

# VENTILADOR MECÂNICO PARA PEQUENOS ANIMAIS COM SOFTWARE DE CONTROLE

Rogério Bonatti, Henrique Takachi Moriya  
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, EPUSP

## Objetivos

A ventilação mecânica artificial encontra variados usos na medicina moderna em cirurgias, leitos hospitalares e na avaliação da mecânica respiratória sob efeito de drogas, agentes infecciosos na simulação de doenças pulmonares em um sistema controlado de frequência, fluxo ou pressão. Experimentos laboratoriais em pequenos roedores são muito comuns devido a seu curto ciclo reprodutivo e sistema imunológico bem compreendido e baixo custo. O objetivo do trabalho é o desenvolvimento de um ventilador mecânico ciclado a volume para pequenos animais com o fluxo de ar proveniente do deslocamento do pistão de um motor linear e criação de um software para o controle do movimento do pistão e das válvulas que regularão a respiração do animal.

## Métodos/Procedimentos

Para a construção do ventilador utilizamos um motor linear (LM 1247, Faulhaber, Alemanha) com um pistão de 120 mm de comprimento acoplado a uma seringa de vidro e a um sistema de tubos e válvulas solenóide conforme a **Figura 1**. O movimento do pistão é controlado por um sinal analógico proveniente de uma placa multi-função (DAQ 6229, National Instruments, EUA). O aparelho é controlado por um software também desenvolvido no projeto na plataforma de instrumentação virtual (LabVIEW 2010, National Instruments, EUA). O pistão é conectado ao êmbolo de uma seringa de vidro de 3 mL, e seu movimento injeta ar nos tubos do aparelho. Válvulas solenóide de 3 vias de ação rápida sincronizadas com o movimento do pistão e controladas pela mesma placa multi-função controlam o fluxo de ar da inspiração, expiração e reabastecimento da seringa com ar. Foi montada um plataforma preliminar de madeira para a fixação do motor linear e de seringas de plástico de 3 mL para testes de força e velocidade do aparelho.

## Resultados Parciais

A interface com o usuário no programa ocorre de forma simples, bastando inserir o diâmetro da seringa e suas posições extremas para a calibração.

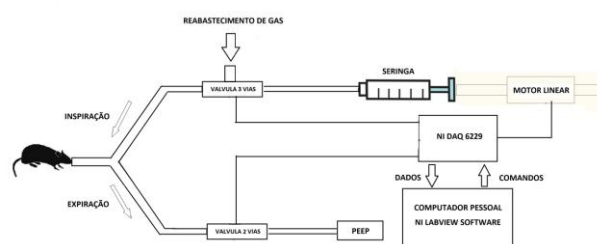


Figura 1 – Diagrama de blocos do projeto.

O movimento da seringa é controlado da seguinte forma pelo usuário: insere-se os parâmetros de frequência respiratória (em respirações por minuto), o peso do animal (em gramas), o volume corrente (em mL/kg) e a razão entre os tempos inspiratório e expiratório. Todos os parâmetros podem ser alterados durante a execução do movimento, e um gráfico mostra em tempo real o volume de ar dentro da seringa a partir de dados captados do deslocamento do pistão do motor linear

## Conclusões

Foi desenvolvido grande parte do software de controle, e nas próximas etapas serão projetados e construídos os circuitos para controle das válvulas solenóide que controlam o fluxo de ar no aparelho e a estrutura física do respirador para a sustentação do motor, seringa, tubulação e válvulas. Ao final será acoplado um sistema de captação de dados de pressão e fluxo ao respirador (não desenvolvido neste projeto).

## Referências Bibliográficas

SCHUESSLER, T. F.; BATES, J. H. T. A Computer-Controlled Research Ventilator for Small Animals: Design and Evaluation. **IEEE**  
AULER JUNIOR, J. O. C.; PEREIRA, J. C. D. Efeitos pulmonares da ventilação mecânica. In: AMARAL, R. V. G.; AULER JUNIOR, J. O. C. **Assistência ventilatória mecânica**. 1a ed. São Paulo: Atheneu, 1995. p. 121-128.