



PROJETO E DESENVOLVIMENTO DE UM EQUIPAMENTO FARMACOLÓGICO PARA TESTES DA COORDENAÇÃO MOTORA EM COBAIAS SUBMETIDAS AO EFEITO DE NOVAS DROGAS - ROTA ROD¹

Luis Francisco Dias Cardoso²

Este estudo consiste em projetar e desenvolver um dispositivo do tipo Rota Rod na forma de protótipo. Este instrumento é amplamente utilizado na indústria farmacêutica para o estudo de novos medicamentos que atuam na coordenação motora de ratos e camundongos. Constituído-se em um dos testes neuro-comportamentais que são feitos nestes animais, para que novas drogas possam vir a ser utilizadas em seres humanos e tornarem-se comerciais. Basicamente o teste funciona da seguinte maneira, a cobaia é colocada em um eixo cilíndrico, de material antiderrapante, do equipamento, este é dividido em pistas (baias), que são de tamanho apropriado para cada tipo de animal. Para ratos normalmente é dividido em cinco zonas de teste, e para camundongos quatro, em média. Os animais são colocados sobre as pistas individuais e o temporizador é ligado, o eixo, onde ficam as pistas, começa a girar em uma velocidade pré-determinada, pelo pesquisador. Quando o animal cai um sensor detecta o tempo e a velocidade de rotação, os quais são gravados automaticamente. São feitos testes com as cobaias antes e depois de serem injetadas drogas, a uma mesma velocidade de rotação, então é calculado o tempo médio de permanência em cada um dos estados. Assim os resultados são mostrados em função do tempo médio de cada grupo de animais sobre a barra, avaliando seu desenvolvimento motor. O equipamento projetado buscou embarcar a maior parte das opções encontradas em produtos comerciais do gênero em um só equipamento. O centro de todo o projeto é microcontrolador da família PIC 18F452®, fabricado pela Microchip®, este consiste em um sistema computacional o qual possui alguns dos principais componentes de um microcomputador, porém com o seu tamanho reduzido. O protótipo, sendo fisicamente descrito, consiste em um eixo acoplado a um motor CC do tipo FPG da Bosch, o qual desenvolve certo giro, que pode variar de 5 a 80 rpm, o qual é determinado pelo pesquisador a partir do teclado do equipamento, e visualizado por um display a opção selecionada. O PIC irá receber uma velocidade de referência, digitada a partir do teclado do equipamento, e este irá acionar o motor. No seu eixo existe acoplado um encoder incremental responsável por medir a velocidade e compará-la com a velocidade de referência, calculando o erro e corrigindo alguma distorção até que o motor alcance a velocidade determinada pelo usuário. O eixo, onde estão as pistas, possuem um diâmetro de 0,05m e é dividido em 6 baías de 0,065 metros de largura, permitindo assim o teste simultâneo de até 6 cobaias e devido suas dimensões torna-se compatível tanto para camundongos quanto para ratos, que é um grande diferencial quando comparados aos existentes no mercado. A altura da haste em relação à gangorra é de 0,14m. As dimensões totais do protótipo são de 0,60 X 0,40 X 0,50m, sendo que existe uma divisão para impedir interferência entre cobaias que estão em pistas adjacentes, o equipamento tem um peso total de 7 Kg. A fonte de alimentação é bivolt e fornece níveis constantes de tensão constantes de 5, 12 e 0 V. O projeto pode ser dividido em quatro blocos principais. O principal por assim dizer é o driver, que a partir do PWM gerado



pelo PIC controla a velocidade do motor CC e com auxílio do sensor de velocidade consegue corrigir a velocidade gerada ao nível desejado, esse mesmo sensor, que a partir do seu número de interrupções é utilizado para calcular o tempo do ensaio. Existem seis sensores de queda, que ao serem pressionadas atuam como uma interrupção do PIC. Mesmo que uma cobaia caia, o teste irá prosseguir até que ocorra a última queda, sendo que o tempo e a velocidade que ocorreu cada queda irão ficar armazenadas no PIC. Outro ponto fundamental no projeto é a interface com o usuário, a qual é feita a partir de um teclado matricial 4X4 e um display de LCD 16X2. Com o teclado o usuário seleciona, a partir de um menu quantas cobaias vão participar do teste e a velocidade na qual será realizado, o teclado ainda permite com a tecla F4 corrigir um dígito errado e com a tecla F1 reiniciar o sistema. O display expõe um menu explicativo com as opções possíveis, após a seleção de uma função, durante o ensaio, é mostrado a velocidade e o tempo decorrido na operação, caso o usuário digite uma configuração inválida, o processo começará novamente até que o usuário entre com um valor válido. Ao final do ensaio, será mostrado o tempo de queda de cada cobaia e em seguida o tempo médio dentre elas. Simultaneamente esses dados serão transmitidos, a partir de uma interface com um computador por sua porta serial, com auxílio de um circuito que contém um MAX 232, que é necessário para alcançar os níveis lógicos de saída da transmissão serial do PIC. Todos os dados obtidos no ensaio ficam a disposição do pesquisador em um arquivo “txt” ou “doc”, para futuras análises e modelagens. O projeto teve um custo final próximo de R\$ 400,00, enquanto um produto semelhante está orçado na faixa de R\$10.800,00, mostrando-se assim muito atrativo o desenvolvimento desta tecnologia. Tradicionalmente os equipamentos do tipo Rota Rod são importados e de alto custo, contudo, considerando o grande avanço da pesquisa médica no Brasil e a real necessidade deste equipamento para que seja possível a análise do comportamento de uma nova droga e suas implicações no sistema nervoso central, este trabalho visa desenvolver um sistema do tipo Rota Rod a um baixo custo e alto desempenho.

¹ Trabalho de conclusão de curso

² Aluno de graduação de engenharia elétrica da Unijui