



O PAPEL DO ALEITAMENTO MATERNO NA MELHORA DO SISTEMA IMUNOLÓGICO E PREVENÇÃO DE INFECÇÕES RESPIRATÓRIAS EM CRIANÇAS

THE ROLE OF BREASTFEEDING IN IMPROVING THE IMMUNE SYSTEM AND PREVENTING RESPIRATORY INFECTIONS IN CHILDREN

EL PAPEL DE LA LACTANCIA MATERNA EN LA MEJORAR DEL SISTEMA INMUNITARIO Y LA PREVENCIÓN DE INFECCIONES RESPIRATORIAS EN LOS NIÑOS

Marta Lígia Vieira Melo¹ ; Sarah Rebeca Alves de Sousa^{2*} ; Joaquim Fernandes de Sousa Neto² 
; Isaac Lucca Bezerra Alves Lourenço Gomes² ; Rita de Kássia Azevedo Alves² ; Beatriz Potyguara Wanderley Martins² ; Maria Alice Vieira Melo de Lima² ; Maria Eduarda Bezerra Daltro² ; Eryclys Abreu de Lira² ; Lohany Custódio Pereira de Carvalho² ; José Lídio da Silva Grangeiro² ; Ana Caroline Linhares de Castro² ; Álvaro da Silva Oliveira² ; Vitória Vieira de Sales Saraiva² 

¹Mestre em Saúde Coletiva pela Universidade Católica de Santos (UNISANTOS - SP), Graduada em fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e Professora dos cursos de Fisioterapia e Medicina do Centro Universitário Santa Maria (UNIFSM), Cajazeiras, Paraíba, Brasil;

²Graduando(a) de Medicina pelo Centro Universitário Santa Maria (UNIFSM), BR-230 Km 504, Cajazeiras, Paraíba, Brasil.

*Autor correspondente: sarah_rebeca12@outlook.com.

Recebido: 05/04/2025 | Aprovado: 27/07/2025 | Publicado: 27/08/2025

Resumo: O estudo buscou verificar evidências que comprovem os benefícios do aleitamento materno na proteção imunológica e na prevenção de infecções respiratórias em crianças, destacando seus principais componentes bioativos. Revisão integrativa da literatura realizada nas bases de dados National Library of Medicine (PubMed), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) no mês de novembro de 2024. Incluíram-se artigos publicados em inglês, português e espanhol, de 2019-2024. Na busca, utilizou-se os Descritores em Ciências da Saúde (DeCs): “Breast Feeding”, “Respiratory Tract Infections”, “Infant”, combinados pelo AND. Foram identificados 101 estudos, avaliados por títulos, resumos e leitura completa, selecionando, ao final, 07 artigos. A amamentação precoce e exclusiva tem um papel crucial na prevenção de doenças respiratórias como bronquiolite, pneumonia, SARS-CoV-2 e asma, devido aos componentes imunológicos do leite materno, como imunoglobulinas, lactoferrina e oligossacarídeos. Além disso, contribui para a redução da necessidade de hospitalizações e intervenções médicas. O aleitamento materno exclusivo fortalece significativamente o sistema imunológico infantil, reduzindo o risco de infecções respiratórias e promovendo a proteção contra patógenos. A ação dos componentes bioativos do leite materno é essencial para a saúde respiratória e imunológica dos lactentes, tornando a amamentação uma estratégia eficaz para a prevenção de doenças.

Palavras-chave: Amamentação. Doenças do Aparelho Respiratório. Imunidade adaptativa.

Abstract: The study sought to verify evidence that proves the benefits of breastfeeding in immunological protection and in the prevention of respiratory infections in children, highlighting its main bioactive components. Integrative literature review carried out in the National Library of Medicine (PubMed), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) and Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS) databases in November 2024. Articles published in English, Portuguese and Spanish, from 2019 to 2024, were included. The search used the following Health Sciences Descriptors (DeCs): “Breast Feeding”, “Respiratory Tract Infections”, “Infant”, combined by AND. A total of 101 studies were identified, evaluated by titles, abstracts and full reading, selecting, in the end, 07 articles. Early and exclusive breastfeeding plays a crucial role in preventing respiratory diseases such as bronchiolitis, pneumonia, SARS-CoV-2 and asthma, due to the immunological components of breast milk, such as immunoglobulins, lactoferrin and oligosaccharides. In addition, it contributes to reducing the need for hospitalizations and medical interventions. Exclusive

breastfeeding significantly strengthens the infant's immune system, reducing the risk of respiratory infections and promoting protection against pathogens. The action of the bioactive components of breast milk is essential for the respiratory and immunological health of infants, making breastfeeding an effective strategy for disease prevention.

Keywords: Breastfeeding. Respiratory Tract Diseases. Adaptive immunity.

Resumen: El estudio buscó verificar la evidencia que demuestra los beneficios de la lactancia materna en la protección inmunológica y en la prevención de infecciones respiratorias en niños, destacando sus principales componentes bioactivos. Revisión integrativa de la literatura realizada en las bases de datos de la Biblioteca Nacional de Medicina (PubMed), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) y Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS) en noviembre de 2024. Se incluyeron artículos publicados en inglés, portugués y español, de 2019 a 2024. La búsqueda utilizó los siguientes Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCs): “Lactancia Materna”, “Infecciones del Tracto Respiratorio”, “Lactante”, combinados por AND. Se identificaron un total de 101 estudios, evaluados por títulos, resúmenes y lectura completa, seleccionando, al final, 07 artículos. La lactancia materna temprana y exclusiva desempeña un papel crucial en la prevención de enfermedades respiratorias como la bronquiolitis, la neumonía, el SARS-CoV-2 y el asma, gracias a los componentes inmunológicos de la leche materna, como las inmunoglobulinas, la lactoferrina y los oligosacáridos. Además, contribuye a reducir la necesidad de hospitalizaciones e intervenciones médicas. La lactancia materna exclusiva fortalece significativamente el sistema inmunitario del lactante, reduciendo el riesgo de infecciones respiratorias y promoviendo la protección contra patógenos. La acción de los componentes bioactivos de la leche materna es esencial para la salud respiratoria e inmunológica del lactante, lo que convierte a la lactancia materna en una estrategia eficaz para la prevención de enfermedades.

Palabras-clave: Lactancia materna. Enfermedades Respiratorias. Inmunidad adaptativa.

1 INTRODUÇÃO

O aleitamento materno é essencial para a manutenção da saúde materno-infantil. Além de fortalecer o vínculo mãe-bebê, a amamentação contribui para a regulação dos níveis de colesterol materno, redução do risco de sangramento pós-parto e prevenção de osteoporose e anemia. No lactente, o leite materno é fundamental para seu crescimento e desenvolvimento, atuando no fortalecimento do sistema imunológico a partir da exposição aos microrganismos que colonizam a pele e o trato gastrointestinal, protegendo-o contra infecções e agravos (Lubacheveski & Martins, 2021).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) recomendam que a amamentação seja iniciada na primeira hora após o nascimento e que o bebê seja alimentado exclusivamente com leite materno durante os primeiros seis meses de vida, sem a introdução de outros alimentos, líquidos ou sólidos. Após esse período, devem ser introduzidos alimentos complementares nutricionalmente adequados e seguros, mantendo o aleitamento até pelo menos os dois anos de idade ou mais, a fim de garantir um crescimento e desenvolvimento ideais (Who, 2023).

O leite materno é uma fonte rica em componentes imunológicos como: imunoglobulina A secretora (IgA), lactoferrina, lisozima, oligossacarídeos, leucócitos e ácidos graxos com propriedades antimicrobianas, que ajudam a proteger o lactente contra infecções. Além disso, bebês que são amamentados apresentam um timo mais desenvolvido, associado a aumento das células T, essenciais para a resposta imunológica adaptativa. A amamentação também contribui para uma microbiota intestinal mais saudável, rica em bifidobactérias e lactobacilos, que promovem respostas imunológicas eficazes e reduzem a permeabilidade intestinal (Frank et al., 2019).

As infecções respiratórias agudas (IRAs) representam uma das principais causas de morbidade e mortalidade em crianças menores de cinco anos, correspondendo entre 30% a 40% das consultas médicas e hospitalizações pediátricas. Entre os fatores que contribuem para sua alta incidência estão a interrupção precoce do aleitamento materno e a exposição a ambientes de aglomeração, afetando em particular as crianças que frequentam creches ou escolas, alcançando 88,88% das taxas de infecção (Barbosa et al., 2022).

As doenças respiratórias agudas na população infantil variam conforme a faixa etária, com maior prevalência das etiologias virais. Em crianças menores de 1 ano, o vírus Influenza A destaca-se como principal agente etiológico, atribuído a casos de gripe. Entre 1 e 5 anos, observa-se o predomínio do Vírus Sincicial Respiratório, patógeno responsável por quadros como bronquiolite e pneumonia, condições que podem levar a hospitalizações frequentes. Enquanto na faixa de 5 a 10 anos, há uma distribuição equilibrada entre o vírus Influenza A e o Streptococcus, este último surgindo como a principal causa bacteriana, frequentemente associada a faringites e outras complicações (Bernardes et al., 2020).

Bebês que recebem aleitamento materno exclusivo tendem a apresentar menor prevalência e gravidade de IRAs, o que se deve à composição dinâmica e bioativa do leite materno, rica em imunoglobulinas, citocinas e oligossacarídeos. Em contraste, bebês submetidos ao aleitamento parcial ou alimentados com fórmulas apresentam até 14 vezes maior risco de IRAs, devido à ausência de fatores imunológicos (Jansen et al., 2020).

As infecções respiratórias (IRAs) estão entre as principais causas de consultas médicas, hospitalizações e de mortalidade em crianças. Dado o impacto significativo dessas infecções na saúde infantil e nos sistemas de saúde, é de fundamental importância investigar estratégias que possam reduzir sua incidência e gravidade, como a amamentação. Assim, o objetivo deste trabalho é verificar, na literatura científica, evidências que comprovem os benefícios do aleitamento materno na proteção imunológica e na prevenção de infecções respiratórias em crianças, destacando seus principais componentes bioativos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

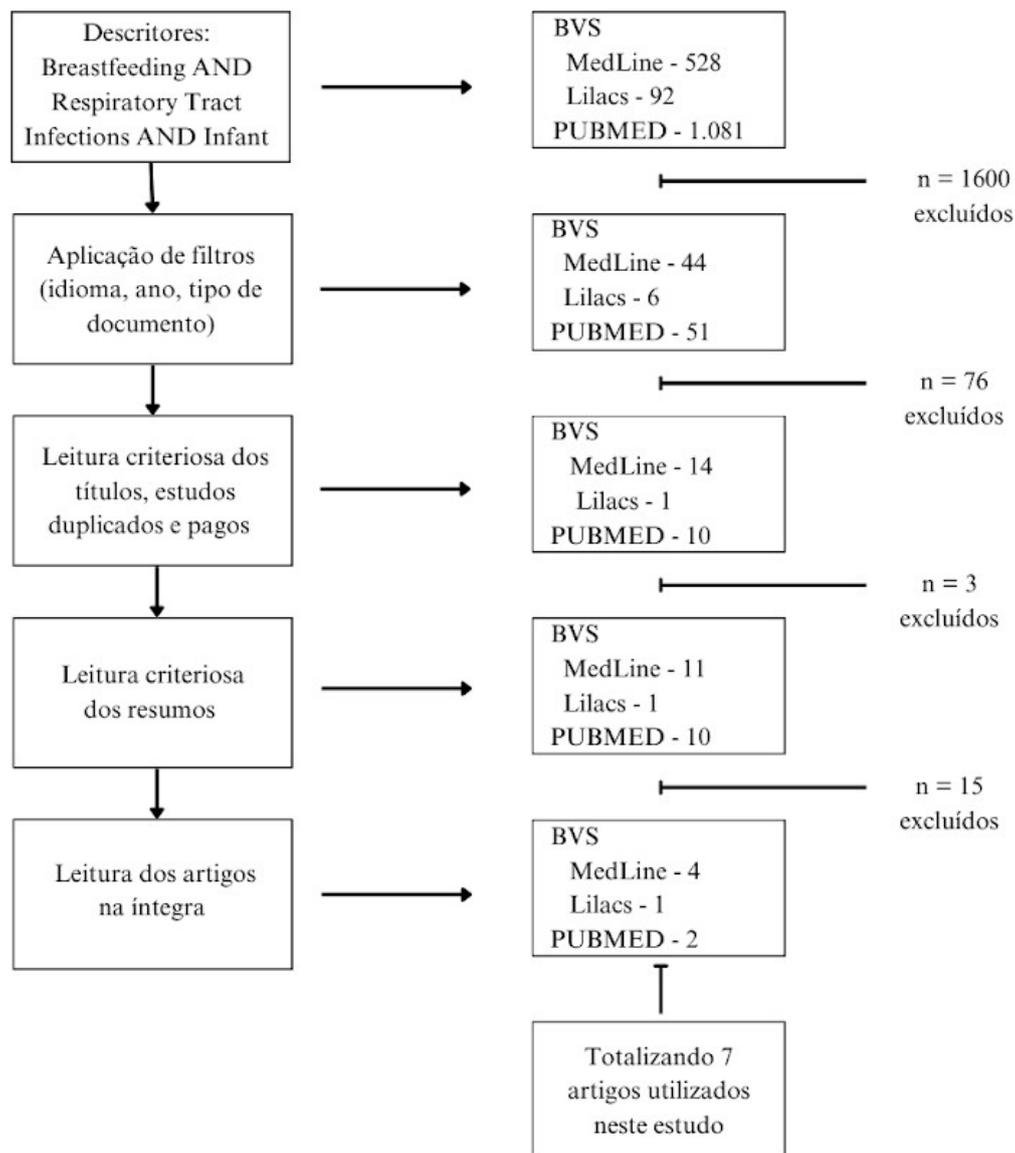
Trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada no mês de novembro de 2024, por meio da pergunta norteadora: "O aleitamento materno ajuda na prevenção de infecções respiratórias em crianças?". Foi feito um levantamento bibliográfico de artigos científicos publicados nas bases de dados National Library of Medicine (PubMed), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS).

Para realização da pesquisa foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCs): "Breast Feeding", "Respiratory Tract Infections", "Infant", combinados através do operador booleano AND.

No levantamento bibliográfico foram considerados artigos publicados entre os anos de 2019 e 2024, nos idiomas inglês, espanhol e português. Textos incompletos, revisões, artigos pagos, dissertações, artigos de opinião e cartas ao editor foram excluídos. No total, foram encontrados 101 estudos, por meio da estratégia de busca, sendo 51 na plataforma PubMed, 44 na MEDLINE e 6 no LILACS.

Em seguida, procedeu-se à avaliação dos títulos, excluindo-se trabalhos duplicados em ambas as plataformas, resultando em 25 artigos com títulos relevantes ao assunto. Após a leitura dos resumos foram selecionados 22 estudos. Posteriormente, foi feita a leitura na íntegra selecionando 7 artigos para a construção da revisão. Na figura 1, é apresentado um fluxograma com o percurso metodológico adotado no estudo.

Figura 1 - Fluxograma do percurso metodológico adotado no estudo.



Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

3 RESULTADOS

Para esta revisão, foi realizada uma busca sistematizada nas bases de dados BVS, PubMed, MedLine e Lilacs. Após aplicação de filtros (idioma, ano e tipo de documento), 1.600 artigos científicos foram excluídos, restando 81. A leitura criteriosa dos títulos, levou a exclusão de 76 estudos por duplicidade, acesso restrito ou inadequação temática. Ao ler os resumos excluiu-se mais 3 estudos, e, por fim, 15 artigos foram excluídos após a leitura na íntegra por não atenderem plenamente aos critérios de inclusão.

O processo de seleção seguiu um rigor metodológico progressivo, resultando na inclusão final de 7 artigos científicos que abordam a relação do aleitamento materno na prevenção de infecções respiratórias na infância. Os estudos incluídos foram analisados e seus dados extraídos e organizados no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 - Caracterização dos estudos publicados entre 2019 a 2024, incluídos na revisão integrativa.

| Autor/Ano | Título | Objetivo | Local de Realização | Principais Resultados |
|--------------------------------------|---|--|---------------------|---|
| Borg <i>et al.</i> (2022) | Association between early initiation of breastfeeding and reduced risk of respiratory infection: Implications for nonseparation of infant and mother in the COVID-19 context. | Realizar uma comparação inicial entre a prevalência de IRA em crianças de 0 a 23 meses que iniciaram ou não a amamentação precocemente. | Nepal | <ul style="list-style-type: none"> - O início precoce da amamentação (na 1ª hora de vida) reduziu significativamente o risco de infecção respiratória aguda (IRA) em crianças menores de 2 anos: 2,5% de prevalência versus 4,1% nas que não amamentaram precocemente. - A regressão logística ajustada mostrou redução de 47% a 55% nas chances de IRA (ORs entre 0,45 e 0,53; $p < 0,05$), confirmando associação robusta e consistente. |
| Yary Maestracci <i>et al.</i> (2020) | Relación entre el tipo de lactancia y la frecuencia de infecciones respiratorias en niños menores de 2 años. Hospital Ruiz y Páez. Ciudad Bolívar-estado Bolívar. | Analisar a relação entre o tipo de aleitamento materno e a incidência de infecções respiratórias em crianças menores de 2 anos na Unidade de Emergência Pediátrica do Hospital Ruiz y Páez nos meses de fevereiro a abril de 2020. | Venezuela | <ul style="list-style-type: none"> - Durante o período do estudo, foram diagnosticados 47 casos de infecções respiratórias em crianças menores de 2 anos. O mês com maior número de casos foi fevereiro, com 57,4% (n=27), seguido por março, com 23,4% (n=11), e abril, com 19,1% (n=9). - As infecções respiratórias diagnosticadas no estudo incluíram 16 casos de laringotraqueobronquite e, 5 das quais foram amamentadas exclusivamente com leite materno e 11 foram alimentadas com fórmula, seguidos por 15 casos de pneumonia, 7 das quais foram amamentadas exclusivamente com leite materno e 8 foram alimentadas com fórmula. - Foram diagnosticados 14 casos de bronquiolite, sendo 5 no grupo amamentado e 9 no grupo alimentado com fórmula. Por fim, foram registrados 2 casos de tuberculose nos pacientes alimentados com fórmula. |

| | | | | |
|--------------------------------|--|---|--------|---|
| Geller <i>et al.</i> (2023) | Case-control study of exclusive breast feeding and severe bronchiolitis in the United States. | Estimar a associação entre aleitamento materno exclusivo e parcial durante as idades de 0 a 2,9 meses com hospitalização por bronquiolite durante a infância. | EUA | <ul style="list-style-type: none"> - Entre 1640 crianças, a prevalência de aleitamento materno exclusivo foi de 187/921 (20,3%) entre os casos e 275/719 (38,3%) entre os controles. - O aleitamento materno exclusivo vs. parcial foi associado a uma redução de 48% nas chances de hospitalização por bronquiolite. |
| Pace <i>et al.</i> (2020) | Characterization of SARS-CoV-2 RNA, Antibodies, and Neutralizing Capacity in Milk Produced by Women with COVID-19. | Determinar se o SARS-CoV-2 pode ser detectado no leite produzido e na pele da mama de mulheres recentemente diagnosticadas com COVID-19, utilizando técnicas rigorosas de coleta e análise. | EUA | <ul style="list-style-type: none"> - Nenhuma das 37 amostras de leite apresentou RNA do SARS-CoV-2, indicando que o vírus não foi detectado no leite materno. - 76% dos leite maternos continham IgA anti-SARS-CoV-2, e 80% continham IgG. - Dentre 34 amostras testadas, 62% conseguiram neutralizar o vírus em cultura celular. |
| Wilson <i>et al.</i> (2022) | The association between duration of breastfeeding and childhood asthma outcomes. | Investigar a associação entre a duração da amamentação e a asma infantil. | EUA | <ul style="list-style-type: none"> - Entre as mulheres, 33%, 13%, 9% e 45% relataram 0 a menos de 2, 2 a 4, 5 a 6 e mais de 6 meses de qualquer amamentação, respectivamente. - A duração de qualquer amamentação teve uma tendência linear protetora com asma alguma vez, mas nenhum outro desfecho. - Houve uma associação protetora dependente da duração da amamentação exclusiva e desfechos de asma infantil. |
| Nguyen <i>et al.</i> (2019) | Prelacteal and early formula feeding increase risk of infant hospitalisation: a prospective cohort study. | Verificar a relação entre alimentação pré-lactacional, alimentação precoce com fórmula e resultados adversos à saúde, especialmente hospitalização durante o primeiro ano de vida. | Vietnã | <ul style="list-style-type: none"> - Foi verificado que 25,5% dos 1.709 bebês apresentaram diarreia, 24,8% foram hospitalizados pelo menos uma vez e 47,6% contraíram infecção do trato respiratório inferior. - 56,5% dos recém-nascidos receberam pré-lactários antes da primeira mamada e 79,5% foram expostos à fórmula infantil antes da alta hospitalar. - Exposição à alimentação pré-lactacional resultou em OR ajustado de 1,43 para risco de hospitalização até 12 meses e a exposição a fórmula precoce teve OR ajustado de 1,48 para o mesmo desfecho, ambos comparados à amamentação exclusiva. |
| Tachimoto <i>et al.</i> (2020) | Effect of Avoiding Cow's Milk Formula at Birth on Prevention of | Avaliar se a asma ou sibilância recorrente em crianças foi alterada pela não | Japão | <ul style="list-style-type: none"> - A incidência de asma ou sibilância recorrente foi menor em um grupo sem CFM (9,9%) em comparação ao grupo que foi exposto à fórmula (17,9%). |

| | | | |
|--|---|--|---|
| Asthma or Recurrent Wheeze Among Young Children. | complementação do aleitamento materno (AM) com fórmula láctea de vaca (FLC) nos primeiros 3 dias de vida. | | <p>- Lactentes com concentrações séricas de vitamina D acima da mediana aos 5 meses de idade, a prevalência de sintomas respiratórios obstrutivos foi de 6,4% no grupo sem CMF, contrastando com 24,6% no grupo com CFM (diferença de risco: -18,2%; IC 95%: -29,8 a -6,7; P de interação = 0,04).</p> <p>- Entre as crianças que apresentaram níveis mais elevados de IgE total aos 24 meses, a incidência de asma ou sibilância recorrente foi de apenas 5,3% nas crianças que não consumiram CMF, em comparação com 43,8% entre as que consumiram (diferença de risco: -38,5%; IC 95%: -57,1 a -19,9; P de interação = 0,004).</p> |
|--|---|--|---|

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Na redução da morbimortalidade neonatal, a amamentação precoce, iniciada durante a primeira hora após o nascimento, associada ao contato pele a pele, tiveram significativa influência na prevenção dos quadros de infecções respiratórias agudas (IRAs). O efeito protetor da amamentação está relacionado com a transferência do colostro, rico em fatores imunológicos capazes de fortalecer o organismo da criança. Em estudos realizados no Nepal, observou-se que crianças com início precoce na amamentação tiveram uma prevalência de IRA significativamente menor (2,5%), quando comparada àquelas que foram amamentadas tardiamente (4,1%) (Borg *et al.*, 2022).

Na faixa etária de menores de 02 anos, um estudo realizado na Venezuela verificou que o leite materno, rico em proteínas e fatores imunológicos protetores, desempenha um papel essencial na resistência a doenças respiratórias. Ao observar 47 casos no período de fevereiro a abril de 2020, identificou-se, na amostra, uma relação entre o tipo de lactação e a ocorrência de infecções respiratórias. Doenças como laringotraqueobronquite (11 casos), bronquiolite (9 casos) e tuberculose (2 casos), foram mais prevalentes em crianças alimentadas com lactação artificial. Os casos de pneumonia foram semelhantes entre os grupos (7 com lactação exclusiva e 8 com artificial) (Yary Maestracci *et al.*, 2020).

Quando realizado de forma exclusiva durante os 3 primeiros meses de vida, o aleitamento materno também demonstrou ser um fator de proteção contra a bronquiolite grave na infância e suas sequelas, promovendo redução das hospitalizações. Bebês que foram exclusivamente amamentados tiveram 48% menos chances de internação quando comparados com aqueles que receberam amamentação parcial. Além disso, esteve associado a menor necessidade de intervenções, como a oxigenoterapia (Geller *et al.*, 2023).

Diversos estudos identificaram a presença de anticorpos no leite humano direcionados contra antígenos específicos do SARS-CoV-2, o vírus causador da COVID-19. Entre as amostras analisadas, 76% continham imunoglobulina A (IgA) específica para o vírus, enquanto 80% apresentavam IgG específica. Esses anticorpos,

por sua vez, desempenham papel relevante na neutralização da atividade viral, promovendo barreira imunológica contra a infecção em recém-nascidos. Assim, o leite materno produzido por mães infectadas mantém seu valor nutricional e atua reduzindo o risco de transmissão do vírus para os bebês (Pace et al., 2020).

Em uma avaliação prospectiva, Wilson et al. (2022), investigaram a relação entre a duração da amamentação exclusiva e o risco de asma infantil, utilizando dados de 2.021 díades mãe-filho. Observou-se que a amamentação exclusiva por períodos mais longos (2-4 meses, 5-6 meses e mais de 6 meses) foi associada à redução progressiva na incidência de asma infantil, com uma diminuição do risco de até 52% em crianças amamentadas por mais de 6 meses, em comparação com aquelas amamentadas por menos de 2 meses. Tais resultados demonstram que o aleitamento materno fortalece o sistema imunológico do bebê com atuação na prevenção e controle da asma ao proteger as vias respiratórias contra infecções, reduzir a inflamação e minimizar a sensibilização a alérgenos, especialmente em crianças com histórico familiar da doença.

Nguyen et al. (2019), em um estudo realizado no Vietnã, traz evidências sobre o impacto negativo da alimentação pré-láctea e da introdução precoce de fórmula na saúde de bebês durante o primeiro ano de vida. Entre os 1.709 participantes da amostra, constatou-se que essas práticas aumentaram em 1,5 vezes o risco de hospitalizações e infecções respiratórias inferiores, quando comparados aos bebês amamentados exclusivamente. A alta prevalência de infecções respiratórias (50%) reforçou a vulnerabilidade associada à ausência de leite materno, aumentando a exposição a contaminantes ambientais e alterando a microbiota do bebê, o que contribui para uma maior susceptibilidade a essas doenças.

Um estudo randomizado realizado em um hospital japonês acompanhou 312 recém-nascidos com risco de atopia para avaliar se evitar a suplementação do aleitamento materno (AM) com fórmula láctea de vaca (FLV) nos primeiros 3 dias de vida poderia reduzir o risco de asma ou sibilância recorrente. Os participantes foram divididos em dois grupos: AM sem e com FLV. Aos 24 meses, asma ou sibilância recorrente foram significativamente menos prevalentes no grupo sem FLV (9,9%) em comparação com o grupo com FLV (17,9%). Esses achados sugerem que evitar FLV nos primeiros dias de vida pode reduzir o risco de doenças respiratórias em crianças predispostas à atopia (Tachimoto et al., 2020).

4 DISCUSSÃO

O leite materno exerce um papel importante no fortalecimento imunológico do bebê contra doenças infecciosas, passando por diferentes estágios conforme sua necessidade. A glândula mamária, ao final da gestação, produz o colostro, rico em fatores bioativos que fornecem imunidade passiva ao recém-nascido, prevenindo doenças imunomediadas crônicas por um longo tempo após o desmame. O leite maduro, produzido cerca de 15 a 90 dias após o parto, possui uma menor porção de imunoglobulina G (IgGs) quando comparado ao colostro, atendendo adequadamente às necessidades imunológicas do lactente, atuando como um fator exógeno para estimular o desenvolvimento do sistema imunológico da mucosa do bebê (Pang et al., 2022).

Estudos destacam o papel protetor dos oligossacarídeos do leite humano (HMOs), compostos bioativos presentes no leite materno. Os genes FUT2 e FUT3 influenciam a produção e a variedade dos HMOs, afetando a

susceptibilidade do bebê a infecções, como as IRAs. A pesquisa de Binia *et al.* (2021) revela que crianças de mães com expressão funcional do gene FUT2 apresentam menor risco de IRAs, devido à presença de HMOs 1,2-fucosilados no leite materno. Esses resultados reforçam a importância dos HMOs no fortalecimento da imunidade infantil e corroboram a importância da amamentação precoce, quando os níveis de colostro e HMOs são mais elevados, proporcionando proteção extra ao bebê.

Também é evidenciada a importância dos HMOs através da atuação do imunomodulador lacto-N-fucopentaose II (LNFP II), cuja concentração está associada à diminuição da ocorrência e da gravidade de infecções respiratórias em lactentes, através da modulação da resposta imunológica. Análises de regressão logística demonstraram que bebês de 3 meses diagnosticados com pneumonia possuíam níveis significativamente mais baixos de LNFP II no leite materno durante as primeiras duas semanas de vida, em comparação àqueles que não apresentaram sintomas respiratórios (Tonon *et al.*, 2024).

Verifica-se ainda um fator protetor desempenhado pela lactoferrina, glicoproteína abundante no leite materno, ao inibir a invasão celular por meio da interação com a glicoproteína F, essencial para a penetração viral do Vírus Sincicial Respiratório (VSR), responsável por um grande número de internações em lactentes. Além de suas propriedades antivirais e antibacterianas, a lactoferrina exerce efeitos linfoestimulatórios, anti-inflamatórios e antioxidantes, modulando a resposta imunológica. Ela estimula a maturação de linfócitos e a inibição de mediadores inflamatórios, como a interleucina-1 β (IL-1 β) e o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), configurando-se como um fator de proteção na prevenção de infecções respiratórias (Ayse Agac *et al.*, 2023; Vassilopoulou *et al.*, 2021).

A menor prevalência das doenças infecciosas em lactentes também está relacionada à ação da imunoglobulina A (IgA), cuja função é impedir a colonização de microrganismos nas mucosas, promovendo a indução de células brancas responsáveis pela fagocitose. Assim, há a organização de uma barreira protetora eficiente na parede dos tecidos, impedindo a aderência dos microrganismos na superfície das mucosas. Além disso, a IgA contribui para a neutralização das toxinas que são produzidas e liberadas pelos agentes infecciosos, de modo a evitar possíveis invasões sistêmicas, minimizando o risco de infecções graves no lactente (Machado *et al.*, 2022).

Devido à imunização passiva resultante dos anticorpos IgA e IgG transferidos pelo aleitamento, crianças amamentadas por mães infectadas por SARS-CoV-2 apresentam menores taxas de infecção ou sintomas mais leves. A IgA, específica à resposta imune da mãe, reveste o trato gastrointestinal e a mucosa respiratória do bebê, impedindo a entrada de patógenos. Nos lactentes pré-termo, os níveis de IgA são mais altos, viabilizando maior proteção devido a menor maturação do sistema imunológico. Estudos indicam que o vírus SARS-CoV-2 não foi encontrado no leite materno, apenas anticorpos IgG, confirmando que o leite não é uma fonte de contaminação direta (Daniela & Paulina, 2022).

A falta de amamentação exclusiva nos primeiros quatro meses de vida é considerada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) um fator de risco definitivo para infecções respiratórias. O Plano de Ação Global para Prevenir a Pneumonia (GAPP), instituído pela OMS, recomenda a amamentação exclusiva nos primeiros seis

meses de vida, pois sua ausência aumenta em até 42% a incidência de infecções respiratórias e eleva em 1,5 a 2,6 vezes o risco de pneumonia em bebês (Krishna Kumar Yadav & Awasthi, 2023).

O aleitamento materno exclusivo pode prevenir o risco de hospitalização por bronquiolite viral, como também pode minimizar a gravidade da infecção em bebês de 12 meses que necessitam de internação ou admissão na UTI. A amamentação por mais de 4 meses também reduz os dias de internação hospitalar e a necessidade de oxigenoterapia. Além disso, observou-se que bebês que foram amamentados por apenas 15 a 28 dias podem ter uma probabilidade reduzida de serem admitidos na UTI e precisarem de ventilação mecânica (Jiménez-Nogueira *et al.*, 2024).

A prática exclusiva do aleitamento por tempo maior ou igual a 6 meses, reduz o risco de asma em 30% em comparação a crianças amamentadas por menos de 3 meses, enquanto o uso de fórmulas ou leite ordenhado está associado a maior incidência da doença. Essa diferença pode ser atribuída à preservação das propriedades bioativas do leite materno, como antioxidantes, vitaminas e imunoglobulina A (IgA), que são comprometidas durante o processamento e armazenamento (Xue *et al.*, 2021; Santos & Emilly Peixoto Meira, 2023).

As fórmulas são desenvolvidas para conter nutrientes semelhantes aos presentes no leite materno, sendo rigidamente regulamentadas para garantir a segurança alimentar das crianças. No entanto, apesar de possuírem componentes imunomoduladores adicionais, como os oligossacarídeos, suas estruturas não são idênticas às variedades humanas, não conferindo, desse modo, a mesma capacidade dinâmica do leite materno de se adaptar conforme os estágios do desenvolvimento infantil. Assim, o aleitamento exclusivo proporciona benefícios imunológicos superiores, evidenciando a importância de promovê-lo como estratégia para minimizar a carga das doenças respiratórias na infância (Ames *et al.*, 2023).

Apesar de estudos indicarem efeitos positivos da amamentação na redução de doenças respiratórias em geral, não há evidências claras de uma associação protetora específica contra a tuberculose (TB). Isso ocorre porque, em casos de exposição durante a amamentação, o risco de transmissão da doença pode superar a proteção fornecida pelo leite materno, especialmente quando a mãe é fonte de contágio. Ainda assim, a OMS recomenda a continuidade do aleitamento materno, desde que a mãe com TB ativa esteja em tratamento adequado (Flores *et al.*, 2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O leite materno desempenha um papel fundamental na prevenção de infecções respiratórias na infância e redução de complicações associadas. Os componentes bioativos do leite materno, como os oligossacarídeos do leite humano (HMOs), a lactoferrina e as imunoglobulinas A e G (IgA e IgG, respectivamente), desempenham funções essenciais na proteção imunológica, modulando respostas antivirais, anti-inflamatórias e pró-imunológicas.

O início precoce da amamentação, especialmente na primeira hora após o nascimento, maximiza esses benefícios, fornecendo colostro rico em fatores imunológicos que fortalecem a saúde do recém-nascido.

Evidências mostram que o aleitamento materno exclusivo nos primeiros meses de vida está associado a uma redução significativa de doenças como bronquiolite, pneumonia e asma infantil, além de diminuir a necessidade de hospitalizações e intervenções médicas. A proteção conferida pelo leite materno durante a pandemia de COVID-19 mostrou-se eficaz na neutralização viral, reduzindo o risco e a gravidade de infecções. No entanto, seu impacto em doenças como a tuberculose permanece limitado, reforçando a necessidade de mais estudos nesta área.

É fundamental que as mães compreendam a importância da amamentação exclusiva, pois esse conhecimento é determinante na escolha alimentar. O acompanhamento por profissionais qualificados, como médicos e enfermeiros treinados, conselheiros e consultores de lactação é importante para prolongar a amamentação e garantir os benefícios para a saúde materna e infantil.

Enfatiza-se a relevância de políticas públicas que incentivem o aleitamento materno exclusivo até os 6 meses de idade, em conformidade com as recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS) para aumentar a sua adesão. Esse enfoque é essencial não apenas para reduzir a morbimortalidade infantil, mas também para promover o desenvolvimento saudável e a resiliência imunológica desde os primeiros dias de vida.

Agradecimentos

Agradecemos ao Centro Universitário Santa Maria (UNIFSM), que via Pró-Reitoria de Extensão e Pesquisa (PROPEX), incentivou e apoiou a execução desse trabalho através da abertura de edital de seleção para projetos de pesquisa e extensão 2024.2, sendo todos os integrantes do trabalho participantes do grupo de pesquisa “Núcleo de Estudos em Afecções Cardiopulmonares” (NUCAP) coordenado pela Professora Marta Ligia Vieira Melo.

Conflitos de interesses

Os autores declaram que não há conflitos de interesse. Todos os autores estão cientes da submissão do artigo.

Contribuições dos autores

Os autores deste estudo desempenharam papéis distintos e complementares na pesquisa, delineada conforme a Taxonomy Credit. O autor principal liderou o desenvolvimento do projeto e foi responsável pela redação do manuscrito. Outros seis autores contribuíram para a coleta e organização das informações, contribuindo significativamente para a interpretação dos dados e redação do manuscrito. Três autores realizaram a revisão crítica do conteúdo, relacionando-o à literatura vigente, além de auxiliarem na formulação das conclusões, baseando-se nos achados da pesquisa. Além disso, outros três autores atuaram como revisores, garantindo a qualidade e a integridade do trabalho. Por fim, a orientadora colaborou na revisão final do documento, assegurando que todos os aspectos relevantes da pesquisa fossem contemplados. Essa colaboração entre os autores refletiu um esforço conjunto para investigar a associação do aleitamento materno na modulação do sistema

imunológico infantil e proteção contra infecções respiratórias, garantindo que cada etapa do processo de pesquisa fosse abordada com rigor e comprometimento.

Referências

Ames, S. R., Lotoski, L. C., & Azad, M. B. (2023). Comparing early life nutritional sources and human milk feeding practices: personalized and dynamic nutrition supports infant gut microbiome development and immune system maturation. *Gut Microbes*, *15*(1), 2190305. <https://doi.org/10.1080/19490976.2023.2190305>

Ayşe Agac, Kolbe, S., Ludlow, M., Albert, Meineke, R., & Rimmelzwaan, G. F. (2023). Host Responses to Respiratory Syncytial Virus Infection. *Viruses*, *15*(10), 1999–1999. <https://doi.org/10.3390/v15101999>

Barbosa, A. A. M., Silva, D. S. da, Castilho, L. B., Oliveira, M. C. C. de, Zotti, M. E. G., & Faria, F. P. de. (2022). As infecções respiratórias agudas na infância como problema de saúde pública no Brasil. *Ciências Biológicas E Da Saúde: Integrando Saberes Em Diferentes Contextos*, 70–79. <https://doi.org/10.37885/220709304>

Bernardes, SI, Macedo, IM, & Távora, PF (2020). A prevalência de infecções respiratórias agudas e seus agentes etiológicos diagnosticados por exames rápidos em público infanto-juvenil de belo horizonte. *Revista Interdisciplinar Ciências Médicas*, *4* (2), 56–59. <https://revista.fcmmg.br/index.php/RICM/article/view/109>

Binia, A., Siegwald, L., Sultana, S., Shevlyakova, M., Lefebvre, G., Foata, F., Combremont, S., Charpagne, A., Vidal, K., Sprenger, N., Rahman, M., Palleja, A., Eklund, A. C., Nielsen, H. B., Brüssow, H., Sarker, S. A., & Sakwinska, O. (2021). The Influence of *FUT2* and *FUT3* Polymorphisms and Nasopharyngeal Microbiome on Respiratory Infections in Breastfed Bangladeshi Infants from the Microbiota and Health Study. *MSphere*, *6*(6). <https://doi.org/10.1128/msphere.00686-21>

Borg, B., Gribble, K., Courtney-Haag, K., Parajuli, K. R., & Mihrshahi, S. (2022). Association between early initiation of breastfeeding and reduced risk of respiratory infection: Implications for nonseparation of infant and mother in the COVID-19 context. *Maternal & Child Nutrition*, *18*(3). <https://doi.org/10.1111/mcn.13328>

Daniela, L., & Paulina, V. (2022). Lactancia materna en épocas de covid-19. *Más Vita*, 130–152. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1372278>

Flores, J. A., Coit, J., Mendoza, M., Leon, S. R., Konda, K., Lecca, L., & Franke, M. F. (2021). Is exclusive breastfeeding for six-months protective against pediatric tuberculosis? *Global Health Action*, *14*(1), 1861922. <https://doi.org/10.1080/16549716.2020.1861922>

Frank, N. M., Lynch, K. F., Uusitalo, U., Yang, J., Lönnrot, M., Virtanen, S. M., Hyöty, H., & Norris, J. M. (2019). The relationship between breastfeeding and reported respiratory and gastrointestinal infection rates in young children. *BMC Pediatrics*, *19*(1). <https://doi.org/10.1186/s12887-019-1693-2>

Geller, R. J., Inhofe, N. R., Crifase, C. C., Espinola, J. A., Gallegos, C., Herrera, N., Mitri, E., Qi, Y. (Shelly), Sullivan, A. F., & Camargo, C. A. (2023). Case–control study of exclusive breast feeding and severe bronchiolitis in the United States. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*. <https://doi.org/10.1111/ppe.12966>

Jansen, S., Widya Wasityastuti, Fajar Dwi Astarini, & Sri Hartini. (2020). Mothers' knowledge of breastfeeding and infant feeding types affect acute respiratory infections. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, *61*(3), E401–E408. <https://doi.org/10.15167/2421-4248/jpmh2020.61.3.1499>

Jiménez-Nogueira, E., Bueno-Rebollo, C., García-Jerez, B., Callejón-Fernández, E., Díaz-Torres, M. J., González-Jiménez, Y., Lozano-Paniagua, D., Juárez-Marruecos, P., Nievas-Soriano, B. J., & Bonillo-Perales, A. (2024). Impact of breastfeeding on ICU admissions and need for mechanical ventilation in infants younger than 1 months with RSV+ bronchiolitis. An observational study. *Pediatric Pulmonology*, *59*(10), 2442–2448.

<https://doi.org/10.1002/ppul.27036>

Krishna Kumar Yadav, & Awasthi, S. (2023). *Childhood Pneumonia: What's Unchanged, and What's New?* <https://doi.org/10.1007/s12098-023-04628-3>

Lubacheveski, K. M., & Martins, E. L. (2021). A importância da amamentação e os fatores que desencadeiam o desmame precoce: Revisão de Literatura. *Revista de Educação, Saúde E Ciências Do Xingu*, 1(4). <https://periodicos.uepa.br/index.php/rescx/article/view/4208>

Machado, A. B. M. e ., Souza, D. L. V. B. de ., Carvalho, M. de S. ., Santos, V. B. ., & Santos, T. P. dos . (2022). O efeito protetor da imunoglobulina A na amamentação exclusiva até os seis meses de vida. *Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação*, 8(12), 428–435. <https://doi.org/10.51891/rease.v8i12.7989>

Nguyen, P., Binns, C. W., Ha, A. V. V., Chu, T. K., Nguyen, L. C., Duong, D. V., Do, D. V., & Lee, A. H. (2019). Prelacteal and early formula feeding increase risk of infant hospitalisation: a prospective cohort study. *Archives of Disease in Childhood*, [archdischild-2019-316937](https://doi.org/10.1136/archdischild-2019-316937). <https://doi.org/10.1136/archdischild-2019-316937>

Pace, R. M., Williams, J. E., Järvinen, K. M., Belfort, M. B., Pace, C. D. W., Lackey, K. A., Gogel, A. C., Nguyen-Contant, P., Kanagaiah, P., Fitzgerald, T., Ferri, R., Young, B., Rosen-Carole, C., Diaz, N., Meehan, C. L., Caffè, B., Sangster, M. Y., Topham, D., McGuire, M. A., & Seppo, A. (2020). COVID-19 and human milk: SARS-CoV-2, antibodies, and neutralizing capacity. *MedRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.09.16.20196071>

Pang, Z., Hu, R., Tian, L., Lou, F., Chen, Y., Wang, S., He, S., Zhu, S., An, X., Song, L., Liu, F., Tong, Y., & Fan, H. (2022). Overview of Breastfeeding Under COVID-19 Pandemic. *Frontiers in Immunology*, 13, 896068. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.896068>

Santos, & Emilly Peixoto Meira. (2023). Relação entre aleitamento materno e asma. *Bionorte*, 12(Suppl.3), 9–15. <https://doi.org/10.47822/bn.v12isuppl.3.776>

Tachimoto, H., Imanari, E., Mezawa, H., Okuyama, M., Urashima, T., Hirano, D., Gocho, N., & Urashima, M. (2020). Effect of Avoiding Cow's Milk Formula at Birth on Prevention of Asthma or Recurrent Wheeze Among Young Children. *JAMA Network Open*, 3(10), e2018534. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.18534>

Tonon, K. M., Chutipongtanate, S., Morrow, A. L., & Newburg, D. S. (2024). Human Milk Oligosaccharides and Respiratory Syncytial Virus Infection in Infants. *Advances in Nutrition (Bethesda, Md.)*, 15(6), 100218. <https://doi.org/10.1016/j.advnut.2024.100218>

Vassilopoulou, E., Feketea, G., Koumbi, L., Mesriari, C., Berghea, E. C., & Konstantinou, G. N. (2021). Breastfeeding and COVID-19: From Nutrition to Immunity. *Frontiers in Immunology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.661806>

WHO. (2023, December 20). *Infant and Young Child Feeding*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/infant-and-young-child-feeding>

Wilson, K., Gebretsadik, T., Adgent, M. A., Loftus, C., Karr, C., Moore, P. E., Sathyanarayana, S., Byington, N., Barrett, E., Bush, N., Nguyen, R., Hartman, T. J., LeWinn, K. Z., Calvert, A., Mason, W. A., & Carroll, K. N. (2022). The association between duration of breastfeeding and childhood asthma outcomes. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 129(2), 205–211. <https://doi.org/10.1016/j.anai.2022.04.034>

Xue, M., Dehaas, E., Chaudhary, N., O'Byrne, P., Satia, I., & Kurmi, O. P. (2021). Breastfeeding and risk of childhood asthma: a systematic review and meta-analysis. *ERJ Open Research*, 00504-2021. <https://doi.org/10.1183/23120541.00504-2021>

Yary Maestracci, S. M., Urbaneja Martínez, A. M., YzhacSilva, J. A., Tovar Thomas, C. L., & Pérez de Solórzano, R. J. (2020). Relación entre el tipo de lactancia y la frecuencia de infecciones respiratorias en niños menores de 2 años. Hospital Ruiz y Páez. Ciudad Bolívar-estado Bolívar. *Rev. Pediatr. Electrón*, 28–38. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1140048>