

Artigo

Orientações para os testes de função pulmonar: espirometria Guidelines for lung function tests: spirometry

Renato de Lima Azambuja¹, Agnaldo José Lopes²

Resumo

A espirometria é realizada há mais de 150 anos e continua sendo o principal exame de função pulmonar por conta de sua simplicidade e reprodutibilidade. Ao mesmo tempo, fornece importantes informações para a prática clínica. De modo a fomentar um uso mais frequente da espirometria, bem como zelar pela qualidade das medidas aferidas, sociedades médicas, no Brasil e no mundo, publicaram orientações para padronização da metodologia para os exames de espirometria. Uma preocupação mais recente diz respeito à forma que os resultados são apresentados. De fato, muitos são os dados e variáveis que podem ser obtidos, sendo que nem todos eles são iguais em relevância. Nessa revisão, os autores discutem as indicações, as variáveis medidas, a calibração, o controle de qualidade, a realização do exame, os valores de referência, a interpretação e a exposição dos resultados.

Descritores: espirometria, interpretação, valores de referência, testes de função pulmonar

Abstract

Spirometry has been performed for more than 150 years and remains the main pulmonary function test because of its simplicity and reproducibility. At the same time, it provides important information for clinical practice. In order to encourage a more frequent use of spirometry, as well as to ensure the quality of the measures taken, medical societies in Brazil and in the world have published guidelines for the standardization of the methodology for spirometry tests. A more recent concern concerns how the results are presented. In fact, many are the data and variables that can be obtained, and not all of them are equal in relevance. In this review, the authors discuss the indications, the measured variables, the calibration, the quality control, the test, the reference values, the interpretation and the exposure of the results.

Keywords: spirometry, interpretation, reference values, lung function tests

1. Pneumologista e Mestre em Ciências Médicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

2. Professor Adjunto de Pneumologia e Fisiologia, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Endereço para correspondência: Boulevard 28 de Setembro, 77, Vila Isabel, 20551-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Email: agnaldolopes.uerj@gmail.com

Introdução

A espirometria é o exame de função pulmonar mais comumente realizado. As primeiras medidas de volumes pulmonares remontam ao século II, quando Claudius Galenus mediu a variação do volume de uma bexiga, antes e após ser insuflada por um menino. A mensuração da função pulmonar foi desenvolvida posteriormente por fisiologistas, como Giovanni Borelli (1608-1679), Humphry Davy (1778-1829) e William Thomas Brande, cujos esboços de seu gasometrônomo, chegaram aos nossos dias (Figura 1). O primeiro espirômetro de que se tem notícia foi feito pelo médico inglês John Hutchinson no ano de 1846¹.

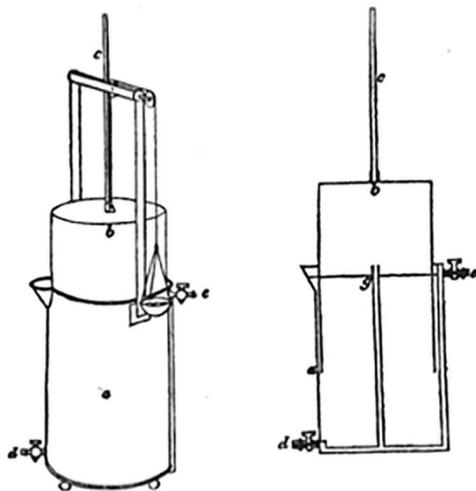


Figura 1: Gasometrônomo de William Thomas Brande, 1819.
Fonte: A Manual of Chemistry, p.82, J.Murray, Albermale St, London.

A espirometria, portanto, é realizada há mais de 150 anos, e continua sendo o principal exame de função pulmonar por conta de sua simplicidade e reprodutibilidade. Ao mesmo tempo, ela fornece importantes informações para a prática clínica. Apesar de sua enorme relevância, o método ainda continua sendo bastante subutilizado.

De modo a fomentar um uso mais frequente da espirometria, bem como zelar pela qualidade das medidas aferidas, sociedades médicas, no Brasil e no mundo, publicaram orientações para padronização da metodologia para os exames de espirometria^{2,3}. Uma preocupação mais recente diz respeito à forma que os resultados são apresentados. De fato, muitos são os dados e variáveis que podem ser obtidos, sendo que nem todos eles são iguais em relevância. Dados excessivos podem contribuir para um entendimento incompleto da análise⁴. Tal problema poderia ser evitado por um formato de laudo mais conciso com os dados apresentados num formato padrão.

Este capítulo objetiva revisar os aspectos técnicos que devem nortear a realização da espirometria bem como propor um modelo padrão de laudo.

Indicações da espirometria

As principais indicações são:

- Rastreamento de DPOC em tabagistas com mais de 40 anos.
- Pré-operatório de cirurgia de ressecção pulmonar.
- Identificação do acometimento pulmonar em doenças sistêmicas.
- Avaliação de paraefeitos pulmonares por drogas.
- Avaliação dos efeitos de exposição ambiental ou ocupacional na função respiratória.
- Avaliação de incapacidade funcional.
- Investigação de dispneia, tosse ou sibilos.
- Avaliar e quantificar o efeito de tratamentos.
- Discriminação de dispneia de causa pulmonar ou cardíaca.

Variáveis medidas

É importante o conhecimento dos volumes e capacidades pulmonares, a fim de se compreender exatamente o que se está avaliando. O volume corrente corresponde ao ar mobilizado numa respiração normal. A capacidade residual funcional (CRF) é o volume restante nos pulmões após uma expiração normal. O volume de reserva expiratório é o ar que se pode exalar adicionalmente, a partir da CRF. O volume residual (VR), não aferido pela espirometria, é o volume que permanece nos pulmões após uma expiração máxima. A capacidade inspiratória é o volume máximo de ar que pode ser inspirado a partir da CRF. A capacidade vital corresponde a todo o volume passível de ser mobilizado. Por fim a capacidade pulmonar total é o volume máximo de ar que pode ser comportado nos pulmões.

Na espirometria, são medidos fluxos e volumes de ar respirado, sendo particularmente úteis os dados obtidos em uma manobra expiratória forçada. A capacidade vital (CV) aferida com este tipo de manobra é chamada capacidade vital forçada (CVF). O volume de ar eliminado no primeiro segundo do sopro denomina-se volume expiratório forçado do primeiro segundo (VEF_1). A relação entre o VEF_1 e a CV é um índice importante, descrito por Tiffenau em 1952, que avalia se há proporcionalidade nas alterações das duas variáveis citadas. Esta relação passou a ser conhecida com índice de Tiffenau (IT).

Os três principais valores a serem mensurados e relatados são, portanto, CVF, VEF_1 e IT. A CVF e o VEF_1 devem ser apresentados nos seus valores absolutos e percentuais dos previstos. É recomendado que o limite inferior da normalidade também seja relatado, utilizando-se o z score.

O fluxo expiratório no volume situado entre 25 e 75% da CVF ($FEF_{25-75\%}$) corresponde a uma medida de fluxo médio. Foi postulado por McFadden e Linden que, ao longo da manobra de CV, após um decréscimo do volume

inicial, ocorreria, pelos mecanismos de interdependência das estruturas pulmonares, um colapso nas pequenas vias aéreas (< 2 mm) de indivíduos com doença obstrutiva em fase inicial. A redução do $FEF_{25-75\%}$ que ocorre nessa situação, foi proposto como um marcador de acometimento das pequenas vias aéreas. Todavia, o $FEF_{25-75\%}$ é dependente da CVF. Capacidades vitais diferentes causadas, por exemplo, por variações no tempo expirado de diferentes manobras resultam em grandes mudanças no $FEF_{25-75\%}$ o que diminui sua reprodutibilidade. De fato, estudos falharam em demonstrar benefício clínico com sua mensuração^{6,7}. Uma vez que outras técnicas de avaliação das pequenas vias aéreas foram descritas (relação VR/capacidade pulmonar total (CPT) na pletismografia de corpo inteiro, aprisionamento aéreo na tomografia computadorizada em expiração, *washout* de nitrogênio, oscilometria de impulso), a ATS não mais recomenda seu uso clínico⁴. Outras medidas de fluxo instantâneo – como 25, 50 e 75% da CVF, também caíram em desuso pelos mesmos motivos.

Calibração e controle de qualidade

Geralmente feita com seringa de 3 litros, a calibração do aparelho se dará todos os dias antes da realização do primeiro exame. Desvios de mensuração serão calculados pela diferença entre o volume injetado pela seringa e a relação volume medido / volume injetado.

Também se recomenda que sejam usados controles biológicos, testando indivíduos saudáveis e não tabagistas a cada 15 dias. Se os valores obtidos para um mesmo indivíduo tiverem variação superior a 10%, o aparelho deve ser encaminhado para revisão².

Recomenda-se a suspensão de broncodilatadores de curta duração 4 horas antes do exame e os de longa duração, 12 horas. Broncodilatadores usado apenas uma vez ao dia devem ser suspensos por 24 horas. Entretanto, caso o objetivo seja verificar o efeito do tratamento instituído, convém manter os broncodilatadores. Neste caso, o médico solicitante deve assim discriminar no pedido do exame. Café e álcool não devem ser consumidos nas 6 horas antecedentes ao exame. Preferencialmente, o indivíduo não deve ter apresentado infecção respiratória nas últimas 3 semanas.

Realização do Exame

Paciência é virtude indispensável para o técnico que realiza a espirometria. É preciso instruir o paciente descrevendo a manobra cuidadosamente, não raro mais de uma vez, até que se tenha plena compreensão. O indivíduo repousa por 5 a 10 minutos. Caso seja usuário de prótese dentária, esta deve ser mantida (a menos que não esteja bem ajustada). Deve-se cuidar para que o ambiente esteja tranquilo e recomenda-se que se use roupas confortáveis. O paciente deve estar sentado, porém sem

encostar o dorso no encosto do assento. É prudente que o técnico esteja próximo ao paciente durante as manobras, pois alguns indivíduos podem apresentar tonteira ou, até mesmo, lipotímia ao término da manobra. O uso do clipe nasal é recomendado.

O indivíduo respira até a CPT e, rapidamente (não pode demorar mais de 3 segundos em apneuse), realiza uma expiração de início explosivo e progressão constante. O técnico o estimula com vigor até que se obtenha um platô na curva volume x tempo. Uma duração mínima de 6 segundos é necessária. Alguns outros artifícios que podem ajudar a obter um bom exame são, uso de telas de incentivo, acompanhamento do gráfico na tela do computador pelo paciente enquanto realiza a manobra, imitação do procedimento pelo técnico, simultaneamente ao paciente.

Devem ser obtidos pelo menos 3 manobras que preencham os critérios de aceitabilidade e duas que sejam reprodutíveis. Uma manobra aceitável tem um volume retroextrapolado menor que 150 mL ou 5% da CVF (o que for maior). Além disso, deve ter o pico de fluxo expirado comparado ao maior pico de fluxo das manobras prévias. Variações maiores que 10% ou 500 mL (o que for maior), tornam a curva inaceitável. A avaliação da morfologia das alças fluxo x volume também determina a aceitabilidade das manobras, havendo exemplos de curvas inaceitáveis na Figura 2. Os dois maiores valores de CVF e VEF_1 devem diferir menos de 150 mL.

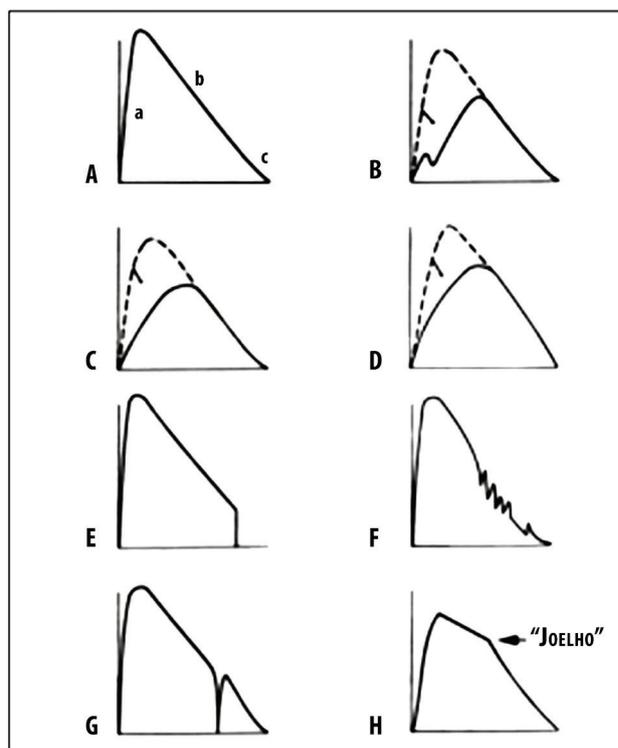


Figura 2: Exemplos de curvas aceitáveis.

Valores de Referência

Desde a publicação do consenso da SBPT, novas equações de referência foram desenvolvidas. Existe uma tendência mundial em adotar as equações da *Global Lung Function Initiative (GLI)*⁸, em função de algumas vantagens: confecção de dados a partir de grupos multiétnicos oriundos dos cinco continentes, ampla faixa etária contemplada (3 aos 95 anos de idade), uniformidade para comparação com dados da literatura internacional e disponibilidade dos limites de normalidade obtidos através do z score.

Interpretação

A relação VEF_1/CVF é o principal parâmetro a definir se existe obstrução, pois permite caracterizar se há redução de fluxo desproporcionalmente ao volume. Nos processos restritivos, ambos estarão reduzidos, o que acarreta a uma relação normal ou, até mesmo, aumentada. Para valores limítrofes da relação VEF_1/CVF , uma vez que o uso do $FEF_{25-75\%}$ e dos fluxos instantâneos se mostraram inaccurados^{6,7} para definir obstrução, a correlação clínica e radiológica ajudará, sugerindo se há ou não distúrbio obstrutivo. Nesse sentido, é importante que o paciente leve radiografias ou tomografias de tórax que possuir, a fim de ajudar na interpretação. Vale ressaltar que a redução isolada de $FEF_{25-75\%}$ com alargamento do $TFF_{25-75\%}$ pode auxiliar no diagnóstico de distúrbio ventilatório obstrutivo incipiente em pacientes fumantes e sintomáticos.

Como os distúrbios restritivos são definidos pela redução da CPT, sua caracterização pela espirometria esbarra na limitação de não se conseguir definir restrição na presença de obstrução (a redução de CVF poderá ser secundária ao aumento do VR). Valor de CVF reduzida com relação VEF_1/CVF preservada, dentro de um contexto clínico e radiológico sugestivos de restrição, deve ser valorizado e mencionado, principalmente por se considerar que as metodologias para mensuração do VR ainda são indisponíveis em muitos laboratórios de função pulmonar. Nessas situações, o laudo deve indicar CVF reduzida por provável distúrbio ventilatório restritivo. Vale ressaltar que, embora muitas vezes a redução da CVF não seja acompanhada por redução da CPT, o contrário não acontece, havendo uma boa correlação entre CVF normal e ausência de restrição na CPT⁹. Assim, na presença de um valor normal de CVF, não é necessária a complementação com medida da CPT⁹.

A gradação da gravidade do distúrbio ventilatório isoladamente pela amplitude da variação dos valores espirográficos mostrou pouca correlação com a sintomatologia do paciente em diversos distúrbios respiratórios. Ainda assim, esses valores têm implicações prognósticas, devendo, portanto, serem mencionados^{10,11,12}. Os distúrbios obstrutivos serão caracterizados, conforme a redu-

ção do VEF_1 e os restritivos pela redução da CVF, de acordo com os valores expressos na Tabela 1.

Tabela 1: Gradação da gravidade do distúrbio ventilatório

Distúrbio	VEF_1 (%)	CVF (%)	VEF_1/CVF (%)
Leve	60 - limite inferior da normalidade	60 - limite inferior da normalidade	60 - limite inferior da normalidade
Moderado	41-59	51-59	41-59
Grave	≤ 40	≤ 50	≤ 40

Exposição dos resultados

A simplificação da exposição dos dados obtidos no laudo final é essencial para que a espirometria seja mais bem compreendida pela população médica, o que acarretaria num forte estímulo de fomento para seu uso. Assim sendo, apenas as variáveis relevantes a prática clínica deve constar no laudo. A fim de que evitar um excesso desorganizado de dados, os valores preditos podem ser omitidos, priorizando-se a exposição do limite inferior da normalidade. Valores fora da faixa normal devem ser dispostos em negrito para enfatizar as anormalidades encontradas. O modelo de laudo simplificado não muda a necessidade de que todas as curvas obtidas estejam disponíveis para o médico-intérprete, permitindo uma análise mais ampla pelo profissional. Essas curvas devem ser salvas eletronicamente a fim de que se possa realizar uma revisão do laudo no futuro, caso haja necessidade. Altura e peso, aferidos na realização do exame, também devem estar no laudo.

Os valores de CVF e VEF_1 precisam ser relatados nos seus valores absolutos e no percentual do previsto. Quanto à relação VEF_1/CVF , apenas o valor absoluto, em forma de fração decimal (deixando em branco a coluna de percentual do previsto) tem sido recomendado recentemente pela ATS/ERS a fim de evitar confusão na leitura. Se apropriado, pode-se expor também os valores de capacidade vital lenta (CV) e da relação VEF_1/CV em colunas separadas.

Na conclusão, separa-se um espaço para os comentários do técnico, onde irá relatar informações relevantes na aquisição das curvas, como por exemplo, eventual dificuldade na realização da técnica pelo paciente. Por fim insere-se a coluna com a interpretação final do pneumologista, mencionando o tipo e grau do distúrbio ventilatório encontrado, o efeito obtido com a broncodilatação (especificando o broncodilatador que foi usado e

sua dose) e qualquer outra informação que julgue relevante (por exemplo, queda progressiva do VEF₁ com manobras consecutivas, sugerindo broncoespasmo induzido pelo esforço).

Na Figura 3, observa-se um exemplo do modelo de laudo final simplificado aqui proposto. Neste modelo, procura-se evitar o excesso de informações de modo que ele seja mais informativo ao médico assistente.

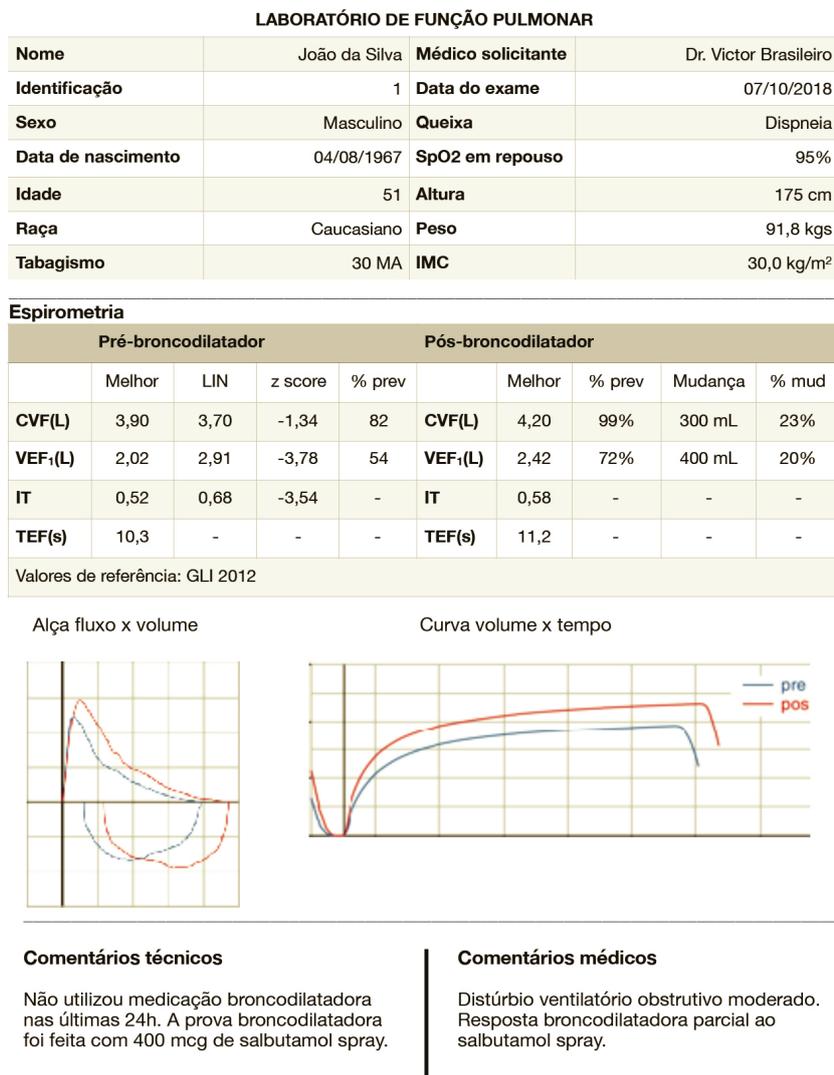


Figura 3: Exemplo de laudo simplificado, numa única página.

Referências

1. Valentinuzzi ME, Johnston R. Spirometry: a historical gallery up to 1905. *IEEE Pulse*. 2014; 5(1):73-6.
2. Pereira CA. Espirometria. *J Pneumol*. 2002; 28(supl. 3):1-82.
3. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Resp J*. 2005; 26(2):319-38.
4. Culver BH, Graham BL, Coates AL, Wanger J, Berry CE, Clarke PK, et al Recommendations for a standardized pulmonary function report: an official American Thoracic Society technical statement. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017; 196(11):1463-72.
5. McFadden ER Jr, Linden DA. A reduction in maximum mid-expiratory flow rate: a spirographic manifestation of small airway disease. *Am J Med*. 1972; 52(6):725-37.
6. Quanjer PH, Weiner DJ, Pretto JJ, Brazzale DJ, Boros PW. Measurement of FEF25-75% and FEF75% does not contribute to clinical decision making. *Eur Respir J*. 2014;43(4):1051-8.
7. Lukic KZ, Coates AL. Does the FEF25-75 or the FEF75 have any value in assessing lung disease in children with cystic fibrosis or asthma? *Pediatr Pulmonol*. 2015; 50(9):863-8.
8. Quanjer PH, Stanojevic S, Cole TJ, Baur X, Hall GL, Culver BH, et al. Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3-95 year age range: the global lung function 2012 equations. *Eur Respir J*. 2012;40(6):1324-43.
9. Aaron SD, Dales RE, Cardinal P. How accurate is spirometry at predicting restrictive pulmonary impairment? *Chest* 1999; 115(3):869-73.
10. Jones NL, Jones G, Edwards RHT. Exercise tolerance in chronic airway obstruction. *Am Rev Respir Dis*. 1971; 103(4):477-91.
11. Epler GR, Saber FA, Gaensler EA. Determinations of severe impairment (disability) in interstitial lung disease. *Am Rev Respir Dis*. 1980; 121(4):647-61.
12. Leblanc P, Bowie DM, Summers E, Jones NL, Killian KJ. Breathlessness and exercise in patients with respiratory disease. *Am Rev Respir Dis*. 1986;133(1):21-5.