## EXERCÍCIO 1

**1.** Tal como estudado no trabalho prático P3, em máquinas de aplicação industrial é muito comum encontrar "portas" ou "janelas" de acesso que são movidas por atuadores pneumáticos. O comando da abertura ou do fecho, de um desses dispositivos, ilustrado na fig. 1, é conseguido através de dois botões elétricos (de "ABRIR"e de "FECHAR", respetivamente). Para evitar movimentos bruscos, a velocidade de operação deve ser "moderada".

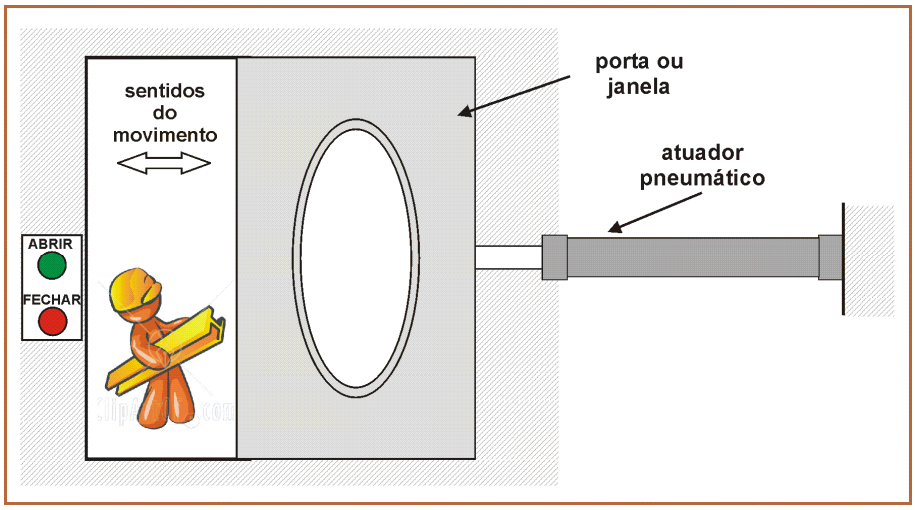



**Fig. 1 – Mecanismo para abertura de porta ou janela**

O circuito electropneumático apresentado na fig. 2 é uma possível solução para implementar este tipo de mecanismos.

**1a)** Analise cuidadosamente o circuito de modo a compreender o seu modo de funcionamento. Qual a função dos elementos S1 e S2?

S1:_____
_____
_____
S2_____
_____
_____

**1b)** Tendo em conta o material disponível na sua bancada, implemente o circuito da fig. 2, e insira códigos numéricos onde adequado.

**1c)** Desligue a energia eléctrica durante o avanço do cilindro. O que sucede?_____
_____
_____
Como poderia aumentar a segurança deste dispositivo em caso de falha de energia eléctrica?
_____
_____
_____

**1d)** Simule o circuito da fig. 2 no PneuSimPro.

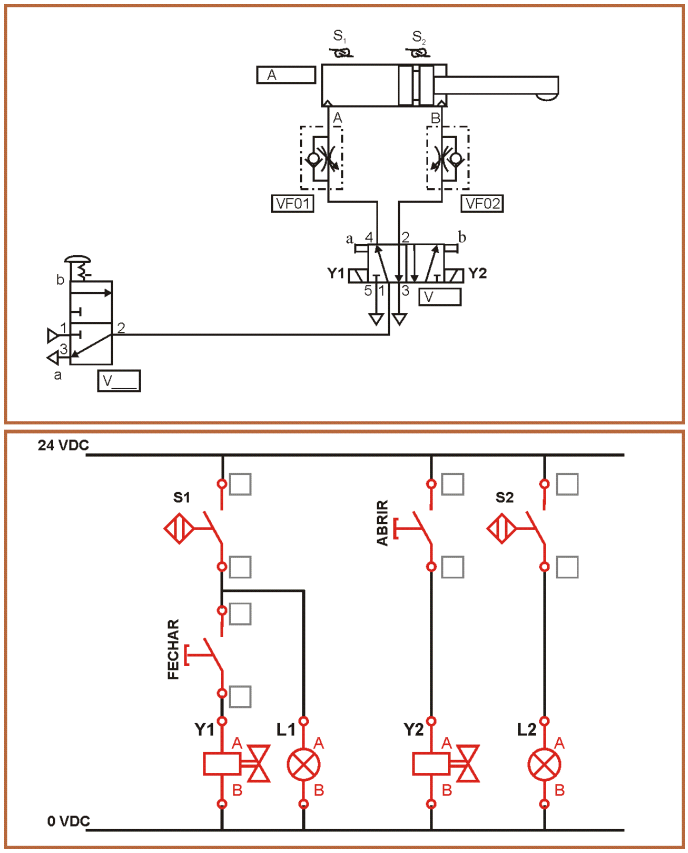



**Fig. 2 – Circuito electropneumático para implementação do mecanismo da fig. 1**

## EXERCÍCIO 2

**2.** Uma outra aplicação que já foi analisada no trabalho prático P3 consiste na movimentação de peças de uma posição para outra (por exemplo, para realizar uma operação de separação de peças por côr, tamanho ou uma outra qualquer característica). Após terminado o movimento pretendido, pretende-se que o atuador recue automaticamente para a posição inicial, de forma a que uma nova peça possa ser movida. A fig.3 apresenta um destes mecanismos.

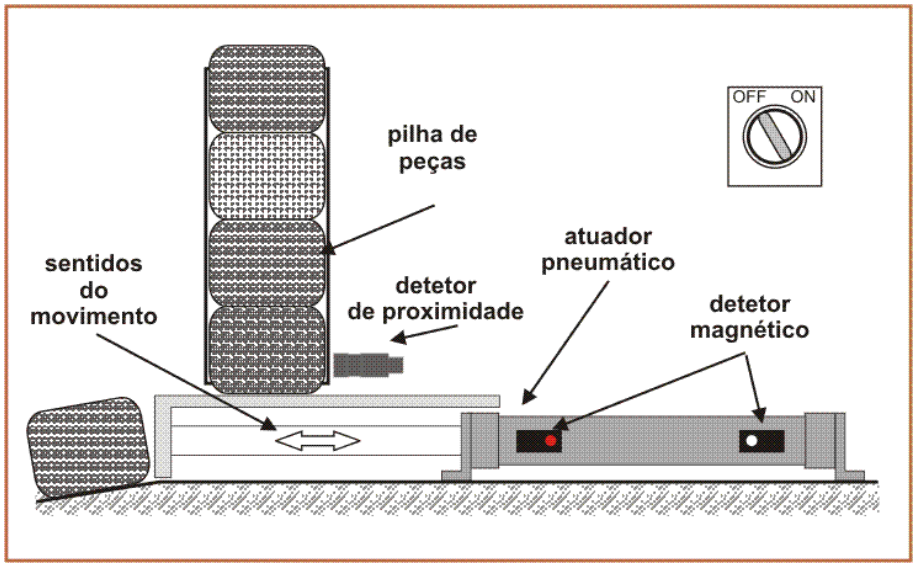



**Fig. 3 – Mecanismo para movimentação de peças**

O esquema proposto na fig. 4 apresenta uma possível implementação deste tipo de mecanismos.

**2a)** Analise cuidadosamente os circuitos de modo a compreender o seu modo de funcionamento. Qual a função do elemento S0 no circuito eléctrico?

_____
_____
_____

**2c)** Tendo em conta o material disponível na sua bancada, implemente o circuito da fig. 4, e insira códigos numéricos onde adequado.

**2d)** Como compara o funcionamento deste mecanismo com o que foi estudado no exercício 2 na aula P3?

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

**2e)** Simule o circuito da fig. 4 no PneuSimPro.

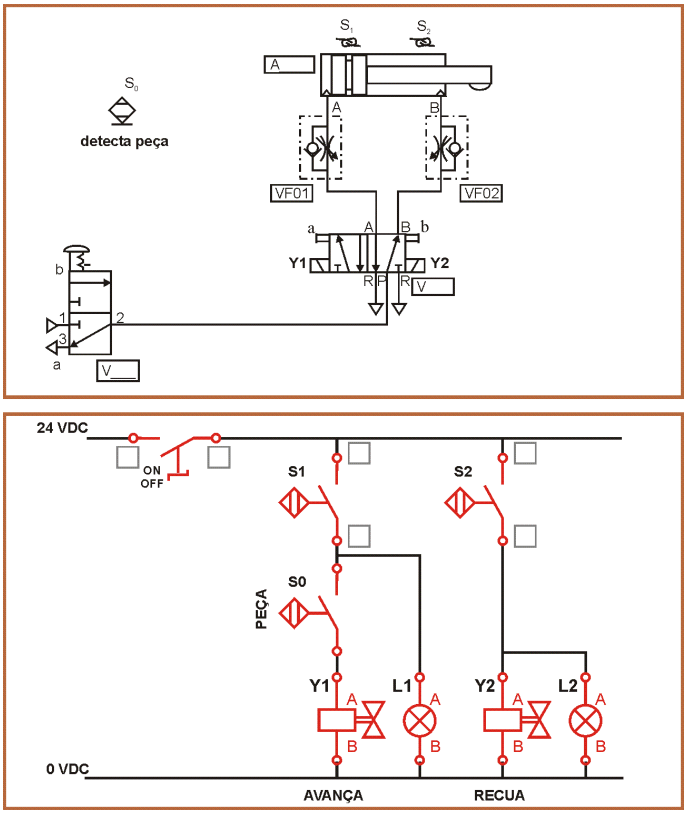



**Fig. 4 – Circuito electropneumático para implementação do mecanismo da fig. 3**

**EXERCÍCIO 3 (exercício extra)**

**3.** Considere agora um circuito com um funcionamento idêntico ao anterior mas com a seguinte diferença:

- para evitar que uma peça seja danificada durante o movimento de avanço do atuador, o recuo do atuador deve realizar-se logo que se detete uma oposição ao movimento.

A fig. 5 apresenta uma possível solução electropneumática para implementar este tipo de funcionamento.

**3a)** Analise cuidadosamente o circuito de modo a compreender o seu modo de funcionamento. Qual a designação do elemento Z01?

_____
_____
_____

Qual a sua função no circuito eléctrico?

_____
_____
_____

**3b)** Tendo em conta o material disponível na sua bancada, implemente o circuito da fig. 5, e insira códigos numéricos onde adequado.

**3c)** Simule o circuito da fig. 5 no PneuSimPro.

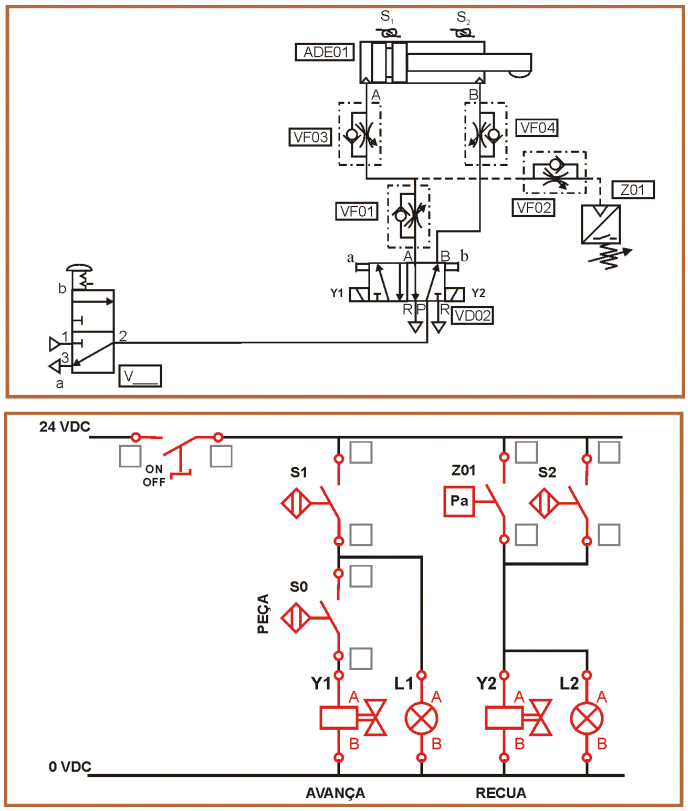
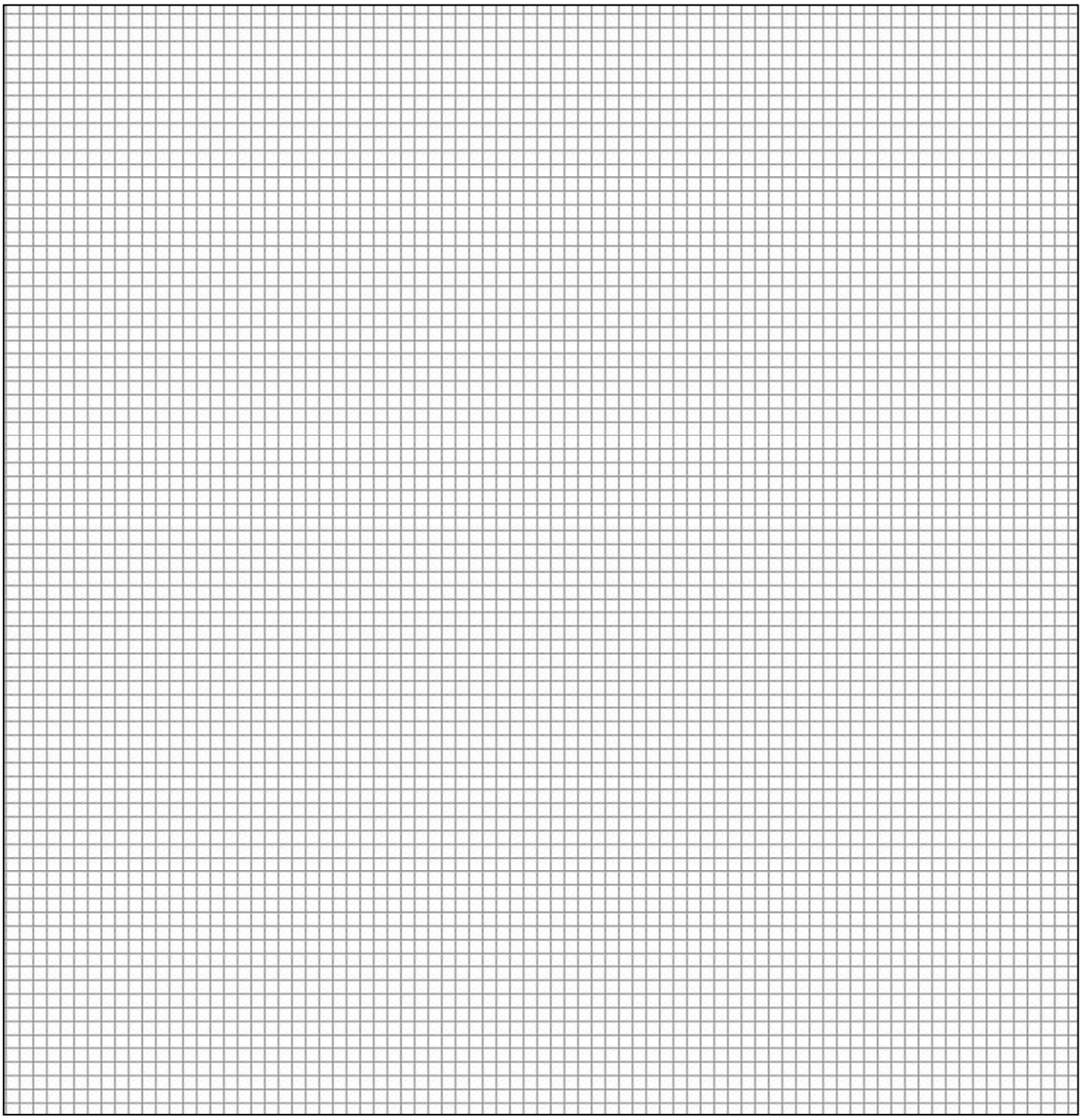



**Fig. 5 – Circuito electropneumático para implementação do exercício 3**

Caso necessite de desenhar circuitos ou acrescentar comentários às respostas fornecidas, utilize a grelha abaixo.



Turma _____ Grupo _____ Data __ /___ / 2011

Assinatura _____ Assinatura _____

Assinatura _____ Assinatura _____