

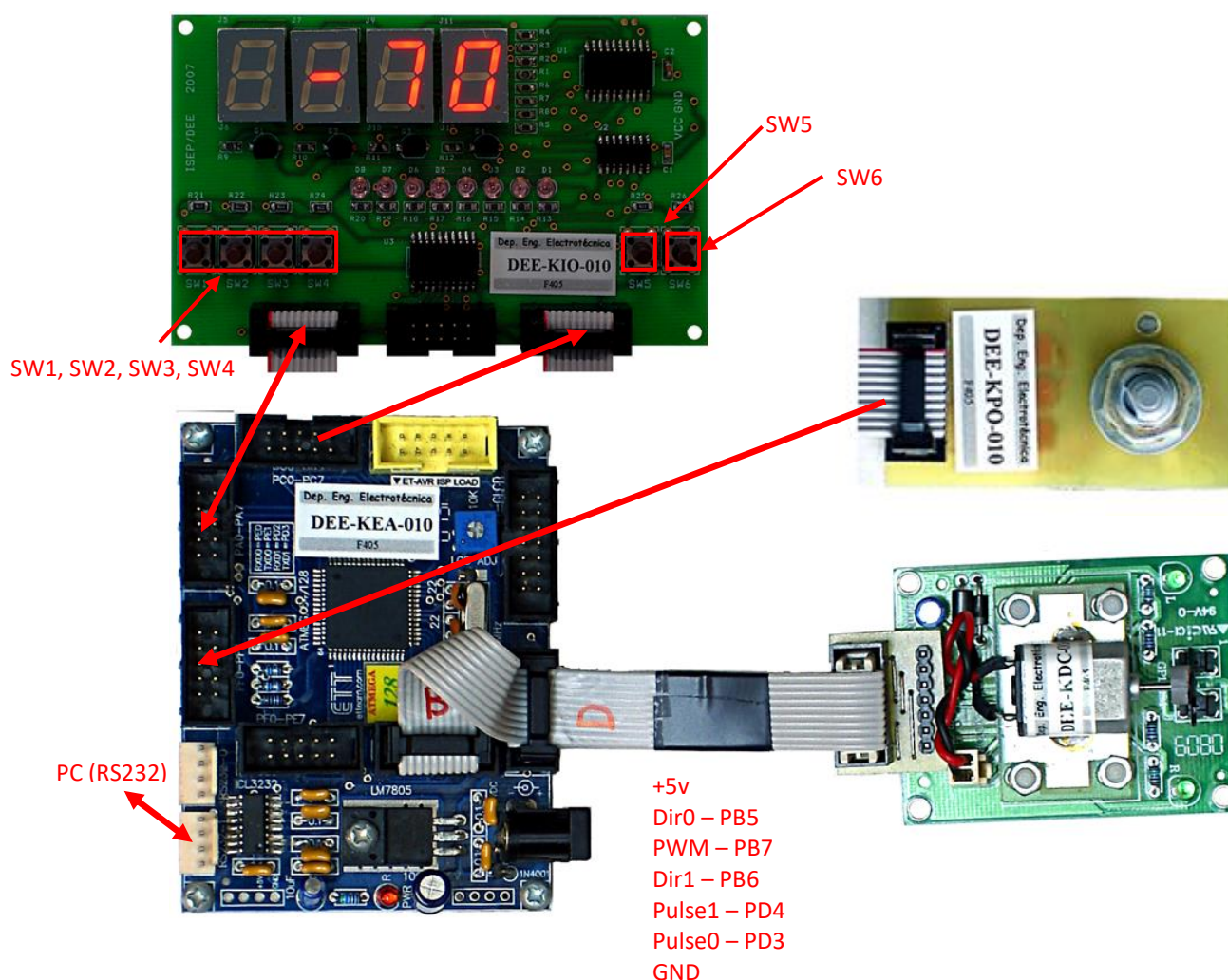
Trabalho 3

Objectivo: Programação em linguagem C, controlo de velocidade de um motor DC em malha aberta, comunicação série assíncrona e síncrona, e conversor A/D.

Necessário: Conhecimento linguagem C, conhecimentos de temporizadores contadores, interrupções, USART, conversor A/D e TWI/I2C.

Funcionamento 1: pretende-se controlar a velocidade de um motor DC utilizando PWM. Os interruptores **SW1**, **SW2**, permitem incrementar (**SW1**) e decrementar (**SW2**) em 5 unidades o valor percentual da velocidade nominal de rotação do motor. Os interruptores **SW3** e **SW4** permitem definir as velocidades de rotação do motor com os valores 25% e 50%, da velocidade nominal, respetivamente. Sempre que for acionado um dos interruptores o valor percentual da velocidade de rotação do motor deverá ser apresentado no *display*. **SW5** inverte o sentido de rotação e **SW6** deve parar o motor.

Hardware a utilizar:



Detalhes do funcionamento:

O valor percentual da velocidade de rotação do motor deverá ser apresentado no *display*. No caso da rotação do motor ser no sentido anti-horário deve ser ativado o sinal (-) no *display* 2. Para inverter o sentido de rotação do motor deve-se, previamente, parar o motor durante **500 ms**.

Sugestão: Utilizar o **TC0**, programado em modo **CTC**, para obter uma temporização base de **5 ms**

Utilizar o **TC2**, programado em modo **PWM (Fast PWM ou Phase Correct PWM)**, para gerar o sinal de PWM na saída **OC2 (PB7)**. A frequência deste sinal de PWM deve ser de, aproximadamente, **500 Hz**. O sentido de rotação será definido através das saídas **Dir0 (PB5)** e **Dir1 (PB6)**.

Implementação do software:

Implementar o software em linguagem C

Funcionamento 2:

Utilizando a **USART1** para uma comunicação série assíncrona (RS232), **19200 bps**, **8 bits** de dados e **1 stop bit**, pretende-se fazer o controlo da velocidade do motor através do PC. Os caracteres a enviar para o ATmega 128 são os seguintes:

Carácter	Descrição
"P" ou "p"	Motor parado
"1"	25% da velocidade nominal
"2"	50% da velocidade nominal
"+"	Incrementa 5% da velocidade nominal
"-"	Decrementa 5% da velocidade nominal
"I" ou "i"	Inverter sentido de rotação
"C" ou "c"	Pedido de envio do <i>duty cycle</i> actual do motor (em percentagem)

Funcionamento 3:

Pretende-se alterar os modos de funcionamento do sistema através do valor da tensão lido aos terminais de um potenciómetro. Para alterar o modo de funcionamento do sistema de modo Botões para modo PC, e vice-versa, devem ser considerados os níveis de tensão definidos na tabela seguinte:

Tensão (V)	Descrição
$0 \leq U < 1$	Modo PC
$2 \leq U < 3$	Modo Botões

O *display* 3 deve indicar o modo de funcionamento ativo ("P" para modo PC e "B" para modo Botões).

Aquisição de dados analógicos:

A conversão analógica/digital da tensão produzida pelo potenciómetro deve ser obtida a partir da média de **4** leituras consecutivas do conversor A/D, com uma precisão de **8 bits**.

A rotina de aquisição de dados deve ser implementada em Assembly.

Implementação do software:

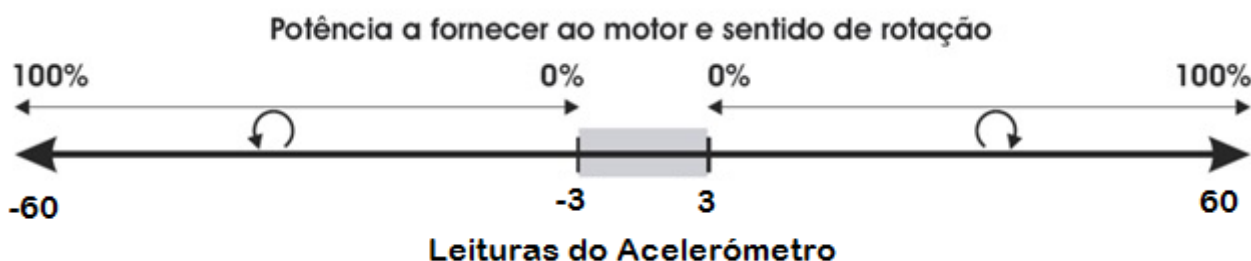
Utilizar **linguagem C + linguagem Assembly** (rotina de aquisição de dados)

Funcionamento 4:

Pretende-se controlar a velocidade e o sentido de rotação de um motor CC através da informação recebida de um acelerómetro. A variação do valor da aceleração de um dos eixos do acelerómetro deve provocar uma variação no *Duty Cycle* do sinal PWM. O acelerómetro está ligado ao ATmega128 através do protocolo TWI/I2C. O sistema deverá fazer a leitura dos **8 bits** do acelerómetro com uma frequência de **2Hz** (frequência de amostragem).

Detalhes do funcionamento:

A relação entre a leitura do acelerómetro e a velocidade e sentido de rotação do motor é mostrada na figura seguinte.



O valor percentual da velocidade de rotação do motor e o sentido deverão ser apresentados nos *displays* de 7 segmentos.

Deverá ser adicionado um novo modo de funcionamento (Modo Acelerómetro “A”), pelo que, os valores de tensão a considerar serão os seguintes:

Tensão (V)	Descrição
$0 \leq U < 1$	Modo PC
$2 \leq U < 3$	Modo Botões
$4 \leq U < 5$	Modo Acelerómetro

Implementação do software:

Utilizar **linguagem C**