

Estado da publicação: O preprint foi submetido para publicação em um periódico

Triagem neonatal biológica no Brasil: Tendências de cobertura e indicadores de saúde associados (2014-2023)

Cláudio Silva Campos, Marta Roverly de Souza

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.12570>

Submetido em: 2025-07-09

Postado em: 2025-07-18 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

ARTIGO

Triagem neonatal biológica no Brasil: Tendências de cobertura e indicadores de saúde associados (2014-2023)

Biological neonatal screening in Brazil: Coverage trends and associated health indicators (2014-2023).

Tamizaje biológico neonatal en Brasil: Tendencias de cobertura e indicadores de salud asociados (2014-2023)

Cláudio Silva Campos (<https://orcid.org/0009-0009-4889-6321>)^{1,2}
Marta Roverly de Souza (<https://orcid.org/0000-0001-6910-843X>)³

¹ Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal, R. 235, s/n.º - Setor Leste Universitário, Goiânia, GO, Brasil. claudiocampos@discente.ufg.br

² Secretaria de Estado da Saúde de Goiás, Brasil.

³ Professora Titular do Departamento de Saúde Coletiva do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.

Resumo: A triagem neonatal biológica (TNB), conhecida como “teste do pezinho”, é uma estratégia de saúde pública vital para o diagnóstico precoce de doenças congênitas tratáveis. Este estudo ecológico de séries temporais analisou a cobertura da TNB no Brasil entre 2014 e 2023 com base em dados do DATASUS. As tendências foram avaliadas pela regressão de Prais-Winsten, e verificou-se a correlação da cobertura com indicadores como pré-natal adequado, internações em menores de 1 ano, mortalidade e IDH. A cobertura nacional cresceu de 73,75% para 83,28% (VPA = 1,06%). A região Sul manteve cobertura >90%, enquanto a Norte permaneceu <70%. Observou-se forte correlação da cobertura com pré-natal adequado ($r = 0,93$) e moderada com hospitalizações e mortalidade neonatal. O IDH não teve associação significativa. Apesar do avanço, persistem desigualdades regionais. Esses achados destacam a necessidade de políticas direcionadas, melhor integração dos serviços de saúde e estratégias orientadas para a equidade para alcançar a cobertura universal da TNB no Brasil.

Palavras-chave: Triagem neonatal, Sistema Único de Saúde, Cobertura de Serviços de Saúde, Brasil.

Abstract: Biological newborn screening (BNS), known as the “heel prick test,” is a vital public health strategy for the early diagnosis of treatable congenital diseases. This ecological time-series study analyzed BNS coverage in Brazil between 2014 and 2023 based on data from DATASUS. Trends were assessed using Prais-Winsten regression, and the correlation between coverage and indicators such as adequate prenatal care, hospitalizations in children under 1 year of age, mortality, and HDI was verified. National coverage increased from 73.75% to 83.28% (APC = 1.06%). The South region had coverage above 90%, whereas the North had coverage below 70%. There was a strong correlation between coverage and adequate prenatal care ($r = 0.93$) and a moderate correlation with hospitalizations and neonatal mortality. HDI was not significantly associated. Despite the progress, regional inequalities persist. These findings highlight the need for targeted policies, better integration of health services, and equity-oriented

strategies to achieve universal BNS coverage in Brazil.

Keywords: Neonatal screening, Unified Health System, Health Services Coverage, Brazil.

Resumen: La tamización neonatal biológica (TNB), conocida en Brasil como “prueba del talón”, es una estrategia vital de salud pública para el diagnóstico precoz de enfermedades congénitas tratables. Este estudio ecológico de series temporales analizó la cobertura del TNB en Brasil entre 2014 y 2023 con base en datos de DATASUS. Se evaluaron las tendencias mediante la regresión de Prais-Winsten y se verificó la correlación entre la cobertura e indicadores como la atención prenatal adecuada, las hospitalizaciones en menores de un año, la mortalidad y el IDH. La cobertura nacional aumentó del 73,75 % al 83,28 % (VPA = 1,06 %). La región Sur mantuvo una cobertura superior al 90 %, mientras que la región Norte se mantuvo por debajo del 70 %. Se observó una fuerte correlación entre la cobertura y la atención prenatal adecuada ($r = 0,93$) y una correlación moderada con las hospitalizaciones y la mortalidad neonatal. El IDH no mostró una asociación significativa. A pesar del progreso, persisten las desigualdades regionales. Estos hallazgos resaltan la necesidad de políticas específicas, una mejor integración de los servicios de salud y estrategias orientadas a la equidad para lograr una cobertura universal de TNB en Brasil.

Palabras clave: Tamizaje neonatal, Sistema Único de Salud, Cobertura de los Servicios de Salud, Brasil.

Introdução

A triagem neonatal (TN) se refere aos exames realizados no recém-nascido desde suas primeiras horas de vida até o 28º dia de vida, e seu objetivo é identificar doenças ou distúrbios tratáveis na fase pré-sintomática, no intuito de um tratamento e manejo precoce, evitando graves consequências ao recém-nato e seu desenvolvimento. A TN engloba as triagens auditiva, ocular, cardíaca e sanguínea, sendo componente de políticas públicas em diversos países, a qual por meio do rastreamento, visa-se guarnecer melhoria no prognóstico de recém-nascidos diagnosticados nesse processo, evitando ou diminuindo complicações futuras, refletindo diretamente na redução da morbimortalidade provocada pelas doenças pesquisadas¹.

A Organização Mundial da Saúde - OMS ressalta a importância da realização dos Programas de Triagem Neonatal - PTN, principalmente nos países em desenvolvimento, como o Brasil, e ainda ressalta critérios para a realização desses programas, dentre os quais podem-se citar a importância da doença triada como problema de saúde, a disponibilidade de tratamento para os casos detectados, a infraestrutura adequada para assistência, o custo-efetividade, a relação temporal entre início dos sintomas da doença e a melhoria das condições pós intervenção, além do tempo-resposta em todo processo assistencial^{2,3}.

No Brasil, o Programa Nacional de Triagem Neonatal (PNTN) foi instituído a partir da Portaria do Ministério da Saúde nº 22, de janeiro de 1992, que foi atualizada na Portaria GM/MS

nº 822, de 6 de junho de 2001, vigente até hoje. O PNTN contempla princípios e diretrizes fundamentais do Sistema Único de Saúde (SUS), como da universalidade, equidade, integralidade, preservação da autonomia e igualdade da atenção à saúde. É considerado um programa de relevância nacional, de vasta abrangência, com índices de cobertura dos nascidos vivos brasileiros na rede pública em 2013, estimada em aproximadamente 80%^{1,4}.

No SUS a triagem neonatal biológica (TNB) possui uma denominação de “teste do pezinho” ou “teste de Guthrie”, que dentro do PNTN são realizados pelos Serviços de Referência em Triagem Neonatal (SRTN) os quais se responsabilizam pelo diagnóstico precoce e intervenções terapêuticas preventivas, reduzindo ou evitando danos graves e permanentes aos portadores. O objetivo principal do PNTN é identificar, dentro de uma população de recém-nascidos aparentemente saudáveis, os que não possuem risco de desenvolvimento das doenças pesquisadas e aqueles que as terão, permitindo assim uma intervenção terapêutica em tempo hábil, visando a sua integralidade da atenção, redução da morbimortalidade e melhoria da qualidade de vida^{4,5}.

A implementação do Programa foi feita de maneira progressiva no país, considerando as particularidades estruturais e operacionais de cada estado. Desde sua constituição, o PNTN passou por 4 fases de incorporação de doenças pesquisadas no teste do pezinho, configurando assim o cenário atual. A fase 1 contemplou a triagem de Fenilcetonúria e Hipotireoidismo Congênito, a fase 2 acrescentou a pesquisa de Anemia Falciforme e outras Hemoglobinopatias, a fase 3 incluiu a triagem da Fibrose Cística e, por fim, a fase 4 adicionou a pesquisa da Hiperplasia Adrenal Congênita e Deficiência de Biotinidase. A fase 4 do PNTN iniciou em 2013 e sua universalização foi finalizada no ano de 2014, quando houve a habilitação de todos os estados brasileiros para realização da triagem das seis doenças previstas no programa⁶.

O PNTN é um exemplo de ação preventiva que, quando integrada a uma rede de atenção à saúde (RAS) bem estruturada, pode prevenir complicações e melhorar a qualidade de vida das crianças diagnosticadas³. A RAS nesse contexto envolve várias etapas e atores, desde a coleta da amostra, a qual pode ser realizada em maternidades, postos de saúde ou laboratórios, a execução dos exames realizados por laboratórios especializados até o acompanhamento e tratamento das crianças diagnosticadas pelos SRTN, associado a Atenção Primária à Saúde – APS, que tem um papel crucial no seguimento materno infantil, articulando com outros serviços de saúde e setores para garantir uma abordagem integral e contínua^{4,6}.

No Brasil, apesar de ser obrigatório e fazer parte de uma política universal de acesso, a TN não atinge níveis adequados de cobertura, sendo evidenciados entraves e desigualdades, emergindo assim a necessidade de abordar os fatores envolvidos nesse processo, para uma

melhor compreensão da cobertura e sua heterogeneidade^{3,5}. Somados à essa percepção, os estudos têm abordado com maior frequência aspectos clínico-laboratoriais e diagnósticos e avaliações de relação custo-benefício para inclusão de novas doenças, gerando uma carência de avaliações mais abrangentes dos PTN, incluindo os estudos epidemiológicos.

Em face ao exposto, surge a necessidade de obter informações, que contribuam na identificação das fragilidades e assim desperte a necessidade de buscar soluções para torná-lo mais efetivo. Portanto, o presente estudo teve como objetivo analisar a tendência temporal da cobertura da triagem neonatal biológica no Brasil, suas regiões e estados e as correlações com alguns indicadores de saúde, no período de 2014 a 2023.

Métodos

Trata-se de um estudo de natureza ecológica de série temporal. Os dados foram extraídos dos Sistema de Informação de Nascidos Vivos (SINASC), Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA/SUS) e Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), coordenados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), referentes ao período de 2014 a 2023, coletados por local de residência. Este período foi selecionado com intuito de abarcar entre a universalização da fase 4 do PNTN e a expansão das doenças triadas previstas na Lei nº 14.154, de 26 de maio de 2021.

O estudo refere-se ao Brasil, localizado na América do Sul é o quinto maior país do mundo, o qual possui uma área abrangente de 8.510.417,77 Km², sendo dividido em cinco regiões: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, para facilitar o estudo, a administração e o conhecimento regional, portanto como entes federados, possui 5.570 municípios distribuídos em 26 estados e um distrito federal. Segundo o censo de 2022, a população é de 203.080.756 pessoas com uma densidade demográfica de 23,86 habitantes por km², com um Produto Interno Bruto (PIB) per capita de R\$ 47.802,02, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,760 e taxa de mortalidade infantil de 12,59 óbitos por mil nascidos vivos⁷.

A população do estudo constituiu-se de recém-nascidos, registrados no SINASC, no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2023 e ainda os casos de óbitos na infância (menores de cinco anos de idade), infantil (menores de um ano de idade) e neonatal (0 a 27 dias pós nascimento), lançados ou notificados no SIM.

Para inferência quantitativa da TNB, foram utilizados dados relativos à dosagem de tripsina imunorreativa (IRT) em amostras de sangue seco (código do Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM do SUS - SIGTAP 0202110079), extraídos

do SIA/SUS. O diagnóstico presuntivo da Fibrose Cística é estabelecido com a análise dos níveis da IRT e só deve ser realizada em amostras colhidas com até 30 dias de vida do RN, pois após esse período, os resultados não são confiáveis como testes de triagem. O exame confirmatório dos casos suspeitos é a dosagem de cloretos no suor “Teste de Suor”^{3,4}.

Como variáveis independentes foram utilizados indicadores os quais possam ter relação com a assistência pós-natal, como a proporção de nascidos vivos em que a mãe realizou 7 ou mais consultas pré-natal, internações em crianças menores de 1 ano e taxas de mortalidade neonatal, infantil e na infância⁸. Como variável socioeconômica, decidiu-se pela inclusão de um indicador composto que representa as condições sociais a partir da junção de índices sobre renda, escolaridade e longevidade, que é o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH⁹.

Os dados foram extraídos e tabulados no programa Microsoft Office Excel segundo as unidades federativas e regiões brasileiras. A análise estatística foi realizada no programa R, versão 4.4.1 (2024, *The R Project for Statistical Computing*, Nova Zelândia). Utilizou-se a regressão linear generalizada, pelo método de Prais-Winsten com variância robusta, para as quais foram estimadas as tendências das séries temporais, tendo como resultados tendências estacionárias ($p > 0,05$), decrescentes ($p < 0,05$ e β negativo) ou ascendentes ($p < 0,05$ e β positivo). Como variável dependente “Y” considerou-se as taxas e como variável independente “X” o ano. Todas as taxas foram logaritmizadas. A variação percentual média anual (VPA) foi obtida por meio das fórmulas¹⁰: $VPA = [-1 + 10\beta] * 100$ e $IC95\% = [-1 + 10\beta + t * EP] * 100$, em que β é o coeficiente de regressão, EP o erro padrão e t o valor tabelado do teste t de *Student*, equivalente aos 6 graus de liberdade. Adicionalmente foram realizadas análise de correlação de Pearson¹¹ para identificar a relação entre a cobertura do teste do pezinho e indicadores de saúde como a proporção de nascidos vivos em que a mãe realizou 7 (sete) ou mais consultas pré-natal, internações em crianças menores de 1 (um) ano e taxas de mortalidade neonatal, infantil e em menores de 5 (cinco) anos.

Ainda, modelos de regressão linear com variância robusta foram elaborados para verificar a correlação¹² entre o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e a cobertura média do teste do pezinho e a VPA entre 2014 e 2023 para todos os estados brasileiros. Em todas as análises foram considerados significantes valores de $p < 0,05$.

O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás (UFG) (Projeto nº CAAE: 70518823.2.0000.5078; Aprovação Parecer nº 6.135.032), sendo respeitadas as normativas da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Resultados

No período estudado (2014-2023), em relação à cobertura do teste do pezinho, o Brasil apresentou tendência crescente, assim como suas Regiões, exceto as Regiões Sudeste e Norte, que demonstraram uma tendência estacionária (Figura 1). Dentre as regiões que apresentaram tendência de crescimento, pode-se destacar a Nordeste [VPA = 2,87% (IC95% 1,89%; 3,87%)], alcançando em 2023 uma cobertura de 82,46% (Tabela 1).

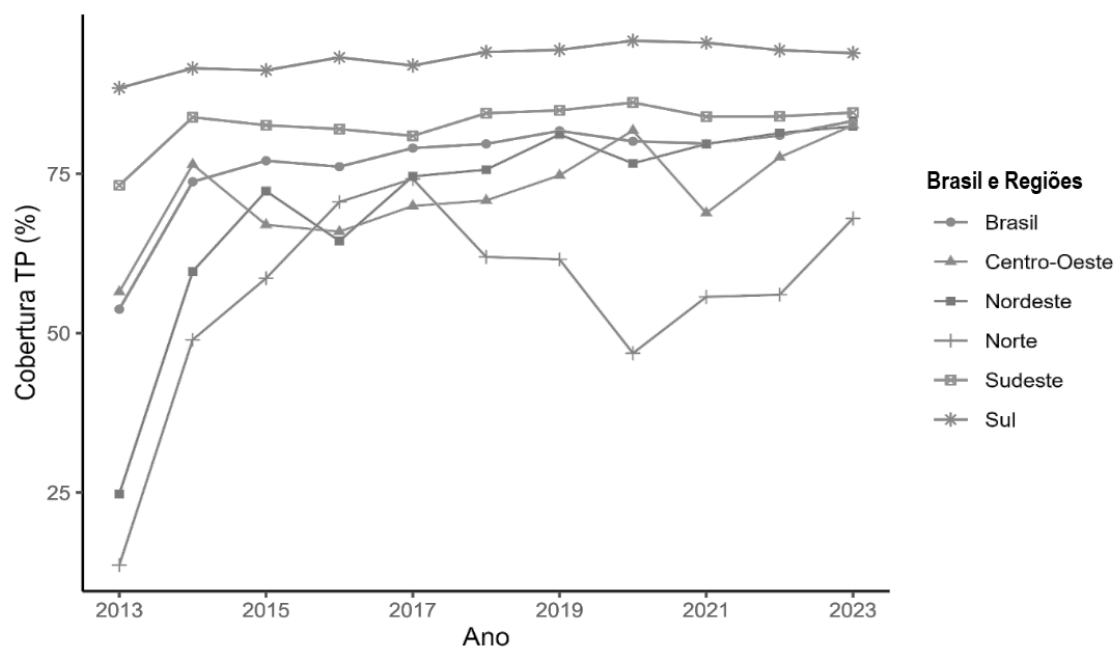


Figura 1. Distribuição temporal da cobertura do teste do pezinho nacional e por região, 2014 a 2023.

Fonte: Autores, a partir de dados extraídos do SIA/SUS e SINASC do DATASUS.

Tabela 1. Taxa de cobertura do teste do pezinho por região e unidade da federação, Brasil, 2014 e 2023.

Brasil/Região/ Estado	2014		2023		Δ (%)	APC (%)	IC 95%	β	p-valor	Tendência
	n ¹	(%)	n ¹	(%)						
Norte	157.518	48,97	193.075	68,00	+27,99	1,09	-3,92 – 6,36	0,005	0,636	→
Rondônia	25.750	93,43	21.554	90,14	-3,65	-0,55	-0,79 – (-0,30)	-0,002	0,001	↓
Acre	11.168	65,16	12.304	85,20	+23,52	1,75	-0,37 – 3,91	0,008	0,094	→
Amazonas ²	–	–	52.427	74,48	—	41,83	-1,57 – 104,34	0,152	0,058	→
Roraima	653	5,87	8.431	64,44	+90,89	10,76	-5,01 – 29,14	0,044	0,164	→
Pará	111.828	77,93	90.634	71,91	-8,37	-6,32	-16,32 – 4,89	-0,028	0,817	→
Amapá ³	–	–	–	–	—	—	—	—	—	—
Tocantins	8.119	32,55	7.725	33,38	+2,49	-0,96	-16,76 – 17,83	-0,004	0,208	→
Nordeste	497.242	59,69	579.435	82,46	+27,62	2,87	1,89 – 3,87	0,012	<0,001	↑
Maranhão	94.195	80,46	81.291	83,67	+3,84	2,64	-1,72 – 7,19	0,011	0,204	→
Piauí	9.338	19,48	36.863	87,54	+77,75	6,77	-5,19 – 20,24	0,028	0,239	→
Ceará	81.166	63,08	92.129	82,95	+23,96	1,68	0,48 – 2,89	0,007	0,012	↑
Rio Grande do Norte	5.826	12,11	23.125	58,69	+79,37	23,99	11,39 – 38,02	0,093	0,002	↑
Paraíba ²	–	–	38.048	73,83	—	37,16	6,79 – 76,17	0,137	0,020	↑
Pernambuco	99.149	69,10	87.083	75,17	+8,08	0,47	-0,02 – 0,96	0,002	0,059	→
Alagoas	32.436	62,55	44.149	94,88	+34,08	3,29	1,11 – 5,52	0,014	0,008	↑
Sergipe ²	–	–	25.248	87,04	—	43,52	14,06 – 80,59	0,157	0,007	↑
Bahia	175.132	85,83	151.499	89,08	+3,64	0,45	0,23 – 0,66	0,002	0,042	↑
Sudeste	992.049	83,86	817.146	84,59	+0,86	0,27	-0,21 – 0,76	0,001	0,234	→
Minas Gerais	239.320	89,59	203.129	86,88	-3,12	-0,48	-0,75 – (-0,19)	-0,002	0,005	↓
Espírito Santo	47.167	83,41	44.520	85,31	+2,23	1,19	-0,27 – 2,67	0,005	0,098	→
Rio de Janeiro	170.902	73,17	140.207	79,63	+8,12	1,70	-1,00 – 4,46	0,007	0,186	→
São Paulo	534.660	85,45	429.290	85,20	-0,30	0,07	-0,34 – 0,47	0,000	0,719	→
Sul	362.952	91,55	335.768	93,92	+2,53	0,41	0,06 – 0,75	0,002	0,026	↑
Paraná	172.461	107,85	244.523	174,94	+38,35	5,65	1,33 – 10,14	0,024	0,016	↑
Santa Catarina ⁴	83.737	89,82	–	–	—	-41,66	-62,81 – (-8,46)	-0,234	0,025	↓
Rio Grande do Sul	106.754	74,49	91.245	75,43	+1,25	0,41	0,06 – 0,75	0,002	0,026	↑
Centro-Oeste	187.382	76,46	186.832	82,62	+7,46	1,56	0,04 – 3,09	0,007	0,045	↑
Mato Grosso do Sul	36.356	82,52	35.056	87,15	+5,31	0,11	-0,42 – 0,65	0,000	0,634	→
Mato Grosso	35.256	62,40	46.419	79,27	+21,28	20,41	-5,59 – 53,58	0,081	0,116	→
Goiás	74.905	75,06	64.366	70,11	-7,06	-0,72	-1,77 – 0,34	-0,003	0,154	→
Distrito Federal	40.865	91,38	40.991	115,31	+20,75	2,33	0,03 – 4,69	0,010	0,048	↑
Brasil	2.197.143	73,75	2.112.256	83,28	+11,45	1,06	0,60 – 1,53	0,005	0,001	↑

Produção ambulatorial aprovada da dosagem de tripsina imunorreativa (IRT) em 1ª amostras de sangue seco informadas no SIA/SUS. ⁽²⁾ Não há registros nesse banco de dados referente ao ano de 2014. ⁽³⁾ Não há registros nesse banco de dados referentes aos anos pesquisados. ⁽⁴⁾ Não há registros nesse banco de dados a partir do ano 2016.

Legenda: (%) Taxa de cobertura; (n) Quantitativo de testes realizados; (Δ) Diferença; (VPA) Variação percentual anual; (IC95%) Intervalos de confiança de 95%; (β) Coeficiente de regressão; (↑) Crescente; (↓) Decrescente e; (→) Estável.

Fonte: Autores, a partir de dados extraídos do SIA/SUS e SINASC do DATASUS.

A triagem neonatal no Brasil apresentou, entre 2014 e 2023, uma redução no número absoluto de testes do pezinho realizados, passando de 2.197.143 no ano de 2014 para 2.112.256 em 2023. Apesar dessa queda numérica, houve um avanço significativo na cobertura do programa, que aumentou de 73,75% para 83,28% no mesmo período, com uma tendência

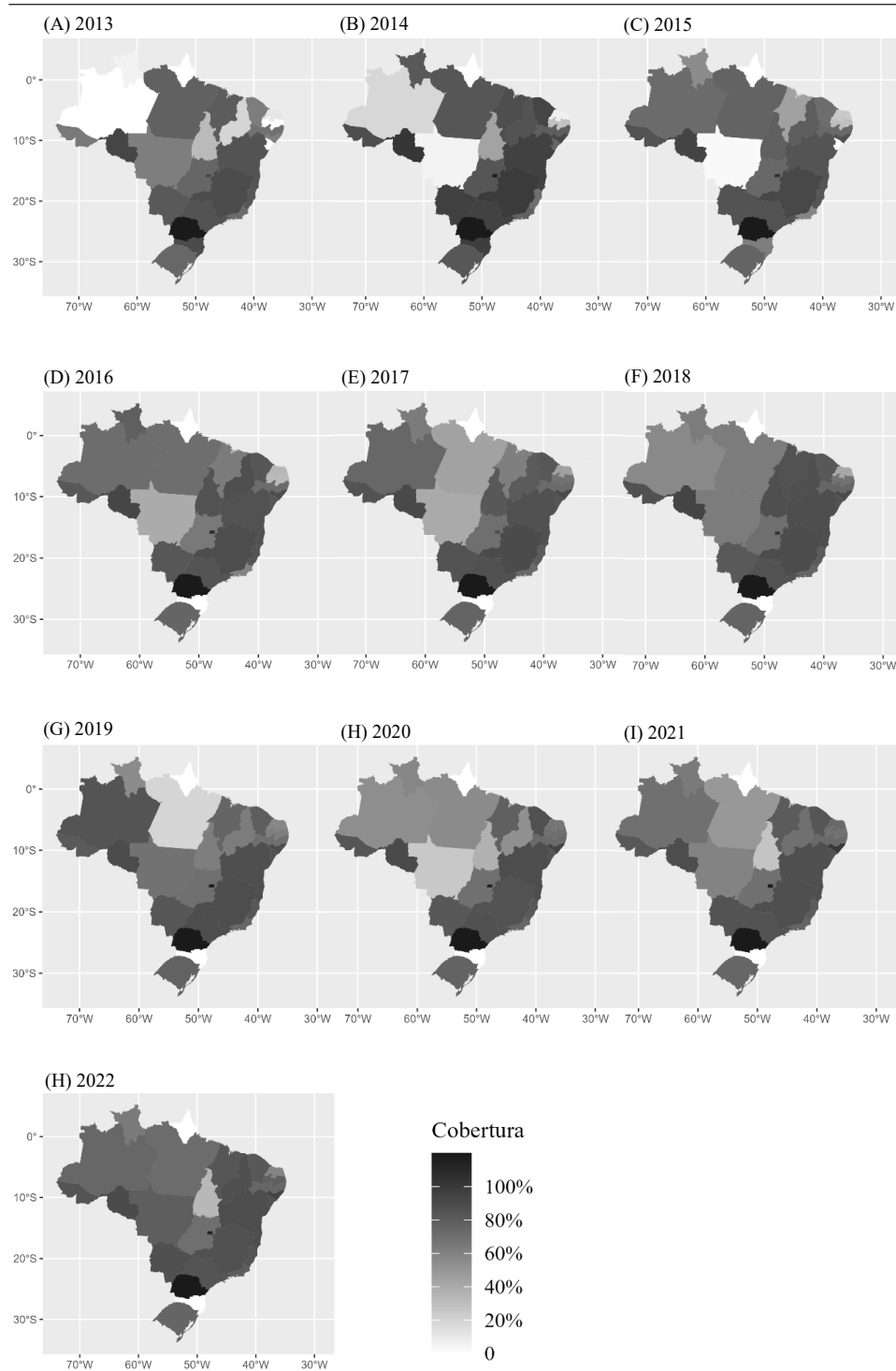
crescente [VPA = 1,06% (IC95% 0,60%; 1,53%)], destacando a Região Sul a qual superou os 90% de cobertura em toda série histórica [tendência crescente, VPA = 0,41% (IC95% 0,06%; 0,75%)], apesar da ausência de dados no estado de Santa Catarina a partir de 2016, enquanto a Região Norte expressou um tendência estacionária (p-valor = 0,636), apresentando em 2023 uma cobertura de apenas 68% (Tabela 1).

Dentre as unidades federativas (UF), 52% atingiram coberturas superiores a 80% em 2023, portanto, observou-se que Bahia, Espírito Santo, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rondônia e São Paulo, além do Distrito Federal com uma cobertura acima de 80% em 2014 e se mantiveram acima desse percentual em 2023, sobressaindo o Paraná, que passou de 107% para aproximadamente 175% [tendência crescente, VPA = 5,65% (IC95% 1,33%; 10,14%)], e apesar de Minas Gerais e Rondônia apresentarem taxas de coberturas altas, expressaram tendência decrescente, enquanto Espírito Santo, Maranhão, Mato Grosso do Sul e São Paulo se mantiveram estáveis (Tabela 1).

Vale ressaltar que apenas os estados de Goiás, Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Santa Catarina e São Paulo iniciaram a implementação da fase 4 em 2013, e a universalização em todo país só foi alcançada em meados de 2014^{13,14}. Dos estados que implementaram a fase 4 em 2014, Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Piauí, Sergipe e o Distrito Federal, atingiram essas taxas superiores a 80%, destaques para Bahia e principalmente Sergipe [VPA = 43,52% (IC95% 14,06%; 80,59%)], os quais tiveram tendências crescentes, exceto o Piauí, que apresentou estabilidade.

Dentre os estados, 6 (seis) demonstraram grandes oscilações não escalonadas, partindo de taxas inferiores a 50% em alguns anos para próximas a 80% em determinados anos, como Roraima, Rio Grande do Norte e Tocantins, desses apenas o Rio Grande do Norte apresentou tendência crescente [VPA = 23,99% (IC95% 11,39%; 38,02%)] e os demais tendências estáveis. Apesar de oscilações, Tocantins apresentou índices muito baixos no início e final da série histórica, em 2014 uma cobertura 32,55% e fechou 2023 com 33,38%. Vale salientar que, não há nesse banco de dados informações de realização do teste do pezinho no Amapá nesse período em estudo, e em Santa Catarina a partir de 2016 e no Amazonas, Paraíba e Sergipe no ano de 2014 (Tabela 1).

No Brasil, a cobertura desse teste varia significativamente entre as diferentes regiões e estados. A seguir, a Figura 2, demonstra essas variações de cobertura por estados de 2014 a 2023.



Nota: Não há informações para o estado do Amapá e informações inconclusivas para Santa

Figura 2. Distribuição espacial da cobertura do teste do pezinho no Brasil por estados de 2014 a 2023.

Fonte: Autores, a partir de dados extraídos do SIA/SUS e SINASC do DATASUS.

A análise de correlação de Pearson entre a cobertura do teste do pezinho e as variáveis independentes em estudo, sugere uma forte associação com a proporção de nascidos vivos os

quais as mães realizaram 7 (sete) ou mais consultas pré-natal ($r = 0,93$) e moderada com as internações em crianças menores de 1 (um) ano ($r = 0,76$). Há também uma associação negativa moderada com a mortalidade neonatal ($r = -0,75$), portanto não houve correlações significativas com as mortalidades infantil geral e na infância (Tabela 2).

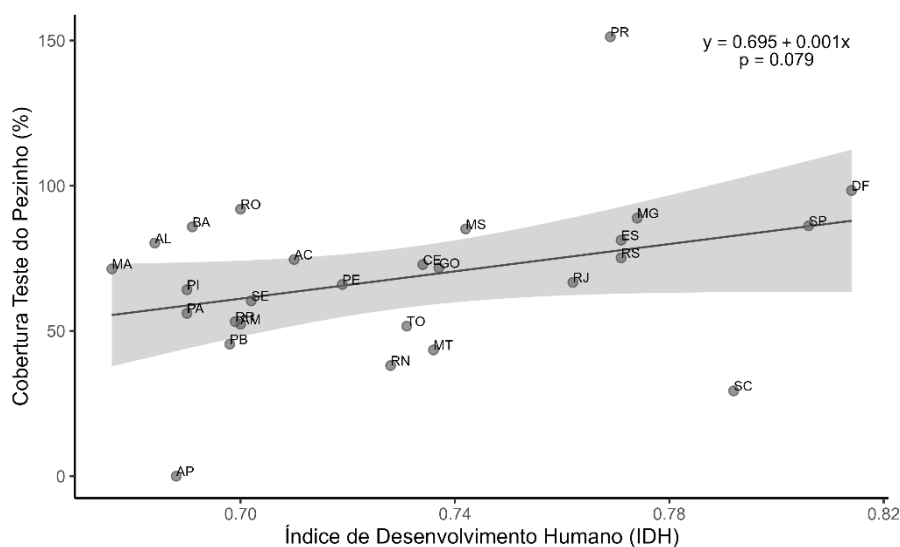
Tabela 2. Correlações de Pearson entre a cobertura do teste do pezinho e indicadores de saúde relacionados à mãe e criança, Brasil, 2014 a 2023.

Indicador	r	p-valor	Correlação
Proporção de NV em que a mãe realizou 7 ou mais consultas pré-natal	0,93	<0,001*	Forte
Internações em crianças menores de 1 ano	0,76	0,010*	Moderada
Mortalidade neonatal	-0,75	0,012*	Moderada
Mortalidade infantil	-0,36	0,305	Nenhuma
Mortalidade na infância	-0,15	0,678	Nenhuma

Fonte: Autores, a partir de dados extraídos do SIA/SUS, SIM e SINASC do DATASUS.

O estudo de regressão apontou que no Brasil existe uma tendência positiva entre IDH e cobertura do teste do pezinho, mas a relação é fraca (coeficiente de inclinação 0,001) e não estatisticamente significativa ao nível de 5%, destacando o Distrito Federal e São Paulo que apresentaram respectivamente altas coberturas e IDH, e o Paraná, com IDH alto, apresentou uma cobertura média altíssima, muito acima do intervalo. Vale ressaltar Alagoas, Bahia e Rondônia, que apesar de apresentarem baixos IDH, obtiveram altas taxas de média de cobertura, portanto há muita dispersão dos pontos, especialmente para IDHs médios e baixos. A análise ainda aponta que o IDH não explica a variação anual (VPA) da cobertura do Teste do Pezinho entre os estados, sendo a relação estatisticamente insignificante e praticamente inexistente (Figura 3). Isso sugere que melhorias (ou quedas) na cobertura dependem de outros fatores além do IDH, como políticas públicas locais e específicas, investimentos, programas de saúde e logística.

a) Cobertura média do teste do pezinho



b) VPA da cobertura do teste do pezinho

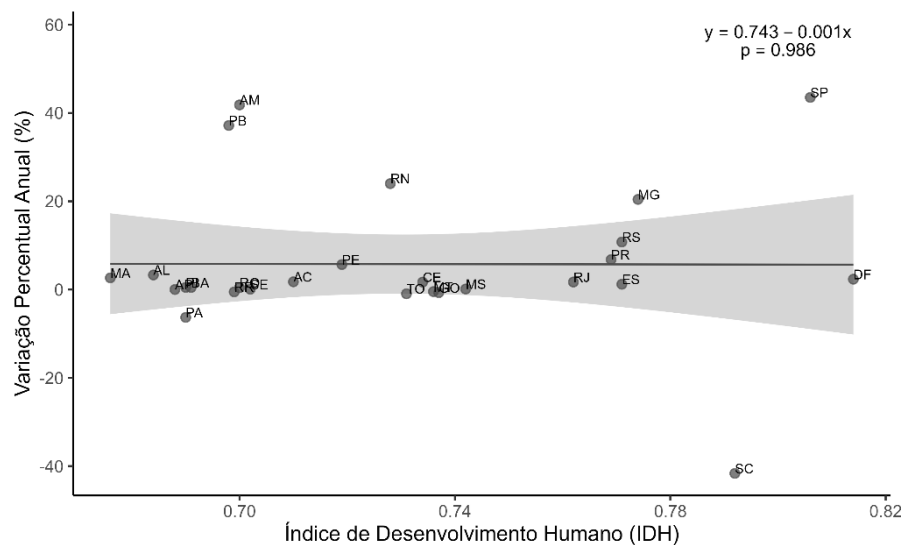


Figura 3. Análise de regressão linear entre a cobertura média do teste do pezinho (a) e a Variação Percentual Anual (VPA) da cobertura do teste do pezinho (b) e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), 2014 a 2023.

Fonte: Autores.

Discussão

Os achados deste estudo permitiram observar que no período de 2014 a 2023 houve um crescimento contínuo da cobertura do teste do pezinho para os usuários do SUS no país, com uma cobertura estimada para o último ano do período de 83,28 %, considerada ainda inferior à recomendada pela *International Society for Neonatal Screening* aos países com sistema universal de saúde, a qual seja o mais próxima possível de 100%, para que então possa assumir um caráter de universalidade¹³.

No cenário internacional, países como o Japão, Europa Ocidental, Estados Unidos da América e Canadá, atingem 100,0% de cobertura ou próximo a isso, além de possuir maior abrangência de doenças investigadas no teste do pezinho¹⁴. Em 2018, entre os países latinos, destaca-se Cuba, Costa Rica, Chile, Uruguai, Argentina e Paraguai por atingirem coberturas acima 90%¹⁵.

A Pesquisa Nacional de Saúde – PNS a qual utiliza um processo de amostragem probabilística de base domiciliar, desenvolvida em parceria entre o Ministério da Saúde e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -IBGE, com o objetivo de analisar a situação de saúde e a utilização dos serviços de saúde pela população brasileira, em suas edições de 2013 e 2019 apontaram respectivamente, que 70,8% e 73,0% das crianças com menos de 2 anos de

idade realizaram o teste do pezinho até o quinto dia após o nascimento, com variações significativas entre as regiões^{16, 17}.

Apesar do Brasil possuir um sistema de saúde universal e público, e o PNTN fazer parte das políticas públicas de saúde, há necessidade de considerar a cobertura e assistência promovida pelos planos de saúde privados, o qual no período em estudo apresentou uma taxa de cobertura média em relação à população de 24,90% (Mínimo 24,20%, Máximo 26,00%)¹⁸, ressaltando que a cobertura inferida neste estudo se refere apenas aos assistidos pelo SUS. Segundo as PNS 2013 e 2019, respectivamente 66 e 69 % de beneficiários de planos de saúde entrevistados realizaram teste do pezinho, o que indica que a cobertura real no Brasil tende a ser superior a 90 %, se considerar a assistência realizada pela saúde suplementar^{19,20}.

A partir dos dados obtidos, apesar dos grandes avanços na universalização do painel de doenças detectadas na fase 4 do PNTN a partir de 2014 e a cobertura a nível de Brasil ser crescente, com variações anuais e valores satisfatórios, as coberturas médias nas regiões e estados variam muito e ainda, boa parte, não atingiram os índices ideais, se mostrando como um grande desafio para o SUS.

Evidências de desigualdades, seja inter-regional ou intrarregional, foram encontradas nas coberturas da TNB. Dentre as regiões, todas alcançaram em 2019 uma taxa de cobertura superior a 80%, exceto a Norte que apresentou 67%, principalmente pelos níveis de cobertura apresentados pelos estados do Amazonas, Pará e Roraima. As regiões Nordeste e Centro-Oeste apresentaram uma oscilação significativa na série histórica, por conta de estados como, Paraíba, Rio Grande do Norte e Mato Grosso, com taxas variando, em média, entre 25 e 82 %.

A região Sul apresentou as maiores taxas de cobertura em toda série histórica e a partir 2014 manteve-se acima dos 90%, destaque para o Paraná que apresentou taxas superiores a 100% na série histórica e a ausência de dados em Santa Catarina à partir de meados de 2016, as quais podem estar relacionados com o convênio realizado entre os dois estados para realização do teste do pezinho, aonde as amostras coletadas no estado de Santa Catarina são encaminhadas para o Laboratório Especializado em Triagem Neonatal - Fundação Ecumênica de Amparo ao Excepcional - FEPE, no estado do Paraná, para realização dos exames²¹.

Estudos envolvendo a PNS relatam que as regiões Norte e Nordeste apresentaram coberturas entre entrevistados abaixo dos 60%, enquanto a Centro-Oeste próximo aos 70% e Sul e Sudeste acima de 80% ^{16,17}, sendo congruentes com os resultados expostos anteriormente, reforçando assim a temática das desigualdades locorregionais, socioeconômicas, de infraestruturas, mão de obra qualificadas e capacidades de organização e manutenção das redes de serviços de saúde em todos os seus níveis, entre regiões e estados brasileiros¹.

As desigualdades regionais é um fator que tem influenciado nas variações das coberturas da TN. Dentre os indicadores que possam mensurar essas desigualdades, temos o IDH, que metrifica desenvolvimento com base na educação, renda e saúde (expectativa de vida ao nascer)¹⁹. Foi expresso nesse trabalho, uma correlação fraca e não significativa estatisticamente ao nível de 5%, das coberturas do teste pezinho nos estados brasileiros em relação ao IDH, apontando uma variabilidade considerável entre os estados, sugerindo que fatores além do IDH, como políticas públicas locais, conscientização em relação à assistência, logística, acesso à rede e gestão de saúde, provavelmente possa ter mais influência sobre a cobertura do que o IDH dos estados^{1, 15}, o que pode ser pressuposto para estudos futuros aprofundar a análise, corrigir limitações metodológicas ou explorar esses aspectos não abordados.

Borrajo¹⁵, em seu estudo, revela que na maioria dos casos, há uma forte correlação entre alguns indicadores específicos de saúde e econômicos, como o nível de renda, e alguns parâmetros da triagem neonatal biológica, como o ano de implementação dos programas nacionais ou regionais e a cobertura e o nível de desenvolvimento alcançado.

Dentre os fatores que possam influenciar na cobertura do teste do pezinho, destacam-se a baixa utilização e as disparidades identificadas no uso dos serviços de saúde⁶, no caso materno, as consultas e acompanhamento pré-natal. O presente estudo evidenciou uma correlação positiva significativa entre a proporção de nascidos vivos em que a mãe realizou 7 ou mais consultas pré-natal e a cobertura do teste do pezinho, indicando que a maior adesão ao acompanhamento pré-natal contribui na conscientização da importância do cuidado dos RN nos primeiros dias de vida, amplia o preparo e informações sobre a necessidade de exames neonatais e os prazos para realizá-los, propicia melhor integração da mãe com a rede de saúde facilitando o encaminhamento sobre onde e como realizar o teste do pezinho e reduz barreiras socioeconômicas e educacionais gerando, de forma geral, melhor suporte às mães^{8,9}.

O ideal é que a orientação relativas à TN, seja realizada durante o pré-natal, pois nesse período a gestante se encontra mais atenta e passível de reter informações, devido principalmente ao tempo, que no período puerperal se destina aos cuidados e acolhimento do RN e podem se encontrar sobrecarregadas, o que pode influenciar na captação da orientação fornecida durante período pós-parto e após a alta hospitalar^{8,20,22}. Arduini e colaboradores²⁰ mostraram em seu estudo que as orientações relativas à TN ocorrem primariamente no estágio pré-natal (57%) e secundariamente na alta hospitalar (43%), sendo importante ampliar a abordagem desse tema nas consultas pré-natais devido à sua extrema importância para a saúde neonatal.

Em relação ao neonato, destaca-se no estudo a correlação negativa significativa da mortalidade neonatal com a cobertura do teste do pezinho, as quais podem ser compreendidas pelos seguintes aspectos: I. Áreas com altas taxas de mortalidade neonatal, geralmente possuem deficiências no acesso a serviços de saúde básicos, falta de informações e limitações de infraestrutura incluindo o pré-natal e exames neonatais, como o teste do pezinho^{22, 23}; II. O RN pode falecer antes da realização do teste do pezinho (recomendável a realização entre o 3º e o 5º dia de vida), sendo assim a mortalidade neonatal precoce reflete diretamente uma menor cobertura do teste, e; III. A redução da mortalidade neonatal depende de estratégias integradas, incluindo acesso aos serviços de saúde, cobertura, de forma geral, de exames neonatais e ações de promoção e prevenção^{6, 23}.

O estudo de Borrajo, 2021¹⁵, evidencia países latino-americanos, como Cuba, Costa Rica, Chile e Uruguai, os quais atingiram a cobertura da triagem neonatal biológica próximas do 100%, uma correlação inversa com a mortalidade neonatal. No extremo oposto, países com altas taxas de mortalidade neonatal são caracterizados por implementação tardia de programas de triagem neonatal (Honduras, República Dominicana e Haiti). Com isso, pode-se prever que a mortalidade neonatal pode limitar a realização dos exames da triagem neonatal, influenciando de forma direta e indireta na sua cobertura.

Como limitações do estudo, ressalta-se que a cobertura do teste do pezinho foi avaliada pela informação da execução de um único teste, no caso a dosagem IRT, não existindo na base de dados do DATASUS uma informação unificada da realização do teste por RN e ainda, não há dados informados da cobertura da TN em alguns estados e informações incompletas em outros. Somados a esses fatos, tem-se que os testes de TN realizados pela saúde suplementar (plano de saúde) ou no atendimento privado não são informados e não possuem um banco de dados, sendo assim não há como estimar com precisão uma cobertura real, para inferir se o teste do pezinho alcançou a universalidade no Brasil.

O presente estudo destacou a cobertura do teste do pezinho, como um indicativo quantitativo referente ao percentual de recém-nascidos que realizaram os exames da triagem neonatal permitindo assim avaliar o acesso ao PNTN. Sendo assim, está diretamente relacionado à infraestrutura de rede, logística de assistência e conscientização das famílias. É essencial priorizar e alocar recursos para desenvolver e implementar um programa de TN bem planejado, sustentável e expandido para detecção precoce e tratamento rápido.

Outro fato demonstrado no estudo, foi que a desigualdade entre os estados e regiões, aponta-se com um obstáculo encontrado pelo PNTN, o qual pode se acentuar com crises políticas e econômicas, dando aos diferentes grupos populacionais acesso dissemelhante

ao cuidado, assistência e outros benefícios de saúde, o que pode dificultar, ou até mesmo privar, usuários e famílias de receberem os benefícios da TN que é o diagnóstico e tratamento precoces, prevenção de agravos, perspectiva de melhor desenvolvimento da criança e evitar a morte.

O principal objetivo do PNTN é atingir uma maior cobertura em recém-nascidos, o qual se mostra bastante variável e distante de alcançar universalidade, portanto é hora de avançar em objetivos mais prioritários, como expansão contínua dos painéis de doenças detectadas, assegurar a detecção oportuna em toda rede, fornecer de forma equânime em todo país um diagnóstico adequado e disponibilizar tratamentos e acompanhamento necessários para todas as doenças rastreadas, garantindo o princípio da integralidade, relação custo-benefício favorável e uma melhor qualidade de vida para todos os indivíduos detectados.

Referências

1. Mallmann MB, Tomasi YT, Boing AF. Neonatal screening tests in Brazil: prevalence rates and regional and socioeconomic inequalities. *J Pediatr (Rio J)*. 2020;96(4):487–94. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2019.02.008>
2. Botler J, Camacho LAB, Cruz MM, George P. Triagem neonatal: o desafio de uma cobertura universal e efetiva. *Cien Saude Colet*. 2010;15(2):493–508. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232010000200026>
3. Mendes IC, Pinheiro DS, Rebelo ACS, Carneiro LC, Jesuino RSA. General aspects of the neonatal screening in Brazil: a review. *Rev Med Minas Gerais*. 2020;30:e20200019. <https://doi.org/10.5935/2238-3182.20200019>
4. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática. Triagem biológica neonatal: manual técnico. Brasília: Ministério da Saúde; 2016. 80 p.
5. Melo WS, Brito LCS, Oliveira BLCA, Barbosa LP, Cardoso MVLML. Prevalência e fatores associados à realização dos exames de triagem neonatal no Brasil: comparação da PNS 2013 e 2019. *Cien Saude Colet*. 2024;29(6):e10482023. <https://doi.org/10.1590/1413-81232024296.10482023>
6. Carvalho BM, Tavares WR, Vicente JB, Sanguino GZ, Leite AM, Furtado MCC. Early access to biological neonatal screening: coordination among child care action programs. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2020;28:e3266. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2938.3266>
7. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2022. Brasília: IBGE; 2022. <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>
8. Nascimento IB, Fleig R, Pacheco VC, Souza MLR, Pinheiro EB, Silva TR, et al. Assistência pré-natal e resultado perinatal. *Rev Bras Promoc Saude*. 2017;30(2). <https://ojs.unifor.br/RBPS/article/view/5953>
9. Santos Filho SB, Souza KV. Rede Cegonha e desafios metodológicos de implementação de redes no SUS. *Cien Saude Colet*. 2021;26(3):775–80. <https://doi.org/10.1590/1413-81232021263.21462020>
10. Schober P, Boer C, Schwarte LA. Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. *Anesth Analg*. 2018;126(5):1763–8. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864>
11. Asuero AG, Sayago A, González AG. The correlation coefficient: an overview. *Crit Rev Anal Chem*. 2006;36(1):41–59. <https://doi.org/10.1080/10408340500526766>
12. Antunes JLF, Cardoso MRA. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. *Epidemiol Serv Saude*. 2015;24(3):565–76. http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742015000300024
13. Loeber JG, Platis D, Zetterström RH, Almashanu S, Boemer F, Bonham JR, et al. Neonatal screening in Europe revisited: an ISNS perspective on the current state and developments since 2010. *Int J Neonatal Screen*. 2021;7:15. <https://doi.org/10.3390/ijns7010015>
14. Therrell BL, Padilla CD, Loeber JG, Kneisser I, Saadallah A, Borrajo GJ, et al. Current status of newborn screening worldwide: 2015. *Semin Perinatol*. 2015;39:171–87. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2015.03.002>
15. Borrajo GJ. Newborn screening in Latin America: a brief overview of the state of art. *Am J Med Genet C Semin Med Genet*. 2021;187:322–8. <https://doi.org/10.1002/ajmg.c.31899>
16. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde 2019: percepção do estado de saúde, estilos de vida, doenças crônicas e saúde bucal. Rio de Janeiro: IBGE; 2020.

17. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde 2013. Módulo de Crianças com menos de 2 anos. Rio de Janeiro: IBGE; 2013.
<https://datasus.saude.gov.br/pns-pesquisa-nacional-de-saude-2013/>
18. Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde – CONASEMS. Painéis de Apoio: Saúde Suplementar. Brasília: CONASEMS; 2024. https://portal.conasems.org.br/paineis-de-apoio/paineis/30_saude-suplementar
19. Xavier JC, Passos CM, Penna JFC, Gualberto GT, Gomes MLC, Abijaude W, et al. A cobertura da triagem neonatal e as características sociodemográficas no Brasil, segundo dados da PNS – 2019. *Rev Educ Ambient Saude*. 2024;24(12):e18191.
<https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/18191>
20. Arduini GAO, Balarin MAS, Silva-Grecco RL, Marqui ABT. Conhecimento das puérperas sobre o teste do pezinho. *Rev Paul Pediatr*. 2017;35(2):151–7.
<https://doi.org/10.1590/1984-0462/;2017;35;2;00010>
21. Santa Catarina. Secretaria de Estado da Saúde. Plano Estadual de Saúde 2020-2023. Florianópolis: SES/SC; 2019.
22. Guimarães MF, Rabelo FA, Figueiredo I Jr. Knowledge about Neonatal Screening among Postpartum Women and Complexity Level of Birthing Facilities. *Int J Neonatal Screen*. 2019;5(1):8. <https://doi.org/10.3390/ijns5010008>
23. World Health Organization, United Nations Children’s Fund, World Bank Group, UN IGME. Levels and Trends in Child Mortality: Report 2018. Geneva: WHO; 2018.
<https://www.unicef.org/reports/levels-and-trends-child-mortality-report-2018>

Conflitos de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Financiamento

Esta pesquisa não recebeu financiamento externo.

Contribuições dos Autores

Conceitualização: Cláudio Silva Campos e Marta Rovey de Souza; Curadoria de dados: Cláudio Silva Campos; Metodologia: Cláudio Silva Campos e Marta Rovey de Souza; Redação — rascunho original: Cláudio Silva Campos; Redação — revisão e edição: Marta Rovey de Souza. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.