a partir do ano de 2015, pode estar associada à implantação de distintas políticas públicas municipais. Nesse sentido, identificar as possíveis causas que levam a não adesão à vacinação é imprescindível, haja vista que a redução da taxa de CV pode tornar a população infantil mais vulnerável às formas mais graves da doença, como a TB miliar e a meníngea⁶.

Em anos recentes, estudos vêm tentando identificar os principais fatores de risco associados à não vacinação, os quais incluem a falta de informação em saúde quanto aos benefícios da imunização, baixa renda familiar, baixa escolaridade dos responsáveis, dificuldade de acesso às unidades de saúde, hesitação vacinal influenciada pela propagação de notícias falsas, além de redução dos imunobiológicos nas salas de vacina^{18,20,25}.

Em conjunto, os resultados evidenciam a necessidade urgente de ações estratégicas, a nível local e nacional, para que a tendência de queda, sobretudo no município de Feira de Santana, seja revertida. Para além das especificidades locais, ações de educação em saúde que propor-

cionem à população conhecimento sobre a importância e benefícios da vacinação, são de extrema relevância. Um estudo realizado por Morilla *et al.*²⁶ (2021), por meio de um questionário estruturado, mostrou que a falta de conhecimento sobre as vacinas e as doenças imunopreveníveis impactam negativamente a CV, enquanto que ações de educação em saúde proporcionam maior empoderamento à população. É igualmente importante garantir o acesso adequado às unidades de saúde, treinamento de profissionais em relação à melhoria das habilidades de comunicação com os pacientes, a busca ativa de pessoas com doses em atraso e o cuidado com administração e armazenamento dos imunobiológicos^{18,25}.

Embora a vacina BCG seja amplamente reconhecida por sua proteção contra as formas extrapulmonares e graves da TB, por meio de estudos epidemiológicos^{6,12}, ainda há lacunas nos processos imunológicos desencadeados pela vacina BCG e sua relação com a proteção²⁷. Desde a sua utilização no Brasil, em 1927, observa-se que a forma extrapulmonar se manifesta em apenas 20% dos casos^{1,11}. Ainda que a taxa de CV tenha uma tendência de queda, não foi possível observar nenhuma associação direta entre as taxas de CV e incidência, uma vez que os casos notificados foram pontuais e esporádicos nos municípios estudados.

Quando se analisa Simões Filho, município com as piores taxas de CV, foram identificados casos de TB extrapulmonar apenas nos anos de 2013 e 2016. É plausível considerar que quantidade de casos não esteja diretamente associada à baixa CV, assim como não é possível descartar a possibilidade de subnotificação de casos. Conforme Gopalswamy *et al.*²⁸ (2021), o diagnóstico da TB extrapulmonar é frequentemente difícil e tardio, pois os pacientes são, habitualmente, paucibacilares e apresentam manifestações clínicas inespecíficas.

Salvador, capital do estado da Bahia, apresentou uma frequência constante de casos de TB ao longo dos anos, o que foi confirmado pelo Plano Municipal de Saúde 2022-2025²⁹. Apesar de não ser possível estabelecer uma correlação entre as taxas de CV e a incidência da doença, a TB é um grave problema de saúde pública, especialmente em Salvador e Camaçari. Portanto, é essencial unir esforços para reduzir a incidência, independentemente da taxa de CV dos municípios, que deve atender às metas preconizadas pelo MS.

Considerando a taxa de mortalidade, apenas três municípios registraram óbito por TB extrapulmonar em menores de 1 ano de idade. Uma revisão sistemática e meta-análise recente realizada por Martinez *et al.*⁶ (2022) com dados de 17 países evidenciou que o BCG reduz a mortalidade infantil em 75% (IC 95%: 0,13-0,49). No entanto, é importante notar que os estudos incluídos nessa revisão são heterogêneos, o que pode ter afetado a precisão dos resultados. Além disso, estudos baseados em dados observacionais limita a capacidade de estabelecer uma relação causal entre a vacinação com o BCG e a taxa de mortalidade. Todavia, um outro estudo publicado por

Glynn *et al.*³⁰ (2021), avaliou o efeito da revacinação com a vacina BCG na mortalidade geral em uma população de Malawi, 30 anos após a realização de um ensaio clínico randomizado, duplo-cego e controlado por placebo. Os resultados mostraram que a revacinação com BCG na adolescência pode ter um efeito benéfico duradouro na mortalidade geral. Em conjunto, esses dados ressaltam a importância de manter a taxa de CV acima da meta, pois impacta diretamente na saúde e qualidade de vida da população.

Dentre as limitações do estudo, a base de dados do DATASUS, embora seja bastante rica e importante para o suporte de pesquisas na área de saúde, apresenta vieses decorrentes do subdiagnóstico e sub-registro. Por exemplo, o município de Luís Eduardo Magalhães não apresenta dados relacionados ao número de casos de TB em menores de um ano de idade¹⁶. Outra limitação refere-se às estimativas de CV subdimensionadas. O cálculo da CV considera o número de doses aplicadas. Assim, fatores como: i) recém-nascidos registrados em localidades distintas da residência da mãe, principalmente quando a mãe reside em municípios de pequeno porte e sem maternidades, ii) maior facilidade de acesso às salas de vacinação por alguns usuários em municípios vizinhos, são fatores que alteram o denominador, elevando o número de vacinados além da população-alvo do respectivo município e, portanto, resultando em CV acima de 100%.

CONCLUSÃO

O estudo demonstrou uma importante redução na CV nos últimos 10 anos, com uma expressiva heterogeneidade e redução significativa em nove dos 20 municípios analisados. No entanto, não foi possível associar a CV com as taxas de incidência e mortalidade, devido à ocorrência de casos esporádicos e limitação na fonte de dados. Portanto, é crucial desenvolver um planejamento estratégico local que leve em consideração a realidade e as necessidades de cada município, a fim de implementar ações mais eficazes. Além disso, são necessários mais estudos para entender as possíveis causas da baixa adesão à vacinação e propor ações complementares às campanhas de vacinação, a fim de recuperar os altos níveis de CV que foram essenciais no passado no combate às doenças infecciosas.

REFERÊNCIAS

1. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. [citado 2022 dez 16]. Disponível em: https://sbpt.org.br/portal/wp-content/uploads/2019/06/manual_recomendacoes_tb_2ed_a_ualizada_8maio19.pdf
2. World Health Organization -WHO. Global Tuberculosis Report 2021. Geneva: World Health Organization; 2021. [citado 2022 dez 16]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/item/9789240037021>.

3. World Health Organization -WHO. Global Tuberculosis Report 2022. [citado 2022 dez 16] <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tb-reports/global-tuberculosis-report-2022>
4. Ministério da Saúde (BR). Boletim Epidemiológico – Tuberculose 2021. Brasília: Ministério da Saúde; 2021. [citado 2022 dez 26]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2021/marco/24/boletim-tuberculose-2021_24.03.
5. Ministério da Saúde (BR). Número Especial. 2022. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico de Tuberculose Tiragem: 1a edição – 2022. [citado 2022 dez 26]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-deconteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2022/boletim-epidemiologico-de-tuberculose-numero-especial-marco-2022.pdf>
6. Martinez L, Cords O, Liu Q, Acuna-Villaorduna C, Bonnet M, Fox GJ, et al. Infant BCG vaccination and risk of pulmonary and extrapulmonary tuberculosis throughout the life course: a systematic review and individual participant data meta-analysis. *Lancet Glob Health*. 2022;10(9):e1307-e16. doi: 10.1016/S2214-109X(22)00283-2
7. Vieira I. Como se preveniu uma epidemia: a profilaxia da tuberculose na primeira metade do século XX em Portugal. *Revista Portuguesa de História*. 2021;52:55-76. doi: 10.14195/0870-4147_52_3
8. BCG Atlas (3rd Edition). A Database of Global BCG Vaccination Policies and Practices. 2020. [citado 2022 26 dez]. Disponível em: <http://www.bcgatlas.org>
9. Jirjees FJ, Dallal Bashi YH, Al-Obaidi HJ. COVID-19 Death and BCG Vaccination Programs Worldwide. *Tuberc Respir Dis (Seoul)*. 2021;84(1):13-21. doi:10.4046/trd.2020.0063
10. Pereira SM, Dantas OMS, Ximenes R, Barreto ML. Vacina BCG contra tuberculose: efeito protetor e políticas de vacinação. *Rev Saúde Pública*. 2007;41:59-66. doi:10.1590/S0034-89102007000800009
11. Barreto ML, Pereira SM, Ferreira AA. Vacina BCG: eficácia e indicações da vacinação e da revacinação. *J Pediatr (Rio J)*. 2006;82(Supl.3):s45-s54. doi: 10.1590/S0021-75572006000400006
12. Roy A, Eisenhut M, Harris RJ, Rodrigues LC, Sridhar S, Habermann S, et al. Effect of BCG vaccination against Mycobacterium tuberculosis infection in children: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2014;349:g4643. doi:10.1136/bmj.g4643
13. Instituto de Estudos para Políticas de Saúde. Panorama da Cobertura Vacinal no Brasil, 2021. [citado 2023 jan 03]. Disponível em: https://ieps.org.br/wp-content/uploads/2021/05/Panorama_IEPS_01.pdf
14. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Cidades e estados. [citado 2023 jan 03]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba.html>.
15. Ministério da Saúde (BR). Datasus. Imunizações – Cobertura – Brasil. [citado 2023 fev 01]. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/dhdat.exe?bd_pni/cpnibr.def
16. Ministério da Saúde (BR). Datasus. Tuberculose – Casos confirmados notificados no sistema de informação de agravos de notificação – Brasil [citado 2023 fev 01]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinannet/cnv/tubercbr.def>.
17. Ministério da Saúde (BR). Datasus. Mortalidade. Disponível em: [citado 2023 fev 01]. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10uf.def>
18. Milani LRN, Busato IMS. Causas e consequências da redução da cobertura vacinal no Brasil. *Rev Saúde Pública do Paraná*. 2021;4(2):157-71. doi: 10.32811/25954482-2021v4n2p157

19. di Santo KdSG, Oliveira MSS, Junior GSO, Caliari LLB, Freitas WO, Vieira CC, et al. Evolução da cobertura vacinal do programa nacional de imunizações referente às vacinas do primeiro ano de vida no estado da Bahia. *Braz J Infect Dis.* 2022;26:102505. doi: 10.1016/j.bjid.2022.102505
20. Arroyo LH, Ramos ACV, Yamamura M, Weiller TH, Crispim JdA, Cartagena-Ramos D, et al. Áreas com queda da cobertura vacinal para BCG, poliomielite e tríplice viral no Brasil (2006-2016): mapas da heterogeneidade regional. *Cad Saúde Pública.* 2020;36(4):e00015619. doi:10.1590/0102-311X00015619
21. Gonçalves AKTV, da Silva Morais JMT, Gonçalves GAA, da Silva IJB. Imunizar é preciso: cobertura vacinal em crianças menores de um ano de vida no município de Fortaleza-CE entre os anos de 2007 e 2017. *Enfermagem: Contextualizando a educação em saúde.* Capítulo 11. Editora Científica Digital, 2022; p. 125-32. doi: 10.37885/220809892
22. Oliveira GS, Bitencourt EL, Amaral PFF, Vaz GP, Júnior PMR, da Costa SB. Cobertura vacinal: uma análise comparativa entre os estados da Região Norte do Brasil. *Revista de Patologia do Tocantins.* 2020;7(1):14-7. doi: 10.20873/uft.2446-6492.2020v7n1p14
23. Fonseca KRd, Buenafuente SMF. Análise das coberturas vacinais de crianças menores de um ano em Roraima, 2013-2017. *Epidemiol Serv Saúde.* 2021;30:e2020195. doi: 10.1590/S1679-49742021000200010
24. Procianoy GS, Rossini Junior F, Lied AF, Jung LFPP, Souza MCSC de. Impacto da pandemia do COVID-19 na vacinação de crianças de até um ano de idade: um estudo ecológico. *Ciênc Saúde Colet.* 2022;27(3):969-78. doi: 10.1590/1413-81232022273.20082021
25. Morais JN, Quintilio MSV. Fatores que levam à baixa cobertura vacinal de crianças e o papel da enfermagem—revisão literária. *Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia.* 2021;9(2):1054-63. doi: https://doi.org/10.16891/903
26. Morilla JL, de Oliveira MC, de Oliveira IRL, Knudsen BG, Tromba F, Pereira JT, et al. A importância do conhecimento sobre as vacinas e a relação estabelecida com a cobertura vacinal e a comunicação em saúde. *Revista de Atenção à Saúde.* 2021;19(67):175-88. doi:https://doi.org/10.13037/ras.vol19n67.7490
27. Bitencourt J, Sarno A, Oliveira C, Souza RA, Lima CC, Takenami I, Pereira SM, Arruda S. Comparing cytokine production and clinical response following vaccination with BCG Moreau and BCG Russia strains in a Brazilian infant population. *Vaccine.* 2021;39(23):3189-96. doi: 10.1016/j.vaccine.2021.04.028
28. Gopalswamy R, Dusthacker VN, Kannayan S, Subbian S. Extra-pulmonary Tuberculosis: An Update on the Diagnosis, Treatment and Drug Resistance. *J Respir.* 2021;1(2):141-64. doi: 10.3390/jor1020015
29. Secretaria Municipal da Saúde de Salvador (SA). Diretoria Estratégica de Planejamento e Gestão. Plano Municipal de Saúde de Salvador 2022-2025 / Secretaria Municipal da Saúde. Diretoria Estratégica de Planejamento e Gestão: Salvador, 2021. 349p.
30. Glynn JR, Dube A, Fielding K, Crampin AC, Kanjala C, Fine PE. The effect of BCG revaccination on all-cause mortality beyond infancy: 30-year follow-up of a population-based, double-blind, randomised placebo-controlled trial in Malawi. *Lancet Infect Dis.* 2021;21(11):1590-7. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30994-4

Submetido em: 06/04/2023

Aceito em: 29/06/2023