

DOI: <http://dx.doi.org/10.31365/issn.2595-1769.2025.0303>**Broncoscopia pediátrica: revisão da literatura de 1970 a 2022***Pediatric bronchoscopy: literature review from 1970 to 2022*

Broncoscopia pediátrica: una revisión de la literatura desde 1970 hasta 2022

Adriana Alvarez Arantes<sup>1</sup>Maria de Fátima Bazhuni Pombo Sant'Anna<sup>2</sup>Clemax Couto Sant'Anna<sup>3</sup><sup>1</sup> Universidade Federal Fluminense, Mestrado em Saúde Materno-Infantil – Rio de Janeiro-RJ, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3144-2592>.<sup>2</sup> Universidade Federal Fluminense, Mestrado em Saúde Materno-Infantil – Rio de Janeiro-RJ, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3633-6070>.<sup>3</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro, Pediatria - Rio de Janeiro-RJ, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8732-8065>.**Autor correspondente:**Adriana Alvarez Arantes<sup>1</sup>E-mail: [adrianaalvarezarantes@hotmail.com](mailto:adrianaalvarezarantes@hotmail.com)**RESUMO**

**Objetivo:** A broncoscopia é um procedimento invasivo, com aplicações terapêuticas e diagnósticas bem estabelecidas na literatura médica. O desenvolvimento dos bronscópios flexíveis de menor calibre favoreceu a disseminação do método em pediatria a partir da década de 70 do século passado, ocupando, a partir de então, espaço cada vez maior na pneumologia pediátrica. O objetivo deste artigo é revisar a utilização da broncoscopia em pediatria, as indicações mais prevalentes, dados demográficos, relevância clínica e possíveis complicações. **Fonte de Dados:** Trata-se de revisão narrativa de artigos publicados nos últimos 52 anos. Foram selecionados 24 artigos, utilizando a base de dados BVSsalud, tendo como palavras-chave “pediatric and bronchoscopy”. **Síntese dos Dados:** Observou-se um número crescente de publicações relatando a experiência em broncoscopia pediátrica por diversos grupos em vários países. O bronscópio flexível é cada vez mais utilizado. As indicações mais prevalentes variaram em cada centro, sendo o estridor, atelectasia, pneumonia recorrente/persistente, suspeita de corpo estranho, a sibilância torácica e tosse crônica as indicações mais comuns. As complicações relatadas com maior frequência durante o procedimento foram a hipoxemia transitória, laringo e broncoespasmo e, após o procedimento, tosse e febre. **Conclusão:** A broncoscopia tem-se consagrado como um método útil e seguro em pediatria.

**Palavras-chave:** Broncoscopia; Criança; Pediatria.**ABSTRACT**

**Objective:** Bronchoscopy is an invasive procedure with therapeutic and diagnostic applications enshrined in medical literature. The development of smaller-caliber flexible bronchoscopes favored the dissemination of the method in pediatrics from the 1970s onwards, occupying, from then on, an increasing space in pediatric pulmonology. The purpose of this article is to review the use of bronchoscopy in pediatrics, its most prevalent indications, demographic data, clinical relevance, and possible complications. **Data Source:** This is a narrative review of articles published in the last 52 years. A total of 24 articles were selected using the BVSsalud database, with the keywords “pediatric and bronchoscopy”. **Data Synthesis:** There was an increasing number of publications reporting the experience in pediatric bronchoscopy by different groups in different countries. Flexible bronchoscopes are increasingly used. The most prevalent indications varied from center to center, with stridor, atelectasis, recurrent/persistent pneumonia, suspected foreign body, chest wheezing, and chronic cough being the most common indications. The most frequently reported complications during the procedure were transient hypoxemia, laryngeal and bronchospasm and, after the procedure, cough and fever. **Conclusion:** Bronchoscopy has been established as a useful and safe method in pediatrics.

**Keywords:** Bronchoscopy; Child; Pediatrics.**RESUMEN**

**Objetivo:** La broncoscopia es un procedimiento invasivo con aplicaciones terapéuticas y diagnósticas bien establecidas en la literatura médica. El desarrollo de bronscopios flexibles de menor calibre favoreció la difusión del método en pediatria a partir de la década de 1970, ocupando lugar cada vez más importante en la neumología pediátrica. El objetivo de este artículo es revisar el uso de la broncoscopia en pediatria, las indicaciones más frecuentes, los datos demográficos, la relevancia clínica y las posibles complicaciones. **Fuente de datos:** Se trata de una revisión narrativa de artículos publicados en los últimos 52 años. Se seleccionaron veinticuatro artículos utilizando la base de datos BVSsalud, con las palabras clave “pediatria y broncoscopia”. **Síntesis de datos:** Se observó un número creciente de publicaciones que informan sobre la experiencia en broncoscopia pediátrica por parte de diversos grupos en varios países. El bronscopio flexible se utiliza cada vez más. Las indicaciones más frecuentes variaron en cada centro, siendo las más comunes el estridor, la atelectasia, la neumonía recurrente/persistente, la sospecha de cuerpo extraño, las sibilancias torácicas y la tos crónica. Las complicaciones más frecuentes durante el procedimiento fueron hipoxemia transitoria, laringoespasmo y broncoespasmo; posteriormente, tos y fiebre. **Conclusión:** La broncoscopia se ha consolidado como un método útil y seguro en pediatria.

**Palabras clave:** Broncoscopia; Niño; Pediatria.

## INTRODUÇÃO

A broncoscopia é um método consagrado na literatura, com importante papel como ferramenta diagnóstica e terapêutica em doenças respiratórias, em todas as faixas etárias, auxiliando na condução de diversas situações em pneumologia pediátrica.<sup>4,5</sup> Pode ser realizada através de aparelho rígido e flexível, com finalidade diagnóstica, terapêutica ou ambas, na dependência do caso clínico, da disponibilidade dos aparelhos e da experiência da equipe.

A primeira broncoscopia remonta a 1897, quando Gustav Killian retirou um corpo estranho – osso de porco – do brônquio principal direito de um adulto, sendo considerado o marco inicial da especialidade.<sup>1</sup> A broncoscopia limitava-se, inicialmente, à retirada de corpos estranhos das vias aéreas pela broncoscopia rígida. Com o advento da fibra óptica flexível e sua disseminação, a partir do início dos anos 1970, popularizada com os trabalhos pioneiros de Wood e Fink<sup>2</sup> sobre o uso do broncoscópio flexível em pediatria, o método ganhou espaço na população pediátrica, sendo a primeira descrição da avaliação das vias aéreas de uma criança através de um endoscópio flexível datada de 1978.<sup>3</sup>

Comumente, o objetivo primordial da endoscopia respiratória é a avaliação anatômica detalhada das vias aéreas. Dependendo do contexto, pode ser necessário o emprego das duas técnicas – a flexível e a rígida, visando à avaliação mais completa das vias aéreas ou a realização de procedimento terapêutico mais seguro. Em geral, os aparelhos flexíveis são superiores ao rígido para a inspeção das vias aéreas de menor calibre, para a avaliação de sua dinâmica em todos os níveis, coleta do lavado broncoalveolar (LBA) e remoção de *plugs* mucosos em vias aéreas mais periféricas. Por sua vez, os aparelhos rígidos permitem a avaliação anatômica mais detalhada da laringe e porção cervical da traqueia, como também a melhor manipulação das vias aéreas, principalmente na remoção de corpos estranhos intrabrônquicos e em casos de hemoptise maciça.<sup>3,4</sup>

As aplicações, diagnósticas e terapêuticas da broncoscopia pediátrica têm crescido consideravelmente no período de 1970 a 2022. A decisão quanto a sua realização deve sempre ser tomada com base individual, levando em consideração a história do paciente, o exame físico e os resultados dos testes diagnósticos prévios.<sup>2-5</sup>

O objetivo deste artigo é analisar, através de uma revisão não sistemática da literatura, a utilização do método em pediatria ao longo dos anos, as indicações mais prevalentes, dados demográficos, relevância clínica e possíveis complicações.

## MÉTODO

Trata-se de uma revisão narrativa de artigos publicados nos últimos 52 anos, utilizando a base de dados BVSalud. A pesquisa utilizou como palavras-chave *pediatrics and bronchoscopy*, abrangendo o período de publicação de janeiro de 1970 a janeiro de 2022. Foram selecionados pelos autores aqueles que relatavam a experiência dos serviços de broncoscopia pediátrica, totalizando 24 artigos,<sup>6-29</sup> sendo o mais antigo publicado em 1987, por Puhakka et al.,<sup>6</sup> na Finlândia, e o mais recente em 2021, por Atag et al.,<sup>29</sup> na Turquia. A seleção dos artigos contou com uma avaliação individualizada, tendo como critério de inclusão aqueles que relatavam a experiência de um serviço de endoscopia respiratória pediátrica, considerando a população de menores de um ano até a adolescência. Foram excluídos aqueles que avaliaram apenas uma indicação do método, como corpo estranho, ou uma população específica, como portadores de cardiopatias congênitas.

## RESULTADOS

Todos os artigos tiveram como desenho do estudo um levantamento retrospectivo, considerando os dados dos exames de broncoscopia realizados em seus centros, exceto Rojas,<sup>15</sup> que obteve seus dados através de um levantamento bibliográfico das broncoscopias pediátricas realizadas na

América do Sul no período de 20 anos. Cinco artigos realizaram um levantamento multicêntrico.<sup>11,14,24,27,28.</sup>

Foram incluídos no total 24 artigos sobre broncoscopia em pediatria. O período de cada estudo foi bastante variável – de 1 a 21 anos –, bem como o número de exames realizados – de 69 a 57.145 exames, totalizando 102.203. Alguns centros realizaram apenas um

dos métodos, o flexível ou o rígido. Importante salientar que, em alguns trabalhos, considerou-se como critério de inclusão apenas um deles. Em seis artigos foram analisados conjuntamente ambos os métodos – o flexível e o rígido (Tabela 1).

**Tabela 1** – Autores, com seus respectivos anos de publicação, país e continente de origem, período avaliado (em anos), número de exames realizados no período estudado e aparelho utilizado

| Autores                             | Ano (publicação) | País de origem/ continente        | Período (anos) | N (exames) | Aparelho utilizado |
|-------------------------------------|------------------|-----------------------------------|----------------|------------|--------------------|
| Puhakka H. et al. <sup>6</sup>      | 1987             | Finlândia/ Europa                 | 17             | 1.032      | BFC e BCR*         |
| Wiseman N. et al. <sup>7</sup>      | 1992             | Canadá/ América do Norte          | 15             | 277        | BCR                |
| Hoeve J. et al. <sup>8</sup>        | 1992             | Holanda/ Europa                   | 8              | 1.332      | BFC e BCR*         |
| Martín A. Et al. <sup>9</sup>       | 1995             | Espanha/ Europa                   | 1,5            | 69         | BFC                |
| Joshi S. et al. <sup>10</sup>       | 1995             | Índia/ Ásia                       | 4              | 85         | BCR                |
| Barbato A. et al. <sup>11</sup>     | 1997             | Europa (51 centros)               | 1              | 7.446      | BFC e BCR**        |
| Nussbaum E. et al. <sup>12</sup>    | 2002             | EUA/ América do Norte             | 21             | 2.836      | BFC                |
| Sanchez I. et al. <sup>13</sup>     | 2003             | Chile/ América do Sul             | 10             | 700        | BFC                |
| Le Roux et al. <sup>14</sup>        | 2004             | França (35 centros)/ Europa       | 1              | 3.886      | BFC                |
| Rojas A. <sup>15</sup>              | 2006             | América do Sul                    | 20             | 913        | BFC e BCR          |
| Rojas A. et al. <sup>16</sup>       | 2007             | Peru/ América do Sul              | 1,5            | 62         | BFC                |
| Maffey A. et al. <sup>17</sup>      | 2008             | Argentina/ América do Sul         | 4              | 102        | BFC                |
| Kapra S. et al. <sup>18</sup>       | 2008             | Índia/ Ásia                       | 6              | 529        | BFC                |
| Chen Z. et al. <sup>19</sup>        | 2009             | China/ Ásia                       | 5              | 53         | BFC                |
| Woodhull S. et al. <sup>20</sup>    | 2010             | Singapura/ Ásia                   | 10             | 208        | BFC                |
| Kirvassilis F. et al. <sup>21</sup> | 2011             | Grécia/ Europa                    | 6              | 316        | BFC                |
| Terkawi R. et al. <sup>22</sup>     | 2016             | Arábia Saudita/ Ásia              | 10             | 149        | BFC                |
| Hamouda S. et al. <sup>23</sup>     | 2016             | Tunisia/ África                   | 6              | 365        | BFC                |
| Schramm D. et al. <sup>24</sup>     | 2017             | Europa (198 centros)              | 2              | 57.145     | BFC e BCR          |
| Carlens J. et al. <sup>25</sup>     | 2018             | Alemanha/ Europa                  | 5              | 670        | BFC e BCR          |
| Shirzadi R. et al. <sup>26</sup>    | 2020             | Irã/ Ásia                         | 5              | 800        | BFC                |
| Atag E. et al. <sup>27</sup>        | 2021             | Turquia (5 UTI Ped Neo/ Euroásia) | 5              | 196        | BFC                |
| Lin J. et al. <sup>28</sup>         | 2021             | China(47 centros)/ Ásia           | 1              | 22.585     | BFC                |
| Ferraro V. et al. <sup>29</sup>     | 2021             | Itália/ Europa                    | 6              | 447        | BFC                |

Fonte: Os autores

Legenda: BFC: broncofibroscópio; BCR: broncoscópio rígido; UTI Ped Neo: Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica e Neonatal

Notas:

\* BFC realizada como complementar, em poucos casos, para avaliação da dinâmica da laringe

\*\* 17 centros só BFC, 5 centros só BCR, 29 centros ambos – mais frequente: BFC (3,5)

A população pediátrica estudada nos 24 artigos variou quanto aos limites de idade estabelecidos por cada centro, em especial, ao

limite superior (13 aos 18 anos). Houve uma tendência ao predomínio do sexo masculino. Quanto ao local de realização dos



procedimentos, dividiram-se em centro cirúrgico, sala específica para endoscopia respiratória e unidades de terapia intensiva, tendo em comum serem todos inseridos em uma unidade hospitalar, com todo o suporte para lidar com intercorrências de maior

gravidade. A anestesia majoritariamente utilizada foi a geral, sendo que em alguns centros utilizaram-se também a sedação e a anestesia tópica, na dependência do caso e da técnica empregada – rígida ou flexível (Tabela 2).

**Tabela 2** – Dados demográficos: faixa etária e percentual do sexo masculino; local de realização do procedimento e abordagem anestésica empregada

| Autores                             | Faixa Etária      | % masc | Local       | Anestesia            |
|-------------------------------------|-------------------|--------|-------------|----------------------|
| Puhakka H. et al. <sup>6</sup>      | RN a 16 anos      | 60,2%  | CC          | Geral                |
| Wiseman N. et al. <sup>7</sup>      | RN a 18 anos      | 60,0%  | CC          | Geral                |
| Hoeve J. et al. <sup>8</sup>        | 1 dia a 18 anos   | 60,0%  | NR          | Geral/ tópica        |
| Martin A. Et al. <sup>9</sup>       | RN a 14 anos      | 57,0%  | UTI, CC*    | Sedação+tópica       |
| Joshi S. et al. <sup>10</sup>       | 1 mês a 15 anos   | 57,6%  | CC          | Geral                |
| Barbato A. et al. <sup>11</sup>     | RN a ?            | -      | SE, CC ,UTI | Geral/ sedação       |
| Nussbaum E. et al. <sup>12</sup>    | RN a 15 anos      | 45,8%  | CC, UTI     | Geral/ sedação       |
| Sanchez I. et al. <sup>13</sup>     | RN a ?            | 59,0%  | SE, CC ,UTI | NR                   |
| Le Roux et al. <sup>14</sup>        | RN a ?            | -      | SE, CC ,UTI | Geral/ sedação       |
| Rojas A. <sup>15</sup>              | 50% < 1 ano       | >59%   | NR          | NR                   |
| Rojas A. et al. <sup>16</sup>       | 1 mês a 14 anos   | > 60%  | CC , UTI    | Geral/ sedação       |
| Maffey A. et al. <sup>17</sup>      | 2 meses a 18 anos | 48,0%  | SE, CC ,UTI | Geral/ sedação       |
| Kapra S. et al. <sup>18</sup>       | RN a 15 anos      | 71,8%  | NR          | NR                   |
| Chen Z. et al. <sup>19</sup>        | RN a 13 anos      | 70,0%  | UTI         | NR                   |
| Woodhull S. et al. <sup>20</sup>    | RN a 18 anos      | 63,5%  | CC , UTI    | Geral/ sedação       |
| Kirvassilis F. et al. <sup>21</sup> | 1 mês a 15 anos   | 56,6%  | SE          | Geral                |
| Terkawi R. et al. <sup>22</sup>     | RN a 14 anos      | 50,3%  | CC, UTI     | Geral                |
| Hamouda S. et al. <sup>23</sup>     | 1 mês a 15 anos   | 59,6%  | SE, CC ,UTI | Geral/sedação/tópica |
| Schramm D. et al. <sup>24</sup>     | Crianças ?        | -      | SE, CC ,UTI | Geral/ sedação       |
| Carlens J. et al. <sup>25</sup>     | RN a 17 anos      | 56,0%  | SE          | Geral                |
| Shirzadi R. et al. <sup>26</sup>    | RN a 17 anos      | 69,0%  | CC          | Geral/ tópica        |
| Atag E. et al. <sup>27</sup>        | RN a 18 anos      | 58,6%  | SE, CC ,UTI | Geral/ sedação       |
| Lin J. et al. <sup>28</sup>         | RN a 14 anos      | -      | SE, CC ,UTI | Geral/sedação/tópica |
| Ferraro V. et al. <sup>29</sup>     | RN a 18 anos      | -      | NR          | Sedação              |

Fonte: Os autores

Legenda: RN – recém-nato; CC = Centro Cirúrgico; SE = Sala de Endoscopia; UTI = Unidade de Terapia Intensiva; NR = não relatado

Notas:

\* Raramente no centro cirúrgico

\*\* Sedação consciente em 81,6% dos procedimentos realizados; anestesia tópica em < 6 meses

A Tabela 3 mostra as indicações mais frequentemente relatadas em cada artigo, com suas respectivas frequências, e a Tabela 4, as

principais indicações, considerando o método utilizado – flexível, rígido ou ambos.

**Tabela 3 – Principais indicações em cada trabalho, de acordo com sua frequência**

| Autores                             | Número de exames realizados | Aparelho utilizado | Estridor/obstrução VAS | CE-suspeita | Infecção pulmonar recorrente/persistente | Atelectasia - geral | Broncoespaço persistente | Tosse crônica    | Malformação VA | Tuberculose presumida |
|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------|------------------------|-------------|------------------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------|----------------|-----------------------|
| Puhakka H. et al. <sup>6</sup>      | 1.032                       | BFC/BCR            | 14,5%                  | 16,7%       | 8,8%                                     | 8,7%                | NR                       | NR               | 3,7%           | NR                    |
| Wiseman N. et al. <sup>7</sup>      | 277                         | BCR                | 31,4%                  | *           | 26%                                      | 23,8%               | NR                       | NR               | NR             | 4,8%                  |
| Hoeve J. et al. <sup>8</sup>        | 1.332                       | BFC/BCR*           | 18,1%                  | 6,3%        | 10,5%                                    | 14%                 | NR                       | 1,5%             | NR             | 1,1%                  |
| Martín A. Et al. <sup>9</sup>       | 69                          | BFC                | 16%                    | 5,3%        | 40,3%                                    | 12,3%               | NR                       | NR               | 3,5%           | 7%                    |
| Joshi S. et al. <sup>10</sup>       | 85                          | BCR                | NR                     | 54,1%       | 25,9%                                    | 9,4%                | NR                       | NR               | NR             | NR                    |
| Barbato A. et al. <sup>11</sup>     | 7.446                       | BFC/BCR            | 14%                    | 17,9%       | 15,7%                                    | 11,9%               | 9,1%                     | 10,2%            | 8,6%           | 4,5%                  |
| **Barbato A. et al. <sup>11</sup>   |                             | BFC                | 13,3%                  | 4,9%        | 17%                                      | 14,3%               | 15,5%                    | 7,9%             | 8,1%           | 6,2%                  |
| ***Barbato A. et al. <sup>11</sup>  |                             | BCR                | 21,6%                  | 36,7%       | 17,5%                                    | 12,2%               | 6,3%                     |                  | 10,6%          | 6%                    |
| Nussbaum et al. <sup>12</sup>       | 2.836                       | BFC                | 28,4%                  | *           | NR                                       | NR                  | #                        | #                | NR             | NR                    |
| Sanchez I. et al. <sup>13</sup>     | 700                         | BFC                | 21%                    | 2%          | 15%                                      | 35%                 |                          | 2%               | NR             | NR                    |
| Le Roux et al. <sup>14</sup>        | 3.886                       | BFC                | 8%                     | 13%         | 12%                                      | 8%                  | 10%                      | 9%               | NR             | 5%                    |
| Rojas A. <sup>15</sup>              | 913                         | BFC <sup>a</sup>   | 22,8%                  | 2,9%        | 12,9%                                    | 33,3%               | NR                       | NR               | NR             | NR                    |
| Rojas A. et al. <sup>16</sup>       | 62                          | BFC                | 27%                    | 5%          | NR                                       | 34%                 | NR                       | NR               | 11%            | 15% <sup>g</sup>      |
| Maffey A. et al. <sup>17</sup>      | 102                         | BFC                | 5% <sup>b</sup>        | NR          | 64% <sup>b</sup>                         | NR                  | NR                       | NR               | NR             | NR                    |
| Kapra S. et al. <sup>18</sup>       | 529                         | BFC                | 10%                    | NR          | 41,8%                                    | 15,5%               | NR                       | NR               | NR             | 0,8% <sup>h</sup>     |
| Woodhull S. et al. <sup>20</sup>    | 208                         | BFC                | 23,1%                  | 0,5%        | 9,1%                                     | 20,7%               | 8,7%                     | 0,5%             | NR             | 0,5% <sup>i</sup>     |
| Kirvassilis F. et al. <sup>21</sup> | 316                         | BFC                | 17,3%                  | 9,3%        | 15%                                      | 9,6% <sup>c</sup>   | 5,5%                     | 12%              | NR             | 1,5%                  |
| Terkawi R. et al. <sup>22</sup>     | 149                         | BFC                | 24,9% <sup>d</sup>     | 4,5%        | 41,2%                                    | 13,6%               | NR                       | NR               | NR             | NR                    |
| Hamouda S. et al. <sup>23</sup>     | 365                         | BFC                | NR                     | 22,6%       | 25,5%                                    | NR                  | NR                       | NR               | NR             | 9,7%                  |
| Carlens J. et al. <sup>25</sup>     | 670                         | BFC/BCR            | NR                     | 10,9%       | 44% <sup>e</sup>                         | 6,3%                | NR                       | NR               | 25%            | NR                    |
| Shirzadi R. et al. <sup>26</sup>    | 800                         | BFC                | 18,3%                  | 28,5%       | 15,5%                                    | 10,3%               | 9,5%                     | NR               | NR             | NR                    |
| Lin J. et al. <sup>28</sup>         | 22.585                      | BFC                | 2%                     | 2%          | 7%                                       | 26%                 | 18%                      | 13%              | 5%             | 1%                    |
| Ferraro V. et al. <sup>29</sup>     | 447                         | BFC                | 8,7%                   | NR          | 32,2%                                    | 1,1%                | 9,6%                     | 32% <sup>f</sup> | NR             | NR                    |

Fonte: Os autores

Legenda: NR: não relatado; CE: aspiração de corpo estranho; BFC: broncofibroscópio; BCR: broncoscópio rígido; VA: via aérea; VAS: vias aéreas superiores

Notas:

\* Autor exclui os exames por suspeita de CE

\*\* Centros que realizam apenas BFC (17); \*\*\* Centros que realizam apenas BCR (5)

# Indicações mais comuns, envolvendo as vias aéreas inferiores: sibilância com infiltrado pulmonar e tosse crônica - autor não relata o percentual de incidência dessas indicações

a Considerando 3 grupos sulamericanos com BFC apenas

b Casos de estridor nesse centro são avaliados por outros especialistas; os autores incluíram nesse tópico as bronquiectasias, as suspeitas de corpo estranho e de discinesia ciliar; 18% das indicações nessa série foi devido à coleta de material em imuno-comprometido.

c Incluiu as atelectasias e consolidações persistentes

d Incluiu a sibilância torácica

e Infecção suspeita de via aérea inferior

f Inclui tosse úmida crônica e tosse laringo/traqueal

g Geral: 15%, sendo que em menores de 2 anos correspondeu a 6% das indicações e entre 2 e 14 anos a 40%.

h Tuberculose presumida MDR

i Tuberculose endobrônquica presumida

**Tabela 4** – Principais indicações, considerando o aparelho utilizado – flexível, rígido ou ambos

| Autores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Aparelho  | N<br>(exames) | Estridor/<br>obstrução<br>VAS | CE-<br>suspeita | Infecção<br>pulmonar<br>recorrente/<br>persistente | Atelecta<br>sia -<br>geral | Broncoe<br>spasmo<br>persiste<br>nte | Tosse<br>crônica | Malfor<br>mação<br>VA | Tuberculo<br>se<br>presumida |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|-------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------------|
| Puhakka et al. <sup>6</sup> , Hoeve et al. <sup>8</sup> ,<br>Barbato et al. <sup>11</sup> , Carlens et al. <sup>23</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | BFC + BCR | 10.480        | 15,5%                         | 12,3%           | 17,2%                                              | 9,9%                       | 9,1%                                 | 5,9%             | 10,4%                 | 2,8%                         |
| Wiseman et al. <sup>7</sup> , Joshi et al. <sup>8</sup> ,<br>Barbato et al. <sup>11</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | BCR       | 3.221         | 27,3%                         | 45,4%           | 22,9%                                              | 15%                        | 6,3%                                 | -                | 10,6%                 | 6%                           |
| Martin et al. <sup>9</sup> , Barbato et al. <sup>11</sup> ,<br>Sanchez et al. <sup>12</sup> , Le Roux et al. <sup>14</sup> ,<br>Rojas <sup>15-16</sup> , Kapra et al. <sup>18</sup> ,<br>Woodhull et al. <sup>20</sup> , Kirvassilis et<br>al. <sup>21</sup> , Terkawi et al. <sup>22</sup> , Hamouda<br>et al. <sup>23</sup> , Shirzadi et al. <sup>26</sup> , Lin et al.<br><sup>28</sup> , Ferraro et al. <sup>29</sup> | BFC       | 35.616        | 15,6%                         | 8,4%            | 21,9%                                              | 18,7%                      | 11,0%                                | 7,7%             | 6,9%                  | 5,1%                         |

Fonte: Os autores

Legenda: CE: aspiração de corpo estranho; BFC: broncofibroscópio; BCR: broncoscópio rígido; VA: via aérea; VAS: vias aéreas superiores

Nota: Considerou-se a média dos percentuais informados em cada artigo

## DISCUSSÃO

A literatura médica apresenta diversas publicações de autores dos mais variados países, relatando a experiência de seus serviços em broncoscopia pediátrica, corroborando a utilidade do método e sua segurança em pediatria.<sup>6-29</sup>

Há uma variação considerável nas indicações na dependência da faixa etária, fato que não foi considerado na quase totalidade dos artigos avaliados. Joshi *et al.*<sup>10</sup> (Índia, 1995) dividiram as indicações em crianças menores e maiores de cinco anos, sendo as mais frequentes, respectivamente, a suspeita de corpo estranho (71,7%) e a imagem radiológica persistente, excluindo a atelectasia (34%). Sanchez *et al.*,<sup>13</sup> (Chile, 2003), avaliaram as indicações em todas as faixas etárias e, separadamente, nos menores de seis meses. Observaram que, no geral, a atelectasia foi a indicação mais frequente (35%), enquanto nos menores de seis meses o estridor (38%). Rojas *et al.*<sup>16</sup> (América do Sul, 2005) dividiram a população amostral em dois grupos: menores de dois anos e 2-14 anos, sendo a principal indicação no primeiro grupo a atelectasia (36%) e no segundo, a investigação de tuberculose pulmonar através da coleta de LBA (40%).

Observa-se nos trabalhos uma carência de definição dos termos, não sendo possível inferir comparações nos artigos analisados, além da heterogeneidade nos artigos quanto às técnicas avaliadas – flexível, rígida ou ambas. A broncoscopia flexível, em geral, é mais utilizada como técnica diagnóstica, enquanto a rígida é usada em algumas situações terapêuticas, como a retirada de corpos estranhos das vias aéreas. Em alguns centros, a broncoscopia é realizada pelo pneumopediatra, e a única técnica disponível é a flexível,<sup>14,16,21,22</sup> o que pode inferir um viés no perfil dos exames realizados.

Barbato *et al.*<sup>11</sup> (Europa, 1997) dividiram as indicações de acordo com o perfil dos centros. Naqueles que realizavam apenas a broncoscopia flexível, as indicações mais frequentes foram: pneumonia recorrente/persistente (17%), sibilância de difícil controle (15,5%) e atelectasia persistente (14,3%). Nos centros que realizavam apenas a

broncoscopia rígida, as indicações mais frequentes foram: aspiração de corpo estranho (36,7%) e o estridor (21,6%). Os centros com disponibilidade da broncoscopia flexível e rígida apresentaram maior frequência de “outras indicações” (23,9%), seguida de aspiração de corpo estranho (17,9%). Os autores ressaltam que o diagnóstico é apenas um dos aspectos da broncoscopia, devendo também ser considerado seu potencial terapêutico.

No artigo de Schramm *et al.*<sup>24</sup> (Europa, 2007), em 198 centros europeus participantes, as indicações mais comuns foram: suspeita de aspiração de corpo estranho (72,7%), infecção (48,5%), anormalidades radiológicas (48,5%), obstrução das vias aéreas (39,4%), tosse (29,3%), seguida de outras indicações menos prevalentes. Nussbaum *et al.*<sup>12</sup> (EUA, 2002) dividiram as indicações em diagnósticas e terapêuticas, sendo as mais frequentes a avaliação de estridor recorrente/persistente, a tosse crônica inexplicada e a sibilância com infiltrado pulmonar. Os autores excluíram a suspeita de corpo estranho por julgar que o aparelho mais adequado para esta situação seria o broncoscópio rígido, não incluído no seu estudo.

Nos dois estudos multicêntricos,<sup>11,24</sup> realizados na Europa – um publicado em 1997 e outro em 2017 –, um questionário único foi enviado e preenchido com os dados retrospectivos das broncoscopias pediátricas realizadas por cada centro participante. No levantamento de 1997, 51 centros participaram, com um total de 7.446 exames realizados no período de um ano. No levantamento de 2017, houve a participação de 198 centros, totalizando 57.145 exames no período de dois anos. Ficaram evidentes a disseminação do método e o fortalecimento e ampliação de suas indicações terapêuticas e diagnósticas no período de 20 anos. A grande disseminação observada entre os dois estudos se deve à maior facilidade no manuseio e no aprendizado da técnica flexível em relação à rígida, possibilitando a formação de número maior de profissionais habilitados a realizá-la e às inovações tecnológicas, que têm permitido a fabricação de aparelhos cada vez mais finos e com melhor qualidade de imagem.



Chen *et al.*<sup>19</sup> (China, 2009) e Atag *et al.*<sup>27</sup> (Turquia, 2021) relataram a experiência em crianças internadas em Unidades de Terapia Intensiva neonatais e pediátricas, exclusivamente. Atag *et al.*<sup>27</sup> observaram como principais indicações a falha de extubação e a suspeita de malformação, em 38,3% e 30,1% dos casos, respectivamente. A principal indicação em menores de cinco meses foi a falha de extubação, e em maiores de cinco meses, foram a pneumonia persistente e a atelectasia.

Nove artigos relataram ter sido a broncoscopia útil para a obtenção de um diagnóstico,<sup>7,10,13,17,20,21,23,26,27</sup> a maioria com rendimento igual ou superior a 75%. É importante salientar que os autores, em geral, observaram que o rendimento diagnóstico do método varia de acordo com a indicação do exame e o perfil do centro realizador, podendo ser superior a 90% nos casos de estridor.<sup>21</sup>

Alguns trabalhos avaliaram a positividade do LBA quanto ao isolamento de patógenos,<sup>18-20,23,27</sup> o que variou de 20 – Woodhull *et al.*<sup>20</sup> (Singapura, 2010) – a 43,9% – Hamouda *et al.*<sup>23</sup> (Tunísia, 2016).

A frequência de complicações variou de 2 a 24%, sendo as mais frequentes: a hipoxemia transitória (em 14 artigos, variando de 4 a 20,8%), o laringo e broncoespasmo (em 12 artigos – 1 a 4,7%), sangramento em vias aéreas (2 a 4%), seguido da tosse e febre pós-procedimento. Blic *et al.*<sup>30</sup> realizaram estudo prospectivo com o objetivo de avaliar as complicações da broncoscopia flexível em crianças, envolvendo 1.328 procedimentos. Observaram a frequência de 6,9% de complicações, sendo 5,2% de complicações menores e 1,7% de maior gravidade. As menores incluíram tosse (3,3%), isolada ou associada a reflexo de náusea, hipoxemia transitória (1,1%), laringoespasmo (0,45%) e epistaxe (0,45%); e as maiores foram: 22 casos com hipoxemia grave (Sat O<sub>2</sub> <90%), isolada ou associada a laringoespasmo, broncoespasmo, tosse e um episódio de pneumotórax. Idade menor que dois anos e anormalidades laringotraqueais foram fatores de risco relacionados com as complicações maiores. A febre transitória pós-LBA foi observada em 18,8% dos casos.

Rojas,<sup>15</sup> em seu levantamento de exames na América do Sul em 20 anos, refere complicações leves e transitórias, ressaltando que a única variável independente de risco de complicação foi a idade inferior a três meses. Kapra *et al.*<sup>18</sup> (Índia, 2008) relataram a necessidade de interrupção do procedimento em dez pacientes (2%) devido ao agravamento da hipoxemia, sendo que cinco apresentavam cardiopatia e hipertensão arterial pulmonar. Carlens *et al.*<sup>25</sup> (Alemanha, 2018) observaram 7,2% de complicações durante o procedimento, sendo a mais comum a hipoxemia transitória (4,8%) e 25,8% de complicações pós-procedimento, sendo as mais frequentes a febre (14,2%) e a necessidade, por tempo limitado, de oxigenioterapia (13,4%). Nesse artigo houve complicações graves em 26 casos (3,9% dos procedimentos), sendo nove casos de hipotensão arterial, oito casos de hipoxemia grave (SaO<sub>2</sub> <80%), sete casos de sangramento em via aérea e dois casos de PCR (revertidas). Em 16 casos (2,4%), houve a necessidade de suporte ventilatório invasivo após o procedimento. Como fatores de risco para eventos adversos pré- e pós-broncoscopia, os autores identificaram a idade inferior a dois anos e desordens sindrômicas complexas.

Houve relato apenas de um óbito decorrente do procedimento,<sup>10</sup> considerando os 24 artigos analisados. Parada cardiorrespiratória e arritmia grave revertida foram relatadas em quatro artigos,<sup>8,10,16,25</sup> em um total de 10 casos. Outras complicações graves relatadas nos 24 artigos foram: seis casos de hemorragia pulmonar, quatro casos de pneumotórax, um caso de enfisema subcutâneo e um caso de pneumomediastino.

Seria recomendável definir um protocolo global que tornasse a prática da broncoscopia pediátrica mais uniforme entre os diversos centros e que estabelecesse, ainda, a padronização quanto às indicações e complicações possíveis, para que os resultados pudessem ser aferidos e avaliados de forma mais fidedigna, permitindo conclusões mais robustas e confiáveis.



## CONCLUSÃO

A broncoscopia pediátrica tem se consagrado na literatura médica como um procedimento seguro e útil na condução de diversas situações clínicas que envolvem o aparelho respiratório. Nos 24 artigos avaliados, houve unanimidade quanto à utilidade da broncoscopia na população pediátrica, bem como a segurança do método, quando realizado por profissionais bem treinados e em ambiente seguro.

## REFERÊNCIAS

1. Zollner F, Killian G. Father of bronchoscopy: technics and results of biopsy in 600 patients. *Chest*. 1975;68:12-19.
2. Wood RE, Sherman JM. Pediatric flexible bronchoscopy. *Ann Otol Rhinolaryngol*. 1980;89:414-416.
3. Wood RE, Fink RJ. Applications of flexible bronchoscopes in infants and children. *Chest*. 1978;73:737-740.
4. Nicolai T. The role of rigid and flexible bronchoscopy in children. *Paediatr Respir Rev* 2011;12:190-195.
5. Faro A, Wood RE, Schechter MS, et al. Official American Thoracic Society technical standards: flexible airway endoscopy in children. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015;191:1066-1080.
6. Puhakka H, Kero P, Erkinjuntti M. Pediatric bronchoscopy during a 17-year period. *Int J Pediatr otorhinolaryngol*. 1987;13:171-180.
7. Wiseman NE, Sanchez I, Powell RE. Rigid Bronchoscopy in the Pediatric Age Group: Diagnostic Effectiveness. *J Pediatr Surg*. 1992 Oct;27(10):1294-1297.
8. Hoeve J, Rombout J. Pediatric laryngobronchoscopy: 1332 procedures stored in a database. *Int J Pediatr otorhinolaryngol*. 1992;24:73-82.
9. Martín A, Mantecón P, Recuero F. Fibrobroncoscopia pediátrica. Nuestra experiencia. *Arch Bronconeumol* 1995;31:519-525.
10. Joshi S, Malik S, Kandoth W. Diagnostic and therapeutic evaluation of bronchoscopy. *Indian J Pediatr*. 1995;62:83-87.
11. Barbato A, et al. Use of the pediatric bronchoscope, flexible and rigid, in 51 European centres. *Eur Respir J*. 1997;10:1761-1766.
12. Nussbaum E, et al. Pediatric fiberoptic bronchoscopy: Clinical experience with 2,836 bronchoscopies. *Pediatr Crit Care Med*. 2002;3(2).
13. Sanchez I, et al. Experiencia en 10 años de aplicación de fibrobroncoscopia en pacientes pediátricos. *Rev Med Chile*. 2003;131:1266-1272.
14. Le Roux P, et al. La fibroscopiebronchique chez l' enfant. *Rev Mal Respir*. 2004;21:1098-106.
15. Rojas A. Bronchoscopy in children in South America. *Paediatr Respir Rev*. 2006;7:288-292
16. Rojas A, Ackert JP, Fox C, Malaspina F, Sosa I. Flexible bronchoscopy in pediatric pulmonology, Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolome (HONODOMANI San Bartolome). *Rev Peru Pediatr*. 2007;60(1):30-34
17. Maffey A, Berlinski A, Schkair J, Tepper A. Broncoscopia flexible em um servicio de neumología infantil. *Arch Argent Pediatr*. 2008;106(1):19-25.
18. Kapra S, Lodha R, P Ramesh, Sarthi M. Fiberoptic Bronchoscopy in Children: Na Audit from a Tertiary Care Center. *Indian Pediatrics* 2008;45:917-919.
19. Chen Z, Tang L. Fiberoptic Bronchoscopy in Neonatal and Pediatric Intensive Care Units: A 5-Year Experience. *Med Princ Pract*. 2009;18:305-309.
20. Woodhull S, Neo A, Lin J, Chay OM. Pediatric Flexible Bronchoscopy in Singapore: A 10-Year Experience. *J Bronchology Interv Pulmonol*. 2010 April;17(2):136-141.
21. Kirvassilis F, Gidaris D, Ventouri M, Zampouri A, Mylona M, Keramidiotis A, et al. Flexible fiberoptic bronchoscopy in Greek children. *Hippokratia*. 2011 Oct-Dec;15(4):312-315.
22. Terkawi R, Khail D, Altirkawi A, Terkawi A, Mukhtar G, Al-Shamrani A. Flexible

- bronchoscopy in children: Utility and complications. *Int J Pediatr Adolesc Med.* 2016;3:18-27.
23. Hamouda S, Oueslati A, Belhadj I, Khalsi F, Tinsa F, Boussetta K. Flexible bronchoscopy contribution in the approach of diagnosis and treatment of children's respiratory diseases: the experience of a unique pediatric unit in Tunisia. *Afr Health Sci.* 2016 March;16(1):51-60.
  24. Schramm D; Yu Y, Wiemers A, Vossen C, Snijders D, Krivec U, et al. Pediatric flexible and rigid bronchoscopy in European centers - Availability and current Practice. *Pediatr Pulmonol.* 2017 Nov;52(11):1502-1508.
  25. Carlens J, Fuge M, Price T, DeLuca D, Price M, Hansen G, et al. Complications and risk factors in pediatric bronchoscopy in a tertiary pediatric respiratory center. *Pediatr Pulmonol.* 2018;53(5):619-627.
  26. Shirzadi R, Navaei S, Razavi-Khorasani N, Masiha F, Mirlohi S, Mohamadi M, et al. Indications and Complications of Flexible Fiberoptic Bronchoscopy in Children: A 5-Year Experience at a Tertiary Care Hospital in Iran. *Iran J Pediatr.* 2020 April;30(2):e9235.
  27. Atag E, Unal F, Yazan H, Girit S, Uyan Z, Ergenekon A, et al. Pediatric flexible bronchoscopy in the intensive care unit: A multicenter study. *Pediatric Pulmonol.* 2021;56(9):2925-2931.
  28. Lin J, Tao X, Xia W, Liu J, Zhong L, Sun X, et al. A multicenter survey of pediatric flexible bronchoscopy in western China. *Transl Pediatr.* 2021;10(1):83-91.
  29. Agnese Ferraro V, Baraldi E, Stabinger D, Zamurano A, Zanconato S, Carraro S. Pediatric flexible bronchoscopy: A single-

center report. *Pediatr Pulmonol.* 2021;56:2634-2641.

30. Blic J, Marchac V, Scheinmann P. Complications of flexible bronchoscopy in children: prospective study of 1,328 procedures. *Eur Respir J.* 2002;20:1271-1276.

#### **Editor Associado:**

**Clarisse Pereira Dias Drumond Fortes**

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-8253-0501>

#### **Editor Científico:**

**Fernanda Pinto Mariz**

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6981-2352>

#### **Editora:**

Sociedade de Pediatria do Rio de Janeiro – SOPERJ

**E-mail de contato:** [secretaria@soperj.org.br](mailto:secretaria@soperj.org.br)

**Financiamento:** Não há.

**Disponibilidade de dados da pesquisa:** os conteúdos subjacentes ao texto da pesquisa estão contidos no artigo.

**Conflito de interesses:** Não há.

#### **Contribuições dos autores:**

AA Arantes: análise estatística, coleta de dados, conceitualização, gerenciamento de recursos, investigação, metodologia, preparação do original, *software*, validação, visualização.

MFBP Sant'Anna: conceitualização, gerenciamento do projeto, revisão e edição, supervisão, validação, visualização.

CC Sant'Anna: conceitualização, gerenciamento do projeto, metodologia, revisão e edição, supervisão, validação, visualização.