

CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA DE FAMÍLIA E COMUNIDADE

VACINAÇÃO NA POPULAÇÃO PEDIÁTRICA E ADOLESCENTE: EFETIVIDADE, SEGURANÇA E IMPLICAÇÕES PARA OS PROGRAMAS DE IMUNIZAÇÃO

Vaccination in the Pediatric and Adolescent Population: Effectiveness, Safety, and
Implications for Immunization Programs

Carlos Walmyr de Mattos Oliveira

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4823-854X>

Doutorando em Pesquisa Clínica em Doenças Infecciosas

Instituição: Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas/Fiocruz

Endereço: Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: cwcarlosmattos@gmail.com

Yudelsi Galan Ramirez

Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-5551-8867>

Especialista em Medicina de Família e Comunidade

Instituição: Sociedade Brasileira de Medicina de Família e Comunidade

Endereço: Santos, São Paulo, Brasil

E-mail: galanramirezjudelsi@gmail.com

Janilson Barros de Sá

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4360-1060>

Especialista em Pediatria

Instituição: Faculdade Paraíso (FAP)

Endereço: Araripina, Pernambuco, Brasil

E-mail: Janbupe@gmail.com

Ana Clara Teixeira Ladeia

Graduanda em Medicina

Instituição: Afya- Faculdade de Ciências Médicas De Guanambi

Endereço: Guanambi, Bahia, Brasil

E-mail: ladeiaclara@gmail.com

Cindy Luana Lopes Delfino

Graduanda em Medicina

Instituição: Afya- Faculdade de Ciências Médicas De Guanambi

Endereço: Guanambi, Bahia, Brasil

E-mail: cindyluanna@hotmail.com

RESUMO

A vacinação constitui uma das estratégias mais eficazes da saúde pública para a prevenção de doenças infecciosas na população pediátrica e adolescente, exercendo impacto direto na redução da morbimortalidade, no controle de surtos e no aumento da expectativa de vida. Ao longo das últimas décadas, programas de imunização bem estruturados possibilitaram a erradicação, eliminação e controle de diversas doenças imunopreveníveis, além de reduzir hospitalizações, sequelas permanentes e a sobrecarga dos sistemas de saúde. O presente estudo teve como objetivo analisar, à luz da literatura científica, a efetividade, a segurança e as implicações da vacinação na infância e adolescência, bem como os desafios enfrentados pelos programas de imunização. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com busca em bases de dados nacionais e internacionais, incluindo estudos publicados entre 2010 e 2025, selecionados conforme critérios previamente definidos. Os achados demonstram elevada efetividade das vacinas utilizadas na infância, como BCG, hepatite B, rotavírus, pneumocócicas, meningocócicas e vacinas combinadas, além de impacto significativo da vacinação contra influenza, tríplice viral, varicela, hepatite A, febre amarela e COVID-19 na prevenção de complicações e surtos. Na adolescência, destacam-se desafios relacionados à adesão e à cobertura vacinal, especialmente para vacinas como a do papilomavírus humano, essencial na prevenção de neoplasias associadas. Em grupos vulneráveis, como recém-nascidos prematuros, a imunização precoce e estratégias complementares mostram-se fundamentais para a redução de infecções graves. Conclui-se que a vacinação na população pediátrica e adolescente apresenta perfil favorável de segurança e elevada efetividade, sendo indispensável o fortalecimento contínuo dos programas de imunização, da capacitação profissional e das estratégias de comunicação para a manutenção das conquistas em saúde pública.

Palavras-chave: Vacinação; Imunização Infantil; Adolescente; Segurança Vacinal; Saúde Pública.

INTRODUÇÃO

A vacinação constitui uma das intervenções mais eficazes e custo-efetivas da história da saúde pública, exercendo papel central na prevenção de doenças infecciosas, especialmente na população pediátrica e adolescente (Camacho et al., 2020; Peres et al., 2021). Ao longo das últimas décadas, a implementação sistemática de programas nacionais de imunização, sustentados por elevadas coberturas vacinais, possibilitou conquistas epidemiológicas expressivas, incluindo a erradicação da varíola e a eliminação ou controle de enfermidades de elevado impacto clínico e social, como poliomielite, sarampo, rubéola, síndrome da rubéola congênita, tétano materno e neonatal, difteria, coqueluche e diversas formas de meningite bacteriana (Camacho et al., 2020; Domingues et al., 2019). Esses avanços refletem não apenas o êxito tecnológico no desenvolvimento de imunobiológicos seguros e eficazes, mas também a consolidação de políticas públicas voltadas à proteção coletiva e à organização dos sistemas nacionais de imunização (Peres et al., 2021).

O impacto dessas estratégias transcende a redução direta da incidência e da gravidade das doenças imunopreveníveis, estendendo-se a importantes desfechos populacionais. Estudos demonstram associação consistente entre programas de vacinação bem estruturados e a expressiva diminuição das taxas de mortalidade infantil, além do aumento significativo da expectativa de vida (Camacho et al., 2020; Luna et al., 2014). Adicionalmente, a imunização contribui para a redução da sobrecarga sobre os sistemas de saúde, ao diminuir a demanda por atendimentos de urgência e emergência, o uso de antimicrobianos, as taxas de hospitalização e a ocorrência de sequelas permanentes decorrentes de infecções preveníveis, configurando-se como elemento estratégico para a sustentabilidade dos serviços de saúde (Abreu et al., 2023).

Apesar dessas conquistas, a manutenção de coberturas vacinais elevadas e homogêneas permanece um desafio contemporâneo, particularmente em contextos nos quais as doenças imunopreveníveis encontram-se sob controle ou com baixa circulação (Barata et al., 2023; Freitas et al., 2022). A redução da percepção do risco dessas enfermidades, associada à disseminação de informações inadequadas ou conflitantes sobre vacinas, pode comprometer a adesão aos esquemas recomendados, favorecendo a formação de bolsões de suscetibilidade e o ressurgimento de surtos (Souza et al., 2024). Nesse cenário, estratégias eficazes de comunicação em saúde, baseadas em evidências científicas e sensíveis às especificidades socioculturais, assumem papel central para o fortalecimento da confiança da população nos programas de imunização (Abreu et al., 2023).

A população pediátrica e adolescente apresenta particularidades imunológicas, epidemiológicas e comportamentais que demandam abordagens específicas no planejamento e na execução das estratégias vacinais (Camacho et al., 2020). Enquanto a infância representa um período de elevada vulnerabilidade às infecções graves, a adolescência caracteriza-se por desafios adicionais relacionados à adesão aos esquemas vacinais, à continuidade do acompanhamento em saúde e à menor procura espontânea por serviços preventivos (Souza et al., 2024). Nesse contexto, a avaliação sistemática do histórico vacinal, o resgate de esquemas incompletos e a atualização periódica das vacinas recomendadas configuram medidas fundamentais para a prevenção individual e coletiva (Barata et al., 2023).

O profissional médico, especialmente aquele atuante na atenção primária e na pediatria, desempenha função central no sucesso dos programas de imunização. O domínio sobre as doenças imunopreveníveis, os imunobiológicos disponíveis, seus perfis de segurança e eficácia, bem como as recomendações e esquemas dos diferentes calendários vacinais, é determinante para a adequada orientação de pais, responsáveis e adolescentes (Domingues et al., 2019; Santos et al., 2016). A exigência rotineira do documento vacinal em todas as consultas e a avaliação

periódica da situação vacinal constituem práticas essenciais para a identificação precoce de atrasos e para a implementação oportuna das intervenções necessárias (Neves et al., 2022).

Diante desse panorama, justifica-se a realização de uma revisão de literatura que aborde, de forma integrada e atualizada, a vacinação na população pediátrica e adolescente, com ênfase na efetividade, na segurança dos imunobiológicos e nas implicações para os programas de imunização (Souza et al., 2024). O presente artigo tem como objetivo analisar criticamente as evidências disponíveis, discutir os principais desafios contemporâneos e reforçar o papel da vacinação como eixo central das estratégias de prevenção e promoção da saúde ao longo da infância e da adolescência.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura de caráter integrativo, desenvolvida com o objetivo de analisar criticamente as evidências disponíveis sobre a vacinação na população pediátrica e adolescente, com ênfase na efetividade, segurança e implicações para os programas de imunização. A escolha desse delineamento metodológico justifica-se por permitir a inclusão e a síntese de estudos com diferentes desenhos metodológicos, possibilitando uma abordagem abrangente e contextualizada do tema, compatível com a complexidade das estratégias de imunização em saúde pública.

A questão norteadora da revisão foi definida como: quais são as evidências científicas disponíveis acerca da efetividade, segurança e impacto das vacinas na população pediátrica e adolescente, bem como suas implicações para os programas de imunização? A partir dessa questão, foi estruturada a estratégia de busca bibliográfica, contemplando estudos que abordassem aspectos epidemiológicos, clínicos, programáticos e de vigilância relacionados à imunização infantil e do adolescente.

A busca dos estudos foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, SciELO, LILACS e Web of Science, selecionadas por sua relevância na indexação de literatura biomédica, epidemiológica e em saúde coletiva. O período de publicação considerado abrangeu estudos publicados entre 2010 e 2025, de modo a incluir evidências atualizadas e historicamente relevantes para a compreensão da evolução dos programas de imunização, especialmente no contexto brasileiro e internacional.

Foram utilizados descritores controlados e não controlados, extraídos dos vocabulários Medical Subject Headings (MeSH) e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), bem como termos livres relacionados ao tema. Entre os principais descritores empregados destacam-se: “Vaccination”, “Immunization Programs”, “Child”, “Adolescent”, “Vaccine Safety”, “Vaccine Effectiveness”, “Public Health” e “Immunization Coverage”. Os descritores foram combinados

por meio dos operadores booleanos AND e OR, com estratégias de busca adaptadas a cada base de dados, visando ampliar a sensibilidade da busca sem comprometer a especificidade dos resultados.

Os critérios de inclusão contemplaram: estudos originais, revisões sistemáticas ou integrativas, documentos técnicos e artigos de análise epidemiológica que abordassem vacinação na população pediátrica e/ou adolescente; publicações disponíveis na íntegra; estudos publicados nos idiomas português, inglês ou espanhol; e trabalhos que apresentassem dados ou discussões relacionadas à efetividade, segurança, eventos adversos, cobertura vacinal, organização dos programas de imunização ou estratégias de ampliação da vacinação. Foram excluídos editoriais, cartas ao editor, relatos de caso isolados, estudos com foco exclusivo em populações adultas ou idosas, publicações duplicadas e trabalhos cujo conteúdo não apresentasse relação direta com o objetivo da revisão.

O processo de seleção dos estudos ocorreu em etapas sequenciais. Inicialmente, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos para identificação de elegibilidade, seguida da leitura na íntegra dos artigos potencialmente relevantes. A exclusão dos estudos ocorreu quando não atendiam aos critérios previamente definidos ou quando apresentavam inadequação temática em relação à questão norteadora. Ao final desse processo, os estudos incluídos compuseram o corpus da revisão.

A extração dos dados foi realizada de forma sistematizada, considerando informações como ano de publicação, local do estudo, delineamento metodológico, população analisada, tipo de vacina ou estratégia de imunização abordada, principais desfechos relacionados à efetividade, segurança, cobertura vacinal e implicações programáticas. Os dados extraídos foram organizados de maneira descritiva e analítica, permitindo a identificação de convergências, divergências e lacunas na literatura.

A síntese dos resultados foi conduzida por meio de análise narrativa e categorização temática, estruturada conforme os principais eixos discutidos no manuscrito, incluindo imunização na infância, vacinação na adolescência, segurança vacinal, eventos adversos, cobertura e desafios dos programas de imunização, bem como estratégias voltadas a populações específicas. Essa abordagem possibilitou uma integração crítica das evidências, respeitando a heterogeneidade metodológica dos estudos incluídos.

Por se tratar de uma revisão de literatura baseada em dados secundários disponíveis publicamente, não houve necessidade de submissão a Comitê de Ética em Pesquisa, em conformidade com as normas éticas vigentes. Todo o processo metodológico foi conduzido

com rigor científico, transparência e reprodutibilidade, visando assegurar a confiabilidade dos achados e sua aplicabilidade no contexto da prática clínica e da saúde pública.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vacina BCG na Imunização Infantil: Evidências de Proteção e Implicações Clínicas

A vacina BCG, constituída por bacilos vivos atenuados de *Mycobacterium bovis* (cepa Calmette-Guérin), desempenha papel central na imunização infantil, especialmente na prevenção das formas graves de tuberculose associadas à disseminação hematogênica, como a tuberculose miliar e a meningoencefalite tuberculosa, apresentando elevada eficácia no primeiro ano de vida, com valores que variam entre 84,5% e 99,5% (Camacho et al., 2020; Peres et al., 2021). A administração em dose única, por via intradérmica, na inserção do músculo deltoide do braço direito, preferencialmente ainda no período neonatal e em recém-nascidos com peso igual ou superior a 2.000 g, favorece a proteção precoce em uma fase de maior vulnerabilidade clínica, sendo amplamente adotada nos programas nacionais de imunização (Camacho et al., 2020; Domingues et al., 2019).

Entretanto, destaca-se a necessidade de avaliação individualizada em situações específicas, como histórico familiar sugestivo de imunodeficiência, suspeita clínica dessa condição ou exposição intrauterina a agentes biológicos durante a gestação, nas quais a vacinação pode ser postergada ou contraindicada, em virtude do uso de vacina viva atenuada (Camacho et al., 2020). De modo geral, a ampla disponibilidade da BCG nos serviços públicos e privados contribui para elevadas coberturas vacinais, reforçando sua relevância epidemiológica e clínica como estratégia fundamental na redução da morbimortalidade por tuberculose na infância (Neves et al., 2022; Peres et al., 2021).

Vacinas contra Hepatite B e Rotavírus na Primeira Infância: Impacto na Prevenção de Doenças Infecciosas

A hepatite B configura-se como uma infecção viral cujo reservatório é exclusivamente humano, característica que confere à doença potencial teórico de erradicação; entretanto, a aquisição do vírus no período neonatal está fortemente associada a um risco significativamente elevado de cronificação, com importantes repercussões clínicas a longo prazo (Hodgens & Marathi, 2023). Nesse contexto, os estudos analisados convergem ao destacar a vacinação ao nascimento como estratégia central para a interrupção da transmissão vertical, recomendando sua administração ainda na maternidade, preferencialmente nas primeiras 24 horas de vida (Hodgens & Marathi, 2023; Camacho et al., 2020).

O esquema vacinal clássico compreende três doses administradas aos 0, 2 e 6 meses de idade; contudo, no âmbito do sistema público de saúde, a utilização da vacina pentavalente, que incorpora o componente hepatite B, resulta em um esquema de quatro doses (0, 2, 4 e 6 meses), sem prejuízo imunológico, desde que a última dose seja aplicada após os seis meses de vida, o que reforça a flexibilidade e a efetividade dos programas de imunização infantil no Brasil (Domingues et al., 2019; Peres et al., 2021).

No que se refere à prevenção das gastroenterites virais, as vacinas contra o rotavírus, constituídas por vírus vivos atenuados e administradas por via oral, representam uma das intervenções mais eficazes na redução das formas graves de diarreia na infância (Camacho et al., 2020). No Brasil, estão licenciadas duas formulações: a vacina monovalente (RV1), incorporada ao Programa Nacional de Imunizações, e a vacina pentavalente (RV5), utilizada predominantemente na rede privada, ambas com elevada eficácia na prevenção de gastroenterite grave, variando de 68,5% a 90% para a RV1 e de 74% a 98% para a RV5 (Camacho et al., 2020; Peres et al., 2021).

A literatura destaca esquemas vacinais distintos, com duas doses para a vacina monovalente (aos 2 e 4 meses) e três doses para a pentavalente (aos 2, 4 e 6 meses), além da adoção de limites etários rigorosos para início e conclusão da vacinação, visando minimizar eventos adversos como a invaginação intestinal (Camacho et al., 2020; Santos et al., 2016). Em conjunto, esses achados evidenciam que a adequada adesão aos esquemas e aos intervalos recomendados é determinante para maximizar a proteção individual e o impacto coletivo das vacinas contra hepatite B e rotavírus na redução da morbimortalidade infantil (Souza et al., 2024).

Vacinas Pneumocócicas e Meningocócicas na Infância e Adolescência: Evidências de Efetividade e Estratégias de Imunização

As vacinas pneumocócicas representam um componente fundamental das estratégias de prevenção das infecções causadas pelo *Streptococcus pneumoniae*, abrangendo tanto as doenças pneumocócicas invasivas, como meningite e bacteremia, quanto as formas não invasivas, a exemplo das pneumonias não bacterêmicas e da otite média (Camacho et al., 2020; Peres et al., 2021). No Brasil, encontram-se licenciadas três formulações — a vacina pneumocócica conjugada 10-valente (VPC10), a conjugada 13-valente (VPC13) e a polissacarídica 23-valente (VPP23) — indicadas para lactentes, crianças e adolescentes, conforme os sorotipos contemplados em cada vacina e as diretrizes vigentes (Peres et al., 2021). A literatura aponta que, em crianças saudáveis, a introdução das vacinas conjugadas a partir

dos dois meses de vida é essencial para a indução de resposta imune eficaz nos primeiros anos, período de maior risco para formas graves da doença pneumocócica (Camacho et al., 2020).

No âmbito do Programa Nacional de Imunizações, a VPC10 é administrada em esquema de duas doses no primeiro semestre de vida, seguidas de dose de reforço no segundo ano, podendo ser utilizada até os quatro anos e 11 meses, estratégia que tem contribuído para a redução sustentada da doença pneumocócica invasiva no país (Domingues et al., 2019; Neves et al., 2022). Em contrapartida, recomendações da Sociedade Brasileira de Pediatria indicam, sempre que disponível, o uso da VPC13, em razão de seu maior espectro de cobertura sorotípica, adotando-se esquema de três doses no primeiro ano de vida, com reforço subsequente (Camacho et al., 2020). Para populações pediátricas com risco aumentado de doença pneumocócica invasiva, as evidências sustentam o uso complementar da VPP23 a partir dos dois anos de idade, respeitando intervalo mínimo após a última dose de vacina conjugada, especialmente nos Centros de Referência para Imunobiológicos Especiais (Peres et al., 2021).

De forma complementar, as vacinas meningocócicas configuram ferramentas essenciais na prevenção da doença meningocócica invasiva causada pela *Neisseria meningitidis*, sendo todas inativadas e administradas por via intramuscular (Camacho et al., 2020). As vacinas conjugadas contra os sorogrupos C e ACWY demonstram elevada imunogenicidade, inclusive em lactentes jovens, com indução de títulos elevados de anticorpos de alta avidéz, resposta bactericida sérica robusta e formação de linfócitos B de memória de longa duração, possibilitando resposta anamnésica eficaz após reexposição ao antígeno (Camacho et al., 2020; Peres et al., 2021). Ademais, esses imunizantes exercem impacto epidemiológico adicional ao reduzir a colonização nasofaríngea, contribuindo para a diminuição da transmissão e para a proteção indireta da população (Camacho et al., 2020).

No que se refere ao meningococo do sorogrupo B, as vacinas proteicas têm demonstrado elevada efetividade após sua implementação em programas de imunização em massa, com resultados expressivos observados em diferentes contextos internacionais, reforçando seu potencial impacto na redução da incidência da doença meningocócica invasiva (Peres et al., 2021). As recomendações nacionais convergem para o uso rotineiro das vacinas meningocócicas conjugadas em lactentes a partir dos dois meses, crianças e adolescentes, com preferência pela vacina MenACWY devido à maior amplitude de cobertura sorogrupal, inclusive em doses de reforço (Domingues et al., 2019). Embora o Programa Nacional de Imunizações disponibilize esquemas específicos para MenC na infância e MenACWY na adolescência, a vacina contra o meningococo B, ainda não incorporada ao PNI, é recomendada em esquemas definidos pela Sociedade Brasileira de Pediatria, permanecendo em investigação

a duração da proteção conferida e a necessidade de reforços adicionais ao longo do tempo (Camacho et al., 2020).

Vacinas Combinadas com Componente Coqueluche, Hib e Poliomielite: Impacto na Redução de Doenças Imunopreveníveis na Infância

As vacinas combinadas contendo os componentes difteria, tétano e coqueluche constituem a base do calendário vacinal infantil, sendo administradas em um esquema de cinco doses ao longo da infância, com aplicações no primeiro semestre de vida e reforços subsequentes (Domingues et al., 2019; Camacho et al., 2020). A análise dos estudos evidencia que, embora o componente pertussis esteja associado a maior reatogenicidade, manifestada principalmente por febre, irritabilidade, sonolência e reações locais, os benefícios da imunização superam amplamente os riscos (Santos et al., 2016). Eventos adversos mais graves, como síndrome hipotônica hiporresponsiva, convulsões febris e choro persistente, são descritos como raros, reforçando o perfil favorável de segurança dessas vacinas (Santos et al., 2016). Nesse contexto, as vacinas com componente coqueluche acelular apresentam menor incidência de eventos adversos e eficácia comparável às formulações de células inteiras, sendo preferencialmente recomendadas quando disponíveis (Camacho et al., 2020).

No que se refere à prevenção das infecções por *Haemophilus influenzae* tipo b, a literatura demonstra impacto epidemiológico expressivo após a introdução da vacina conjugada no calendário infantil, com redução acentuada da incidência de meningites bacterianas e de outras formas de doença invasiva previamente atribuídas a esse patógeno (Camacho et al., 2020; Peres et al., 2021). Além da proteção direta aos indivíduos vacinados, a eliminação do estado de portador assintomático na nasofaringe contribuiu para a diminuição da circulação comunitária do agente em contextos de alta cobertura vacinal, caracterizando importante efeito indireto (Camacho et al., 2020). A vacina Hib, frequentemente associada às vacinas tríplice bacteriana em formulações penta ou hexavalentes, apresenta elevado perfil de segurança e é administrada em esquema primário de três doses no primeiro ano de vida, com recomendação de dose de reforço no segundo ano (Domingues et al., 2019).

Em relação à poliomielite, duas estratégias vacinais coexistem no cenário brasileiro, envolvendo a vacina oral de vírus vivos atenuados e a vacina inativada injetável (Camacho et al., 2020). Evidências recentes sustentam a priorização da vacina inativada no esquema primário, em virtude do risco, ainda que baixo, de reversão da virulência associada às vacinas orais, com ocorrência de poliomielite derivada da vacina (Camacho et al., 2020; Peres et al., 2021). O esquema nacional contempla cinco doses ao longo da infância, com administração inicial obrigatória da vacina inativada nos primeiros meses de vida, alinhando-se às

recomendações internacionais de substituição progressiva da vacina oral pela inativada, especialmente nos reforços (Domingues et al., 2019). De forma integrada, os achados reforçam que a utilização racional de vacinas combinadas e a adequação dos esquemas vacinais são determinantes para a manutenção do controle e da eliminação de doenças imunopreveníveis na população pediátrica (Souza et al., 2024).

Vacinas Influenza, Tríplice Viral e Varicela: Evidências de Efetividade e Relevância na Imunização Pediátrica

A vacinação contra influenza constitui uma das estratégias mais eficazes para a prevenção da infecção pelo vírus influenza e de suas complicações potencialmente graves, especialmente em populações pediátricas e grupos de risco (Luna et al., 2014; Camacho et al., 2020). As vacinas atualmente disponíveis são do tipo subunitário, compostas por fragmentos de vírus inativados, sendo atualizadas anualmente de acordo com as recomendações da Organização Mundial da Saúde, em virtude das constantes variações dos subtipos virais circulantes (Camacho et al., 2020). No contexto brasileiro, utilizam-se vacinas trivalentes, contemplando dois subtipos do vírus influenza A e um do tipo B, bem como vacinas tetravalentes, que incluem uma linhagem adicional do vírus B, ampliando a cobertura imunológica e o potencial de proteção populacional (Peres et al., 2021).

A efetividade da vacinação depende de fatores como idade, imunocompetência do indivíduo e grau de correspondência entre as cepas vacinais e os vírus circulantes, aspecto amplamente discutido em avaliações de efetividade conduzidas no país (Luna et al., 2014). Em crianças menores de nove anos no primeiro ano de vacinação, são recomendadas duas doses com intervalo de 30 dias, seguidas de dose única anual nos anos subsequentes, estratégia adotada para maximizar a resposta imune primária (Camacho et al., 2020). Embora o Programa Nacional de Imunizações disponibilize a vacina trivalente para grupos prioritários, as evidências analisadas sustentam a recomendação de vacinação universal a partir dos seis meses de idade, preferencialmente com a formulação quadrivalente, como forma de ampliar o impacto epidemiológico da estratégia (Abreu et al., 2023; Souza et al., 2024).

No que se refere às vacinas de vírus vivos atenuados, a vacina tríplice viral, que combina sarampo, rubéola e caxumba, e a vacina tetraviral, que associa esses componentes à varicela, apresentam elevada eficácia e impacto significativo na redução da incidência dessas doenças imunopreveníveis (Camacho et al., 2020; Peres et al., 2021). A literatura aponta eficácia próxima a 99% para sarampo e rubéola após a administração de duas doses, enquanto, para a caxumba, a eficácia aproxima-se de 86%, reforçando a necessidade de esquemas completos para a manutenção do controle epidemiológico (Camacho et al., 2020). No calendário vacinal

infantil, recomenda-se a aplicação de duas doses, iniciando-se após o primeiro ano de vida, estratégia considerada fundamental para a prevenção de surtos e a eliminação sustentada dessas enfermidades (Domingues et al., 2019).

Adicionalmente, as recomendações nacionais e de sociedades científicas ampliam a indicação da vacinação para adolescentes, adultos suscetíveis e profissionais da saúde, considerando o risco de reintrodução dos vírus em contextos de queda de cobertura vacinal e mobilidade populacional elevada (Souza et al., 2024; Barata et al., 2023). Essas diretrizes reforçam o papel da imunização como medida de proteção individual e coletiva, especialmente em cenários de heterogeneidade vacinal.

A vacina contra a varicela desempenha papel central na prevenção de uma infecção altamente contagiosa, caracterizada por manifestações cutâneas polimórficas e potencial para complicações sistêmicas, sobretudo em lactentes e imunocomprometidos (Camacho et al., 2020). A introdução da vacina no calendário infantil resultou em redução substancial da incidência da doença e de suas formas graves, com eficácia global em torno de 70% para a prevenção da infecção e superior a 95% para a prevenção de quadros graves (Peres et al., 2021). No Brasil, a estratégia vacinal inclui duas doses, sendo a primeira administrada no segundo ano de vida, associada à vacina tetraviral, e a segunda na forma monovalente, com recomendações de antecipação do reforço para minimizar falhas primárias de imunização (Domingues et al., 2019). Em conjunto, esses achados reforçam que a adesão aos esquemas recomendados para influenza, tríplice viral e varicela é determinante para a redução sustentada da morbimortalidade por doenças imunopreveníveis na infância (Souza et al., 2024).

Vacinas contra Hepatite A, Febre Amarela e COVID-19: Evidências de Segurança, Imunogenicidade e Impacto em Saúde Pública

A hepatite A caracteriza-se, na maioria dos casos, como uma infecção autolimitada; entretanto, uma parcela dos indivíduos pode evoluir para formas graves, incluindo apresentações fulminantes associadas a hospitalização e óbito, especialmente em faixas etárias mais avançadas (Camacho et al., 2020). No período pré-vacinal, crianças e adolescentes constituíam o principal grupo de transmissão, conferindo relevante impacto epidemiológico à doença (Peres et al., 2021). A ausência de terapias antivirais específicas reforça o papel central da vacinação como principal estratégia de controle (Abreu et al., 2023).

As vacinas licenciadas no Brasil, compostas por vírus inteiros inativados, demonstram elevada imunogenicidade e são recomendadas em esquema de duas doses a partir do primeiro ano de vida, podendo ser administradas concomitantemente a outros imunobiológicos do calendário infantil (Camacho et al., 2020). Em razão da robusta resposta imune induzida já após

a primeira dose, o Programa Nacional de Imunizações adota a estratégia de dose única aos 12 meses, com impacto significativo na redução da circulação viral e na carga da doença (Domingues et al., 2019).

A vacina contra a febre amarela, constituída por vírus vivos atenuados derivados das cepas 17-D ou 17-DD, apresenta elevada eficácia, com taxas de imunogenicidade entre 90% e 98%, permanecendo como medida essencial para a prevenção de uma arbovirose potencialmente grave e endêmica em determinadas regiões (Camacho et al., 2020; Peres et al., 2021). No cenário brasileiro, o esquema contempla duas doses na infância, enquanto, para indivíduos acima de cinco anos, o PNI preconiza dose única; contudo, estudos apontam benefício potencial da administração de uma segunda dose em crianças e adolescentes vacinados tardiamente, visando reduzir falhas primárias de imunização (Domingues et al., 2019). A utilização dessa vacina requer avaliação criteriosa das contraindicações, dada sua natureza de vacina de vírus vivos atenuados (Camacho et al., 2020).

No contexto mais recente, as vacinas contra a COVID-19 demonstraram, na população pediátrica, perfil favorável de segurança e impacto relevante na redução de formas graves da doença e de hospitalizações (Abreu et al., 2023). No Brasil, encontram-se licenciadas vacinas baseadas em diferentes plataformas tecnológicas, incluindo RNA mensageiro e vírus inativado, com indicações etárias específicas e esquemas vacinais incorporados progressivamente às estratégias nacionais de imunização (Peres et al., 2021). De forma integrada, os achados discutidos reforçam a relevância dessas vacinas na prevenção de doenças infecciosas de impacto coletivo, destacando a vacinação como eixo central para a redução da morbimortalidade e o fortalecimento das políticas de saúde pública na infância e adolescência (Souza et al., 2024).

Imunização na Adolescência: Desafios, Cobertura Vacinal e Impacto na Prevenção de Doenças Imunopreveníveis

A imunização na adolescência configura-se como um dos componentes mais complexos das estratégias de saúde pública, em razão das particularidades comportamentais, sociais e comunicacionais dessa faixa etária, bem como do impacto direto das coberturas vacinais no controle de doenças imunopreveníveis (Camacho et al., 2020; Souza et al., 2024). A literatura analisada aponta que, embora os adolescentes apresentem resposta imunológica adequada às vacinas, especialmente quando hígidos e com bom estado nutricional, esse período é marcado por elevada vulnerabilidade à perda de seguimento vacinal, fenômeno associado à redução progressiva das coberturas nessa população (Barata et al., 2023; Freitas et al., 2022). A baixa adesão a esquemas que envolvem múltiplas doses, associada à menor procura espontânea por

serviços de saúde, favorece lacunas na imunização, mantendo indivíduos suscetíveis e potencialmente capazes de disseminar agentes infecciosos na comunidade (Neves et al., 2022; Souza et al., 2024). Dessa forma, a avaliação vacinal do adolescente deve contemplar o resgate do histórico de imunizações da infância, a identificação de atrasos e a atualização sistemática das vacinas indicadas para a idade, integrando abordagens individuais, familiares e coletivas (Domingues et al., 2019).

Nesse contexto, a vacina contra o papilomavírus humano (HPV) destaca-se como uma das intervenções mais relevantes na adolescência, inicialmente concebida para a prevenção do câncer do colo do útero, mas atualmente reconhecida por seu amplo impacto na redução de diversos tipos de neoplasias associadas ao HPV (Peres et al., 2021; Camacho et al., 2020). Evidências consistentes demonstram que os subtipos 16 e 18, contemplados nas vacinas disponíveis, são responsáveis por cerca de 70% dos casos de câncer cervical, além de estarem implicados em proporções expressivas de cânceres anogenitais e orofaríngeos em ambos os sexos (Peres et al., 2021). Adicionalmente, os subtipos 6 e 11 conferem proteção contra a maioria das verrugas genitais, ampliando o benefício clínico da vacinação (Camacho et al., 2020). A administração antes do início da vida sexual maximiza a efetividade, justificando a recomendação de esquema de duas doses, com intervalo de seis meses, em adolescentes menores de 15 anos (Domingues et al., 2019). No Brasil, a incorporação da vacina HPV ao Programa Nacional de Imunizações para meninas e meninos de 9 a 14 anos representa um avanço significativo na prevenção primária do câncer, embora desafios relacionados à equidade de acesso e adesão persistam (Abreu et al., 2023).

As vacinas meningocócicas também assumem papel estratégico na adolescência, considerando que, embora a maior incidência da doença meningocócica ocorra na infância, os adolescentes constituem o principal reservatório da *Neisseria meningitidis* (Camacho et al., 2020). Como portadores assintomáticos, desempenham papel central na transmissão do agente para outras faixas etárias, o que confere relevância adicional à imunização desse grupo etário (Peres et al., 2021). As vacinas conjugadas demonstram não apenas eficácia na prevenção da doença invasiva entre os vacinados, mas também capacidade de reduzir a colonização nasofaríngea, contribuindo para a diminuição da circulação bacteriana e para a proteção indireta da população (Camacho et al., 2020). À luz dessas evidências, a Sociedade Brasileira de Pediatria recomenda, para adolescentes, a administração da vacina meningocócica conjugada ACWY, com dose de reforço após cinco anos, bem como da vacina proteica contra o meningococo B, em esquema de duas doses (Domingues et al., 2019). Em conjunto, os achados reforçam que a ampliação e a consolidação da imunização na adolescência são fundamentais

para o controle sustentado de doenças imunopreveníveis e para a redução da carga de morbimortalidade ao longo do curso da vida (Souza et al., 2024).

Vacinação do Recém-Nascido Prematuro: Vulnerabilidade Imunológica e Estratégias de Proteção Específicas

Os recém-nascidos prematuros apresentam imaturidade imunológica significativa, caracterizada por menor capacidade de resposta imune efetiva frente a patógenos invasivos, condição que se agrava quanto menor a idade gestacional ao nascimento (Camacho et al., 2020). A literatura revisada demonstra que prematuros extremos exibem risco substancialmente aumentado de infecções quando comparados aos recém-nascidos a termo, o que se associa, em parte, a concentrações séricas reduzidas de anticorpos maternos ao nascimento (Camacho et al., 2020). Esse fenômeno decorre da transferência placentária de imunoglobulina G, que ocorre predominantemente no terceiro trimestre gestacional, período frequentemente não alcançado pelos prematuros. Diante desse cenário, a imunização do recém-nascido prematuro deve ser iniciada precocemente, mesmo durante a hospitalização, respeitando-se a idade cronológica, com atenção especial à prevenção de infecções por *Bordetella pertussis*, vírus influenza, vírus sincicial respiratório e *Streptococcus pneumoniae*, além da estratégia complementar de imunização dos contactantes próximos (Domingues et al., 2019).

No que se refere à vacina BCG, as evidências confirmam sua eficácia na prevenção das formas graves de tuberculose na infância, como a meningite tuberculosa e a tuberculose disseminada (Camacho et al., 2020). Contudo, em prematuros, a indicação deve considerar critérios específicos de segurança, sendo recomendada a administração intradérmica apenas quando o recém-nascido atingir peso superior a 2.000 g, conforme orientações do Programa Nacional de Imunizações e da Sociedade Brasileira de Pediatria (Domingues et al., 2019). Em relação à vacinação contra hepatite B, estudos apontam que a aplicação ao nascimento em prematuros com peso inferior a 2.000 g pode resultar em menor taxa de soroconversão e níveis reduzidos de anticorpos protetores (Hodgens; Marathi, 2023). Após o primeiro mês de vida, entretanto, a resposta imunológica torna-se adequada independentemente da idade gestacional, motivo pelo qual se recomenda, para aqueles vacinados ao nascimento nessas condições, a adoção de um esquema ampliado, com administração de uma dose adicional, totalizando quatro doses ao longo do primeiro semestre de vida (Hodgens; Marathi, 2023).

A prevenção das infecções pelo vírus sincicial respiratório assume relevância particular na população de prematuros, uma vez que esse agente é a principal causa de infecções respiratórias agudas do trato inferior em lactentes e está associado a maior gravidade clínica nesse grupo (Camacho et al., 2020). A literatura evidencia que a imunização passiva com o

anticorpo monoclonal humanizado palivizumabe, direcionado contra a glicoproteína F do vírus, é capaz de reduzir de forma significativa as hospitalizações e a morbidade associada, incluindo menor necessidade de oxigenioterapia e de internação em unidade de terapia intensiva (Camacho et al., 2020). O esquema recomendado consiste em aplicações mensais consecutivas durante o período de maior circulação viral, com indicação específica para prematuros de muito baixo peso, crianças com doença pulmonar crônica da prematuridade e aquelas com cardiopatias congênitas, inclusive durante internações hospitalares, conforme critérios estabelecidos por sociedades científicas e pelo Ministério da Saúde (Domingues et al., 2019).

No contexto da coqueluche, os recém-nascidos, especialmente os prematuros, apresentam elevada susceptibilidade às formas graves da doença, com taxas de letalidade expressivas nos primeiros meses de vida (Camacho et al., 2020). A introdução da vacinação materna durante a gestação mostrou impacto positivo na redução de casos em lactentes jovens; contudo, parte dos prematuros permanece vulnerável devido à ausência de imunização materna ou à transferência insuficiente de anticorpos decorrente do parto prematuro (Domingues et al., 2019). Diante disso, a escolha do imunobiológico torna-se particularmente relevante, sendo as vacinas acelulares preferíveis às formulações de células inteiras em prematuros, em razão de seu perfil de menor reatogenicidade (Santos et al., 2016). Em conjunto, os achados discutidos reforçam que a vacinação do recém-nascido prematuro exige abordagem individualizada, baseada em evidências, com esquemas adaptados e estratégias complementares de proteção, fundamentais para a redução da morbimortalidade infecciosa nessa população de alto risco (Camacho et al., 2020).

CONCLUSÃO

A presente revisão de literatura evidencia que a vacinação na população pediátrica e adolescente permanece como uma das estratégias mais eficazes e seguras para a prevenção de doenças infecciosas e para a redução da morbimortalidade associada a agravos imunopreveníveis. As evidências analisadas demonstram de forma consistente que os programas de imunização, quando implementados de maneira sistemática e com elevadas coberturas vacinais, são capazes de impactar positivamente indicadores de saúde individuais e coletivos, contribuindo para a diminuição de hospitalizações, sequelas permanentes e óbitos, além de promoverem a sustentabilidade dos sistemas de saúde.

No contexto da infância, as vacinas administradas nos primeiros meses de vida, como BCG, hepatite B, rotavírus, pneumocócicas, meningocócicas e vacinas combinadas, mostram elevada efetividade na prevenção de formas graves de doenças infecciosas em um período de maior vulnerabilidade imunológica. Adicionalmente, a ampla utilização de vacinas conjugadas

e combinadas favorece não apenas a proteção individual, mas também a redução da transmissão comunitária, reforçando o efeito indireto da imunização em populações com alta cobertura. A priorização de esquemas baseados em vacinas inativadas, quando aplicável, e a adequação dos calendários às evidências mais recentes destacam-se como aspectos fundamentais para a manutenção do controle e da eliminação de doenças imunopreveníveis.

Na adolescência, a revisão ressalta desafios específicos relacionados à adesão vacinal, à perda de seguimento e à menor procura por serviços de saúde, fatores que contribuem para lacunas na imunização e aumento da suscetibilidade populacional. Nesse cenário, vacinas como a do papilomavírus humano assumem papel estratégico, com impacto relevante na prevenção primária de neoplasias e outras condições associadas à infecção viral. A avaliação sistemática do histórico vacinal e a atualização de esquemas incompletos configuram medidas essenciais para garantir proteção contínua ao longo do ciclo de vida.

Grupos populacionais específicos, como os recém-nascidos prematuros, demandam atenção diferenciada, uma vez que a imaturidade imunológica e a menor transferência placentária de anticorpos aumentam o risco de infecções graves. As evidências discutidas reforçam a importância da imunização precoce respeitando a idade cronológica, da adoção de esquemas vacinais ajustados quando necessário e da utilização de estratégias complementares, como a imunização passiva contra o vírus sincicial respiratório, como forma de reduzir hospitalizações e complicações nesse grupo vulnerável.

Apesar da robustez das evidências quanto à segurança e à efetividade dos imunobiológicos atualmente disponíveis, esta revisão também evidencia limitações na literatura, incluindo heterogeneidade metodológica entre os estudos, escassez de dados de longo prazo para algumas vacinas recentemente incorporadas e lacunas relacionadas à duração da proteção e à necessidade de reforços em determinados contextos epidemiológicos. Tais aspectos reforçam a necessidade de monitoramento contínuo, vigilância epidemiológica ativa e produção científica atualizada.

Diante desse panorama, conclui-se que a vacinação na população pediátrica e adolescente permanece como eixo central das estratégias de prevenção e promoção da saúde, exigindo o fortalecimento permanente dos programas de imunização, a capacitação contínua dos profissionais de saúde e o desenvolvimento de estratégias eficazes de comunicação para ampliar a adesão da população. Investimentos em pesquisa, inovação e políticas públicas baseadas em evidências são fundamentais para enfrentar os desafios atuais e futuros, garantindo a manutenção das conquistas alcançadas e a proteção das gerações futuras contra doenças imunopreveníveis.

REFERENCIAS

- ABREU, A. J. L. et al. Acesso equitativo a vacinas: lições aprendidas e perspectivas futuras. **Saúde e Sociedade**, v. 32, n. 3, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/cKvDPcXSgDBVg7g9YmVgLFk/?lang=pt>. Acesso em: 24 set. 2025.
- BARATA, R. B. et al. Inquérito Nacional de Cobertura Vacinal 2020: métodos e aspectos operacionais. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 26, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/ZD8jKM59YtPcNkL6CjYGvg/?lang=pt>. Acesso em: 8 set. 2025.
- CAMACHO, L. A. B. et al. Vacinas em saúde pública. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 2, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/9RNsYQYgLSdmzX66dKHJ3Bd/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 22 ago. 2025.
- DOMINGUES, C. M. A. S. et al. Vacina Brasil e estratégias de formação e desenvolvimento em imunizações. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 28, n. 2, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/XRqmb64fFWpBpCCnHCrQjcf/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 10 set. 2025.
- FREITAS, A. A. et al. Tendência da Cobertura Vacinal em crianças de zero a 12 meses – Piauí, Brasil, 2013-2020. **Saúde em Debate**, v. 46, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/6ThSvhhS7z8Zjqv6g6yGMkn/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 2 set. 2025.
- HODGENS, A; MARATHI, R. Hepatitis B Vaccine. **StatPearls [Internet]**, v. 24, 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554400/>. Acesso em: 15 set. 2025.
- LUNA, E. J. A. et al. Efetividade da estratégia brasileira de vacinação contra influenza: uma revisão sistemática. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, n. 3, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/wwjzQBt3FYTRbFsrhV8s6My/?lang=pt>. Acesso em: 29 ago. 2025.
- NEVES, R. G. et al. Tendência na disponibilidade de vacinas no Brasil: PMAQ-AB, 2012, 2014 e 2018. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, n. 4, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/DCdVyqX6jrwqvGwkGnJMqXw/?lang=pt>. Acesso em: 10 set. 2025.
- PERES, K. C. et al. Vacinas no Brasil: análise histórica do registro sanitário e a disponibilização no Sistema de Saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 26, n. 11, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/yxjQ46JDm4cnKKjkxyqRz7c/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 9 set. 2025.
- SANTOS, M. C. S. et al. Prevalência e fatores associados à ocorrência de eventos adversos pós-vacinação em crianças. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 29, n. 6, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ape/a/Rjb49wDjrR7Yj9k5tckh7vR/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 26 ago. 2025.
- SOUZA, J. F. A. et al. Estratégias para ampliação das coberturas vacinais em crianças no Brasil: revisão sistemática de literatura. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 77, n. 6, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/zBBkfcfJhqp6Xn47d8GyvPN/?lang=pt>. Acesso em: 14 set. 2025.