FUNDAMENTOS E PRÁTICAS

PEDIÁTRICAS E NEONATAIS

Edição XXIV

Capítulo 9

VACINAÇÃO EM NEONATOS E LACTENTES: SEGURANÇA E EFICÁCIA

BEATRIZ PATRÍCIA PEREIRA[1]
DÉBORA WAINSTEIN PAIVA[1]
EDUARDA COELHO SILVEIRA[1]
GABRIEL LAZOUWNIK NUNES[1]
GABRIELLE CANDIDO GONÇALVES[1]
GIULIA DALMOLIN VIEIRA[1]
ISABELA DOS SANTOS MALUCELLI[1]
ISABELLA MIKETEN DE OLIVEIRA[1]
JOÃO PEDRO GERLACH DOTTA[1]
JÚLIA FERREIRA DAGNONI[1]
MARIA CLARA HÜBNER[1]
MARIANA SIQUEIRA NEUMANN[1]
YASMIN DIRKSEN RUSSI[1]

[1]Discente – Medicina na Universidade do Vale do Itajaí

Palavras-chave: *Imunização; Vacinas; Pediatria*

DOI 10.59290/978-65-6029-243-7.9

EDITORA PASTEUR

INTRODUÇÃO

Os programas de imunização universal desempenharam papel fundamental na história da saúde pública, evidenciados por conquistas expressivas como a erradicação da varíola, a quase eliminação da poliomielite e a significativa redução de casos de sarampo, caxumba e varicela. Em países desenvolvidos, tais avanços foram impulsionados por melhorias sanitárias e práticas vacinais consolidadas; já em nações em desenvolvimento, como o Brasil, campanhas de vacinação em massa foram decisivas. Nesse cenário, manter altas coberturas vacinais permanece como um dos maiores desafios, essencial para prevenir surtos, evitar o ressurgimento de doenças controladas e garantir proteção coletiva por meio da responsabilidade individual (LESSA & SCHRAMM, 2015).

O sistema imune humano desenvolve-se desde a gestação, com início da hematopoiese ainda nos estágios embrionários, deixando de ser realizada pelo fígado fetal para ser assumida pela medula óssea gradualmente. A maturação das células T ocorre no timo a partir da sétima semana, e células imunocompetentes colonizam diversos tecidos, estabelecendo tolerância imunológica e capacidade de resposta funcional. No período neonatal, o sistema imune é imaturo, mas funcionalmente adaptado às necessidades da vida inicial, com predominância da imunidade inata. A proteção do recém-nascido depende da imunidade passiva (via IgG transplacentária e aleitamento materno) e da imunidade ativa, induzida por vacinas. A transferência de IgG é mais eficiente no terceiro trimestre, mas pode ser prejudicada por fatores como prematuridade, baixo peso e infecções maternas. Após o nascimento, a IgG materna decai rapidamente, criando uma janela de susceptibilidade que exige estratégias vacinais adequadas. O aleitamento materno complementa a defesa imunológica, especialmente contra infecções respiratórias e gastrointestinais, e contribui para a prevenção de doenças alérgicas e inflamatórias (DE MORAES-PINTO *et al*., 2021). Com o nascimento, o sistema imunológico é desafiado por uma ampla gama de antígenos. A memória imunológica limitada e o sistema imune em desenvolvimento aumentam a vulnerabilidade do recém-nascido a agentes infecciosos. Mais recentemente, foi sugerido que a imunidade neonatal reduzida é uma adaptação necessária do sistema imunológico, na tentativa de manter a tolerância a antígenos inócuos e comensais e prevenir danos teciduais (SAKALA *et al*., 2019).

Nesse sentido, estimular precocemente a imunidade contribui para a formação de respostas protetoras e evita consequências deletérias de inflamação desregulada. Vacinas administradas nas primeiras horas ou dias de vida, como BCG e hepatite B, têm demonstrado reduzir a mortalidade neonatal, não apenas por induzir proteção específica, mas também por promover ativação heteróloga de linfócitos e ampliação da memória imunológica (TSAFARAS *et al*., 2020). Para otimizar a eficácia das vacinas neonatais, é necessário o desenvolvimento de estratégias específicas, como o uso de adjuvantes, capazes de acelerar a maturação imunológica, potencializando a ativação e migração de células apresentadoras de antígenos, a captura antigênica e a produção de anticorpos de alta afinidade, resultando em respostas adaptativas mais eficazes (SAKALA *et al*., 2019).

Nesse âmbito, o Calendário Vacinal Infantil da Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP), apresenta-se como uma ferramenta fundamental na rotina pediátrica, destinada a garantir a vacinação de crianças e adolescentes desde o nascimento até os 19 anos. O esquema é estru-

turado com base na idade cronológica e nas janelas imunológicas ideais, prevendo adaptações para atrasos vacinais ou condições clínicas específicas, de modo que as vacinas preconizadas por ele incluam BCG, Hepatite B, Rotavírus, DTP/DTPa, dT/dTpa, Hib, VIP, Pneumocócica conjugada, Meningocócica C e ACWY, Meningocócica B recombinante, Influenza, SCR/Varicela/SCRV, Hepatite A, HPV, Febre Amarela, COVID-19, Dengue e Nirsevimabe.

Paralelamente, desde a implementação do Programa Nacional de imunização (PNI) no Brasil em 1975, ampliando e normatizando a distribuição dos imunobiológicos, foram inúmeros os avanços obtidos no controle e eliminação de enfermidades no território brasileiro, com ênfase na conquista da erradicação da circulação do poliovírus selvagem. Entretanto, diversos documentos atuais elucidam a queda da cobertura vacinal durante a infância, sobretudo durante a última década (DONALISIO *et al*., 2023).

Atribuindo esse declínio a múltiplos fatores estruturais e conjunturais, destaca-se o subfinanciamento crônico do Sistema Único de Saúde, comprometendo a infraestrutura necessária à execução eficiente dos programas de imunização. Somam-se a isso entraves na gestão dos serviços de saúde, incluindo falhas na organização das salas de vacinação e na comunicação em saúde, bem como a crescente complexidade do calendário vacinal, que amplia os desafios logísticos e administrativos. Paralelamente, observa-se o impacto de fatores socioculturais e informacionais, como o desconhecimento acerca da relevância da vacinação, o fortalecimento de movimentos anti vacinas e a proliferação de desinformação, exacerbando a hesitação vacinal. Esta é ainda agravada por percepções de insegurança quanto à eficácia e à qualidade das vacinas, além de dissonâncias políticas e organizacionais entre instâncias governamentais, entidades de saúde e organismos supranacionais, comprometendo a coesão das estratégias de imunização (DONALISIO *et al*., 2023).

Dessa forma, diante da relevância histórica e atual dos programas de imunização na promoção da saúde infantil, esse capítulo propõe uma análise dos fundamentos imunológicos que sustentam as estratégias de vacinação na faixa etária neonatal e lactente. Diante da imaturidade do sistema imunológico nessa fase, compreender os mecanismos de proteção passiva e ativa torna-se essencial para a formulação de políticas de saúde eficazes e seguras. Nesse sentido, destaca-se também o papel da vacinação materna como medida complementar e estratégica, capaz de conferir proteção indireta ao recém-nascido por meio da transferência transplacentária de anticorpos. Para tanto, essa abordagem contextualiza as bases científicas da imunização precoce, seus impactos na redução da morbimortalidade infantil e sua relevância no fortalecimento da cobertura vacinal desde o início da vida.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada no período de abril a maio de 2025, com o objetivo de reunir e analisar estudos científicos relacionados à imunização na pediatria. A busca foi realizada nas bases de dados PubMed, utilizando os termos: (*"Immunization") AND ("Vaccines") AND ("Pediatrics") AND ("Infant, Newborn") AND ("Immunization Coverage") AND ("Maternal Immunization"*); e na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), utilizando os seguintes descritores controlados e combinados por meio do operador booleano *AND:* "imunização", "vacinas", "pediatria", "neonato", "cobertura vacinal" e "vacinação materna", conforme os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings* (MeSH).

A busca inicial resultou em aproximadamente 85 artigos. Em seguida, foram aplicados os critérios de seleção. Os critérios de inclusão foram: artigos disponíveis na íntegra, publicados nos idiomas português, inglês ou espanhol, no período de 2015 a 2025, e que abordassem ao menos um dos seguintes temas: imunocompetência do neonato e sua resposta vacinal; eficácia e segurança das vacinas do calendário infantil; vacinação materna como estratégia de proteção passiva neonatal; panorama atual da cobertura vacinal no Brasil; e riscos epidemiológicos associados à baixa cobertura vacinal. Foram incluídos estudos do tipo revisão sistemática, revisão narrativa e meta-análises.

Foram excluídos artigos duplicados, disponíveis apenas na forma de resumo, que não tratassem diretamente das temáticas propostas ou que não atendessem aos critérios de inclusão estabelecidos. Após a aplicação dos critérios, 21 artigos foram selecionados para leitura minuciosa e extração dos dados relevantes.

Os resultados foram organizados de forma descritiva, agrupados em categorias temáticas, correspondentes aos eixos discutidos: (1) imunocompetência do neonato e resposta às vacinas; (2) eficácia e segurança das vacinas do calendário infantil; (3) vacinação materna como estratégia de proteção passiva neonatal; (4) cobertura vacinal no Brasil: panorama atual e desafios; e (5) riscos epidemiológicos associados à baixa cobertura vacinal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Imunocompetência do Neonato e Resposta às Vacinas

A imunocompetência neonatal é caracterizada por um sistema imune adaptativo funcional, porém imaturo, com importantes distinções em relação ao sistema adulto. Recém-nascidos apresentam um compartimento de linfócitos T predominantemente composto por células naive, especialmente emigrantes tímicos recentes (RTEs), que possuem funções efetoras reduzidas e tendem à diferenciação em células T reguladoras (Tregs), contribuindo para uma maior tolerância imunológica (SEMMES *et al*., 2021). Essa inclinação é reforçada por um perfil transcricional e epigenético que favorece a produção de citocinas imunorreguladoras, como a IL-10, e quimiocinas como a IL-8, com baixa produção de IFN-γ, o que limita respostas inflamatórias eficazes. Paralelamente, o compartimento de células B no neonato apresenta baixa diversidade do receptor de células B (BCR), taxas reduzidas de hipermutação somática e formação limitada de centros germinativos, dificultando a produção de anticorpos de alta afinidade e memória de longa duração (SEMMES *et al*., 2021).

Estudos recentes também indicam que a microbiota intestinal neonatal é crucial para o desenvolvimento adequado da resposta imune, uma vez que intervenções precoces, como o uso de antibióticos, podem prejudicar significativamente a resposta a vacinas, como a pneumocócica e a Hib, ao alterarem a abundância de bactérias imunomoduladoras, como Bifidobacterium (RYAN *et al*., 2025). Essas partícularidades impactam diretamente a eficácia da vacinação em neonatos, embora seja possível induzir respostas imunes específicas nessa faixa etária, estas tendem a ser menos duráveis do que em adultos.

Eficácia e Seguranças das Vacinas do Calendário Infantil

É de conhecimento mundial a importância da utilização das vacinas para a prevenção de doenças e erradicação das mesmas. Tendo em vista a cobertura protetora causada e comprovada, a vacinação infantil torna-se de suma importância para benefício humanitário, assim como sua eficácia e segurança. De acordo com

o calendário vacinal, certas doses são recomendadas tanto pelo Ministério da Saúde como pela Sociedade Brasileira de Pediatria (FEIJÓ *et al.*, 2006).

A vacina BCG é eficaz principalmente no primeiro ano de vida, protegendo de 46% a 100% contra as formas mais graves da tuberculose, como a disseminação hematogênica e a meningoencefalite. No entanto, sua eficácia contra a forma pulmonar varia amplamente. Embora o Ministério da Saúde recomende uma dose de reforço entre 6 e 10 anos, essa orientação ainda é alvo de debate (FEIJÓ *et al.*, 2006).

Por sua vez, a vacina contra hepatite B apresenta uma eficácia de até 95% em crianças e adolescentes, embora fatores como imunossupressão, diabetes, obesidade e idade avançada possam reduzi-la. Em recém-nascidos de mães portadoras do vírus, a associação entre a vacina e a imunoglobulina específica, aplicada nas primeiras 12 a 24 horas de vida, pode prevenir a infecção em até 95% dos casos. Essa eficácia se mantém desde que o esquema de três doses da vacina seja completado até os 6 meses de idade (OFFIT & KENNEDY, 2011).

No caso da poliomielite, tanto a vacina oral atenuada (OPV) quanto a inativada (IPV) proporcionam alta taxa de soroconversão após três doses, sendo a OPV mais eficaz na imunidade de mucosa. O Brasil utiliza majoritariamente a OPV em quatro doses, enquanto a IPV pode ser utilizada em substituição com igual número de aplicações. Em países onde a doença já foi erradicada, a preferência recai sobre a IPV para evitar os raros riscos associados à OPV (OFFIT & KENNEDY, 2011).

A vacinação contra o rotavírus, realizada por via oral, é indicada em duas doses e demonstrou alta eficácia na prevenção de casos graves de gastroenterite, variando entre 68,5% e 90%. Para garantir a segurança e efetividade, a primeira dose deve ser administrada entre 6 e 14 semanas de vida, e a segunda, entre 14 e 24 semanas (FEIJÓ *et al.*, 2006).

Quanto à vacina tríplice bacteriana (DTP ou DTPa), sua eficácia depende do componente analisado. A proteção contra coqueluche, por exemplo, supera 80% após três doses, embora vá diminuindo com o tempo. Contra o tétano, a proteção perdura por pelo menos 10 anos, enquanto a proteção contra a difteria é respaldada por dados epidemiológicos. Mesmo em casos de reações adversas, como febre alta ou episódios hipotônicos, o uso da vacina não é contraindicado, mas deve ser reavaliado com cautela (OFFIT & KENNEDY, 2011)

A vacina contra o Haemophilus influenzae tipo B (Hib) é fundamental do ponto de vista epidemiológico, pois além de proteger contra doenças invasivas, contribui para a redução da transmissão. A eficácia após a série primária é de 95 a 100%, sendo necessário um reforço entre 12 e 15 meses de idade (FEIJÓ *et al.*, 2006).

A vacina pneumocócica conjugada 7-valente (PCV-7) protege entre 58% e 70% contra infecções invasivas causadas pelos sorotipos nela incluídos. Dados dos Estados Unidos indicam eficácia ainda maior para doenças graves como meningite e bacteremia. Além disso, seis dos sete sorotipos presentes são comumente resistentes à penicilina (OFFIT & KENNEDY, 2011). A vacina meningocócica C, por sua vez, apresenta imunogenicidade de até 100%, embora estudos indiquem que essa proteção tende a diminuir em crianças vacinadas muito precocemente (FEIJÓ *et al.*, 2006).

No caso da influenza, a eficácia vacinal varia de 30% a 90%, dependendo de fatores como idade e condições clínicas. Ainda assim, a vacinação é fortemente recomendada, especialmente para grupos de risco, como idosos e imunocomprometidos (OFFIT & KENNEDY, 2011).

A vacina contra a febre amarela, indicada a partir dos 9 meses de idade em regiões endêmicas, proporciona proteção em 90% dos casos a partir do 10º dia após a aplicação, com duração superior a 10 anos. Contudo, é contraindicada para crianças menores de 6 meses e pessoas com alergia grave a ovo. precocemente (FEIJÓ *et al.*, 2006).

A tríplice viral (sarampo, caxumba e rubéola) oferece proteção superior a 99% contra o sarampo após duas doses. Para rubéola e caxumba, uma dose após os 12 meses já confere eficácia de 95%. A cepa Jeryl-Lynn é preferida devido ao menor risco de encefalite (OFFIT & KENNEDY, 2011).

Quanto à vacina contra varicela, sua eficácia em crianças de 1 a 12 anos é de até 85% para formas leves da doença e 99% para formas moderadas ou graves. A partir dos 13 anos, são necessárias duas doses para atingir a proteção máxima. Quando administrada logo após a exposição ao vírus, pode ainda prevenir a doença em até 80% dos casos (FEIJÓ *et al.*, 2006).

Por fim, a vacina contra hepatite A demonstrou, após duas doses, induzir níveis protetores de anticorpos em praticamente 100% dos vacinados, sendo eficaz já 15 dias após a primeira aplicação (OFFIT & KENNEDY, 2011).

Vacinação Materna como Estratégia de Proteção Passiva Neonatal

As doenças infecciosas seguem entre as principais causas de morbidade e mortalidade, em especial no período neonatal, porque o sistema imunológico nem sempre consegue elaborar uma resposta imunológica eficaz (CINICOLA *et al*., 2021). Os neonatos são extremamente dependentes de anticorpos maternos (passivos) para proteção contra patógenos, pois interferem nas respostas imunológicas ativas a muitas vacinas. Em consonância, há estudos que analisam os efeitos dos anticorpos passivos nas respostas imunes e destacam efeitos de reforço imunológico (BOURNE *et al*., 2025).

As primeiras semanas de vida são caracterizadas por uma alta suscetibilidade a infecções. Quando doenças infecciosas acontecem nos primeiros dias de vida, ou seja, antes que a imunidade ativa possa ser gerada, a vacinação materna pode ser utilizada como estratégia para aumentar a transferência de anticorpos da mãe (BOURNE *et al*., 2025). Os anticorpos específicos contra patógenos derivados da mãe são uma ferramenta do organismo para proteção dos bebês até que possuam um sistema imunológico capaz de responder de forma adequada às vacinas ou infecções. Esses anticorpos podem ser transferidos de maneira passiva por toda a placenta e, após o nascimento, no colostro e no leite materno (CINICOLA *et al*., 2021).

No início do segundo trimestre, há transferência passiva de anticorpos maternos (IgG) e células imunes maternas através da placenta. A imunização da mãe durante a gestação aumenta a presença de anticorpos específicos, protegendo a mãe e o neonato no início da vida extrauterina. Os mecanismos de transferência dependem de alguns fatores, como o sinciciotrofoblasto e a barreira capilar. As IgGs são transportadas seletivamente do sangue da mãe para o bebê através do receptor Fc neonatal (FcRn), expresso no sinciciotrofoblasto da placenta. Em seguida, a Imunoglobulina G atravessa o estroma viloso e o endotélio capilar fetal e entra na circulação do feto. Ademais, existem fatores que interferem no deslocamento de IgG, como por exemplo os níveis totais dessa Imunoglobulina no plasma materno e a quantidade de FcRn expressa pelo sinciciotrofoblasto. Também há influência da idade gestacional na transferência placentária de IgG, com aumento após as 28 semanas (CINICOLA *et al*., 2021).

Nessa perspectiva, a eficácia da transferência por meio da placenta depende também da afinidade do subtipo IgG para o receptor FcRn. Estudos relatam que IgG1 é o subtipo de anticorpo com deslocamento mais eficiente, seguido por IgG4, IgG3 e IgG2. Além disso, infecções maternas prévias podem influenciar a especificidade e a quantidade de anticorpos que serão transferidos pela placenta, como HIV-1 (vírus da imunodeficiência humana-1) ou malária. Contudo, existem preocupações quanto a possíveis interferências dos anticorpos IgG maternos na resposta imunológica de bebês a vacinas realizadas no começo da vida. Estudos demonstram que a presença de anticorpos maternos pode gerar uma diminuição na produção de anticorpos pelo neonato após a vacinação, sendo o fenômeno descrito chamado "embotamento". Todavia, ainda há controvérsias e necessita-se maior análise. Há evidências de respostas específicas de células T após imunização, com presença de anticorpos maternos, sendo esses preparadores de uma resposta celular forte e duradoura, denominada "prime-boost" (CINICOLA *et al*., 2021).

Portanto, embora o sistema imunológico humano possua um desenvolvimento, com presença de plasticidade em resposta às diferentes demandas, a imunidade específica leva tempo para desenvolver-se. Dessa forma, a imunização materna caracteriza-se como uma oportunidade de reduzir o risco de doenças e complicações na mãe, no feto e no bebê. Estudos mostraram que a vacinação da mãe protege o neonato de infecções graves e, hodiernamente, é a melhor opção de defesa contra diversos patógenos e possuem ótimos perfis de segurança. Uma estratégia para diminuir a hesitação vacinal é a realização de campanhas para evidenciar a importância da imunização na gestação (CINICOLA *et al*., 2021).

Cobertura Vacinal no Brasil: Panorama Atual e Desafios

A cobertura vacinal no brasil tem sido um desafio, desde 2016 a cobertura de todos os imunizantes previstos pelo Programa Nacional de Imunizações (PNI) estão em queda, sendo agravada pela pandemia de COVID-19. A situação é preocupante, pois essa baixa cobertura vem sendo acompanhada pela reintrodução de doenças até então erradicadas, como a poliomielite. Com essa preocupação, em 2021, por iniciativa da Fiocruz, da Sociedade Brasileira de Imunizações (SBIm) e do Ministério da Saúde, foi criado o Projeto pela Reconquista das Altas Coberturas Vacinais (PRCV), com o objetivo de recuperar as altas coberturas vacinais, cerca de 90% a 95% da população vacinada.

No ano de 2016, as doses da vacina da hepatite B, rotavírus humano, meningocócica C, DTP, pneumocócica 10, poliomielite e tríplice viral, estiveram todas abaixo da meta de cobertura vacinal para crianças de até 2 anos de idade. Já em 2023, segundo dados do Ministério da Saúde, oito imunizantes previstos no calendário infantil registraram alta, quando comparado com o ano de 2022. A hepatite A, que saltou de 73% para 79%, primeiro reforço da pneumocócica de 71% para 78%, primeiro reforço da meningocócica de 75% para 80%, DTP de 67% para 75%, primeira e segunda doses da tríplice viral que aumentaram de 80% para 86% e de 58% para 62% respectivamente, póliomielite de 67% para 75% e febre amarela de 61% para 67%. Já as vacinas BCG e Hepatite B tiveram a pior cobertura da última década, uma redução de quase 30% em relação ao ano de 2022.

Segundo o Ministério da Saúde, nos últimos dois anos, o Brasil avançou significativamente na cobertura vacinal da população. O Ministério da Saúde registrou aumento expressivo no número de municípios acima da meta de 95%

de imunização para as vacinas essenciais do calendário infantil. É o caso da vacina tríplice viral, a meta para a segunda dose desse imunizante foi alcançada em 2.408 municípios brasileiros, um aumento de mais de 180% quando comparado com os 855 municípios em 2022. A cobertura da primeira dose de tríplice viral também foi registrada em mais regiões, 3.870 cidades em 2024, frente às 2.485 de 2022, ou seja, 55,7% de crescimento.

Apesar das pesquisas já terem avançado muito, ainda não se sabe ao certo o que induz adultos e crianças a deixarem de cumprir o calendário vacinal, essas condutas ainda não estão bem esclarecidas no Brasil e certamente há mais fatores que possam influenciar a essa tomada de decisão (MIZUTA *et al*., 2019; SUCCI, 2018). Dentre os possíveis motivos para a hesitação vacinal, destacam-se a propagação de notícias falsas, baixa renda e escolaridade, dúvidas sobre a eficácia da vacina, medo dos eventos adversos, motivos filosóficos ou religiosos, além de questões técnicas do PNI. É preciso compreender que a vacinação é uma estratégia de difícil apreensão, é um fenômeno onde se associam as crenças e concepções culturais e políticas, científicas e empíricas (GUGEL *et al*, 2021).

Riscos Epidemiológicos Associados à Baixa Cobertura

A cobertura vacinal é um dos principais indicadores da efetividade das políticas de saúde pública, representando a proporção de indivíduos vacinados dentro de uma população-alvo. A manutenção de altos índices de cobertura é fundamental não apenas para a proteção individual, mas também para a imunidade coletiva, essencial para o controle e erradicação de doenças infecciosas. No entanto, nas últimas décadas, observa-se uma preocupante tendência de declínio nas taxas de vacinação em diferentes regiões do mundo, o que tem implicações diretas na reemergência de doenças imunopreveníveis.

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2023 havia globalmente cerca de 14,5 milhões de crianças classificadas como “zero dose”, ou seja, que não receberam nenhuma vacina. A cobertura vacinal global da terceira dose da vacina contra difteria, tétano e coqueluche (DTP3) foi de apenas 84% em 2023. De forma semelhante, a primeira dose da vacina contra o sarampo atingiu 83% de cobertura, abaixo do índice de 86% observado em 2019, o que representa um retrocesso considerável. Quanto à vacinação contra o papilomavírus humano (HPV) em meninas, observou-se um aumento modesto de 20% para 27% entre 2022 e 2023, ainda longe da meta de cobertura ideal. A situação é ainda mais preocupante em regiões endêmicas para febre amarela, onde a cobertura vacinal está em torno de 50%, bem abaixo do mínimo recomendado de 80%.

Esses indicadores têm consequências concretas. Até o dia 02 de maio 2025, foram registrados 12 surtos de sarampo (definidos como três ou mais casos relacionados), com 93% dos 935 casos confirmados associados a esses surtos. Para comparação, em 2024 foram notificados 16 surtos, com 69% dos 285 casos totais associados. A maioria dos casos ocorreu em populações não vacinadas, revelando a vulnerabilidade epidemiológica dessas comunidades (CDC, 2025).

A reintrodução de doenças anteriormente controladas ou virtualmente erradicadas representa uma das consequências mais alarmantes da baixa cobertura vacinal. O sarampo, por exemplo, que havia sido praticamente eliminado em diversas regiões, voltou a causar surtos significativos após quedas na vacinação. No Brasil, a doença chegou a ser considerada controlada até o início da década de 2010, mas re-

tornou ao cenário epidemiológico como ameaça concreta (COSTA & MARTINS, 2025).

O Programa Nacional de Imunizações (PNI), considerado um dos mais abrangentes do mundo por oferecer gratuitamente uma ampla variedade de vacinas, enfrenta hoje o desafio paradoxal de combater a complacência populacional em um ambiente onde muitas doenças preveníveis tornaram-se invisíveis. A partir de 2016, observa-se no Brasil, assim como em outros países, uma redução constante na taxa de cobertura vacinal, com impacto direto no alcance das metas estabelecidas pelo Ministério da Saúde e pela OMS.

Portanto, a queda na cobertura vacinal constitui um risco epidemiológico real e crescente, capaz de comprometer décadas de avanços na saúde pública. A vigilância constante, o fortalecimento das campanhas de conscientização, o combate à desinformação e a remoção de barreiras de acesso são medidas essenciais para reverter esse cenário e proteger a população, especialmente as crianças, de doenças graves e evitáveis (COSTA & MARTINS, 2025).

CONCLUSÃO

Neste capítulo, discutimos a importância da imunização de neonatos e lactentes, destacando a maturação do sistema imunológico desde a gestação até os primeiros meses de vida. A proteção inicial do recém-nascido depende tanto da imunidade passiva quanto da ativa, sendo a vacinação precoce — como com BCG e hepatite B — fundamental na redução da mortalidade neonatal. Embora o sistema imune ainda imaturo apresente limitações, a estimulação vacinal precoce promove respostas protetoras e evita complicações inflamatórias graves.

Nesse contexto, torna-se evidente o valor do calendário vacinal infantil, que contempla imunizantes ajustados às necessidades do sistema imune em desenvolvimento, com eficácia e segurança comprovadas. A manutenção de altas coberturas vacinais previne doenças graves, protege coletivamente a população e contribui para a erradicação de enfermidades. Em paralelo, a vacinação materna é uma estratégia essencial para ampliar a proteção do neonato nas primeiras semanas de vida, por meio da transferência passiva de anticorpos pela placenta e pelo leite materno, sendo segura, eficaz e parte crucial das políticas públicas de saúde.

Apesar disso, o Brasil vive um cenário preocupante de queda nas coberturas vacinais, impulsionado por desinformação, hesitação vacinal, desigualdades regionais e os impactos da pandemia. Isso tem favorecido o retorno de doenças controladas, como o sarampo e a poliomielite, ameaçando a imunidade coletiva. Por isso, é urgente investir em políticas integradas que fortaleçam o Programa Nacional de Imunizações, promovam o acesso e recuperem a confiança da população nos imunizantes — garantindo assim a proteção plena das futuras gerações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOURNE, J. *et al*. Vaccine Utilization and Timing of Administration in Pregnant Women: A South African Perspective. The Pediatric Infectious Disease Journal, v. 44, n. 2S, p. S85–S89, 1 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Cresce número de municípios com mais de 95% de cobertura vacinal. Ministério da Saúde, Brasília, 22 jan. 2025

BUTANTAN. Maioria dos municípios brasileiros não atingiu a meta de cobertura para vacinas do calendário infantil em 2023. Instituto Butantan, São Paulo, 23 fev. 2024.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Measles: Data and Statistics. Atlanta: CDC, 2024.

CINICOLA, B. *et al*. The Protective Role of Maternal Immunization in Early Life. Frontiers in Pediatrics, v. 9, 28 abr. 2021.

COSTA, LP; MARTINS, LM. Impactos da queda da cobertura vacinal na reintrodução de doenças imunopreveníveis: uma revisão da literatura. Revista Brasileira Interdisciplinar de Saúde, v. 7, n. 2, p. 12–27, 1 fev. 2025.

DE MORAES-PINTO, MI *et al*. Immune system: development and acquisition of immunological competence. J Pediatria, Rio de Janeiro, p. 59-66, Mar-Apr 2021. DOI 10.1016/j.jped.2020.10.006.

DONALISIO, MR. *et al*. A queda das coberturas vacinais no Brasil e o aumento do risco de reemergência de doenças imunopreveníveis. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 26, supl. 1, e230030.supl.1, 2023.

FEIJÓ, RB; CUNHA, J.; KREBS, LS. Calendário vacinal na infância e adolescência: avaliando diferentes propostas. Jornal de Pediatria, Rio de Janeiro, v. 82, supl. 3, p. S4–S14, jul. 2006

GUGEL, S. *et al*. Percepções acerca da importância da vacinação e da recusa vacinal: uma revisão bibliográfica /perceptions about the importance of vaccination and vaccine refusal. Brazilian Journal Of Development, [S.L.], v. 7, n. 3, p. 22710-22722, 2021. Brazilian Journal of Development. DOI: http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n3-135.

LESSA, SC; SCHRAMM, FR. Proteção individual versus proteção coletiva: análise bioética do programa nacional de vacinação infantil em massa. Ciência & Saúde Coletiva, [S.l.], v. 20, n. 1, p. 115–124, jan. 2015. DOI: https://doi.org/-10.1590/1413-81232014201.14882013.

OFFIT, PA.; KENNEDY, DP. The Childhood Immunization Schedule and Safety: Stakeholder Concerns, Scientific Evidence, and Future Studies. National Center for Biotechnology Information, 2011

RYAN, FJ.; CLARKE, M.; LYNN, MA. *et al*. Bifidobacteria support optimal infant vaccine responses. Nature, Londres, v. 641, p. 456–464, 2025. DOI: https://doi.org/10.1038/s41586-025-08796-4.

TSAFARAS, GP. *et al*. Advantages and Limitations of the Neonatal Immune System. Frontiers in Pediatrics, [s. l.], v. 8, n. 5, p. 1-10, January 2020. DOI 10.3389/fped.2020.00005.

SAKALA, IG. *et al*. Neonatal vaccine effectiveness and the role of adjuvants. Expert Review of Clinical Immunology, [s. l.], v. 15, n. 8, p. 869–878, 25 jul. 2019. DOI https://doi.org/10.1080/1744666X.2019.1642748

SCIMAGO INSTITUTIONS RANKINGS. Pela reconquista das altas coberturas vacinais. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 39, n. 3, 2023.

SEMMES, E C. *et al*. Understanding early-life adaptive immunity to guide interventions for pediatric health. Frontiers in Immunology, [S.l.], v. 11, p. 595297, 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Calendário de vacinação 2024/2025: recomendação da Sociedade Brasileira de Pediatria. Rio de Janeiro: SBP, 2024.

ORGANIZATION (WHO). Immunization coverage. Genebra: WHO, 2024. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/immunization-coverage. Acesso em: 11 maio 2025.