

# SOFTWARE DE ESPIROMETRIA – MODELOS PREVISTOS NACIONAIS, PARÂMETROS ESSENCIAIS, INTERPRETAÇÃO E RELATÓRIO FINAL – PROPOSTA PARA PADRONIZAÇÃO

**Sérgio Roberto Nacif, Ronaldo Emerick Moreira, Enribill Jorge Junqueira, Tatyane Faco Maganhoto, Patrícia Farias Sá, Luís Vicente Franco de Oliveira**

Laboratório de Distúrbios do Sono/ Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – IP&D/ Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP/ Av. Shishima Hifumi, 2911, Urbanova. CEP: 12244-000 São José dos Campos - SP  
oliveira@univap.br

**Resumo** - A Espirometria surgiu em meados do século XIX. É a medida de ar que entra e sai dos pulmões podendo ser realizada através de manobra lenta ou forçada. Faz-se necessário a utilização de equipamentos precisos e acurados, técnico especialmente treinado, colaboração dos pacientes e interpretação dos resultados por um médico pneumologista. Com os avanços tecnológicos ocorridos nas últimas décadas, foram desenvolvidos softwares para a espirometria, estabelecendo valores previsto para cada indivíduo, de acordo com equações de tabelas de normalidades. O objetivo deste estudo foi desenvolver um software de espirometria para padronização com modelos previstos nacionais, parâmetros essenciais, interpretação e relatório final.

**Palavras-chave:** Espirometria, Teste de função pulmonar, Software.

**Área do Conhecimento:** V - Ciências da Saúde.

## A Espirometria

A Espirometria, enquanto técnica de avaliação clínica, surgiu em meados do século XIX. Na década de 1940, com o acréscimo do quimógrafo e da cronometragem da capacidade vital forçada (CVF), Tiffeneau Gaensler contribuiu de forma decisiva para que o espirômetro saísse da bancada científica e fosse incorporado ao laboratório clínico [1].

A Espirometria é a medida do ar que entra e sai dos pulmões e dos seus fluxos (calibre das vias aéreas). Pode ser realizada por manobra lenta ou forçada, sendo um teste aparentemente simples. No entanto, exige equipamentos precisos e acurados, calibrados diariamente, técnico motivado e especialmente treinado, esforço máximo e colaboração dos pacientes, utilização de valores previstos adequados e interpretação final por médico pneumologista, idealmente a luz de informações clínicas e radiológicas [2].

A Espirometria é simples somente na aparência, normas técnicas rigorosas devem ser seguidas. Na atualidade muitos sistemas computadorizados estão disponíveis e fornecem resultados imediatos, no entanto, muitas vezes há excesso de parâmetros funcionais que mais confundem que ajudam; outras vezes são de difícil entendimento e navegação; apresentam sensores de fluxos incurados; e ainda falhas na calibração diária por não considerarem a temperatura, que pode variar bastante durante o dia [3].

A grande maioria são equipamentos importados e não são ajustados as realidades

nacionais, não consideram as equações de previstos da nossa população e não informam o limite inferior da normalidade, o que dificulta sobremaneira o raciocínio médico e os laudos fornecidos são de difícil entendimento com algoritmos obscuros e inadequados. São de custos elevados, manutenção difícil, se não impossível em alguns casos [2].

Faz-se necessário o conhecimento das normas técnicas e utilização de equipamentos adequados, pois muitos testes de rotina são esforço dependente e, esforço inadequado por falta de colaboração ou falta de orientação do técnico, limitam a validade dos testes e podem trazer interpretações equivocadas [4].

Muitos softwares fornecem o resultado dos testes. A interpretação computadorizada deve servir de orientação ao médico como laudo provisório, é inaceitável a interpretação final do computador, o laudo definitivo é de responsabilidade do médico especialista e deve considerar informações clínicas, epidemiológicas, e, se possível, o Raio-X de Tórax. Laudos emitidos por não especialistas frequentemente são equivocados [2].

Os valores previstos ou teóricos (impropriamente chamados de valores normais) são derivados de um grande número de indivíduos normais de determinada população e variam de acordo com o sexo, idade, altura e também com o peso em algumas faixas etárias [1].

## Testes de Função Pulmonar

Os Testes de Função Pulmonar são de grande utilidade para o diagnóstico, estadiamento, avaliação de terapêutica aplicada e acompanhamento longitudinal dos pacientes, avaliação de situações de risco (tabagistas, exposições ocupacionais) e candidatos a cirurgias, especialmente andar superior do abdômen e torácicas [5].

É um exame que exige compreensão e colaboração do paciente, equipamentos acurados e precisos, e emprego de técnicas padronizadas aplicadas por pessoal treinado e motivado; devendo ser parte integrante da avaliação de pacientes com sintomas respiratórios ou doença respiratória conhecida [6,3].

O teste de função pulmonar é indicado na presença de sintomas pulmonares (tosse, dispnéia), antecedentes de doença pulmonar, presença de fatores de risco (por exemplo, tabagismo ou exposição ocupacional), medicina legal para avaliação de agravo a saúde respiratória e incapacidade (NR7, de 12/94) e certas condições pré-operatórias como cirurgias torácicas, andar superior do abdômen, cirurgias cardiológicas de revascularização, de cabeça e pescoço, e sempre em cirurgias torácicas de ressecção [7,8].

A Espirometria permite medir o volume de ar inspirado e expirado e os fluxos respiratórios, habitualmente após manobra expiratória forçada. Portanto, mede o tamanho (volume, capacidade) dos pulmões e o calibre das vias aéreas [9,10].

## Desenvolvimento do Software

Com os avanços tecnológicos ocorridos nas últimas décadas, especialmente na área de informática, foram desenvolvidos softwares para a espirometria, estabelecendo valores previstos para cada indivíduo, de acordo com equações de tabelas de normalidades [1].

Para o desenvolvimento deste software foram consideradas as linguagens, banco de dados, dados para criação do projeto, layout e os testes de aprovação.

Foi utilizada em nosso estudo a linguagem de nível alto devido maior número de recursos gráficos. Para o banco de dados o Access foi o escolhido devido a sua interatividade com o Visual basic.

O projeto foi criado embasado no conhecimento e experiência do médico que junto ao programador elaboraram um algoritmo adequado para a realização da prova de função pulmonar.

Para tornar o manuseio do software mais fácil e adequado foi escolhido um designer para elaboração do Layout.

Os teste de aprovação foram realizados através de dados de 120 pacientes atendidos no Hospital dos Servidores em São Paulo.

O Laboratório deve ter seu manual do software em que todos os procedimentos são mostrados, inclusive descrição dos algoritmos de interpretação bem claros, simplificado, de fácil entendimento, permitindo modificações por parte do usuário no relatório final.

Deve permitir ao operador intervenção no processo de escolha das equações de cálculos dos teóricos, escolha de valores para cada parâmetro espirométrico, escolha das curvas, sua exclusão, se necessário e seleção da melhor curva como maiores valores. Deve também informar a reprodutibilidade, o tempo final da curva e o método de escolha do final da manobra expiratória. As diversas curvas podem ser acessíveis, inclusive a curva teórica prevista, para sobreposição e melhor visualização, permitindo exclusão das curvas de pior qualidade.

Deverá conter também um sistema de equações dos valores previstos aberto para introdução das equações mais adequadas a cada população, com manual de instrução bem detalhado.

Banco de dados das curvas e dos resultados finais para comparações futura e fácil procura e acesso aos exames armazenados, também são usados permitindo relatórios sobre possível estabilidade ou queda acentuada da função pulmonar (queda acima do esperado para a idade, refletindo impacto da doença ou mudança para melhora depois de determinado tratamento).

## Conclusão

Conclui-se que com o desenvolvimento deste software, todos os dados espirométricos de diversos pacientes poderão ser arquivados com praticidade, precisão e interpretados, tornando-se também grande banco de dados para realização de pesquisas futuras através da Espirometria.

## Referências

[1] COSTA, D; JAMAMI, M. Bases Fundamentais da Espirometria. **Rev bras. Fisioterapia**. v.5, n.2, 2001.

[2] SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA. **Teste de função pulmonar**. 2002.

[3] AMERICAN TORACIC SOCIETY. **Standardizzazione della spirometria**. Pacini Editore, 1994.

[4] PELLEGRINO, R. Future of spirometry. **Monaldi Arch Chest Dis.** 56: 3, 254-260, 2001.

[5] REDDEL, H.K. et al. Pitfalls in processing home electronic spirometric data in asthma. **Eur Respir J.** 12: 853-858, 1998.

[6] ERKINJUNTTI-PEKKANEN, R. E. et al. Two year follow up of pulmonary function values among welders in New Zealand. **Occup Environ Med.** 56: 328-333, 1999.

[7] AGGARWAL, A. N. et al. Impact of substitution of arm span for standing height in adults from North India. **Chest.** 115, 2, 557-562, 1999.

[8] PETTY, T. L. John hutchinson's mysterious machine revisited. **Chest.** 121, 5, 219s-223s, 2002.

[9] FERGUSON, G. T. et al. Office spirometry for lung health assessment in adults. **Chest.** 117, 4, 1146-1161, 2000.

[10] STOLLER, J. K. et al. Quality control of spirometry testing in the registry for patients with severe  $\alpha$ -1 antitrypsin deficiency. **Chest.** 111, 4, 899-909, 1997.