

## Acelerómetro ADXL202E

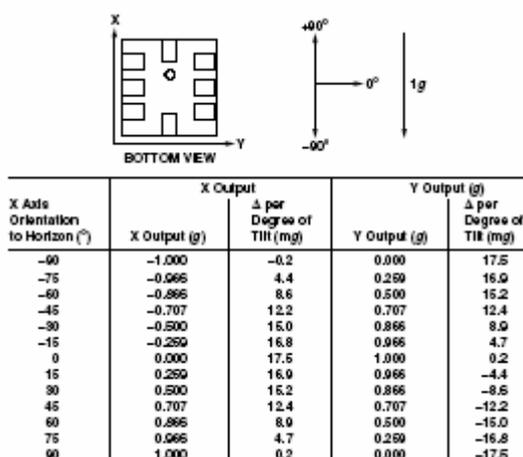
O ADXL202 é um acelerómetro de dois eixos (X e Y), com uma sensibilidade de escala de  $\pm 2$  g, isto é, quando este sofre uma aceleração superior a duas gramas é capaz de detectar esta aceleração. Este acelerómetro, permite a medição de acelerações dinâmicas (isto é, impactos, vibrações acelerações instantâneas) e acelerações estáticas (isto é, aceleração da gravidade sendo esta constante no plano perpendicular á terra). A leitura da aceleração da força da gravidade, pode servir como um inclinómetro, onde este mede a inclinação do seu plano em relação a gravidade.

Para o uso dos acelerómetros para medir a inclinação do seu plano em relação á gravidade é preciso fazer a conversão pelas fórmulas:

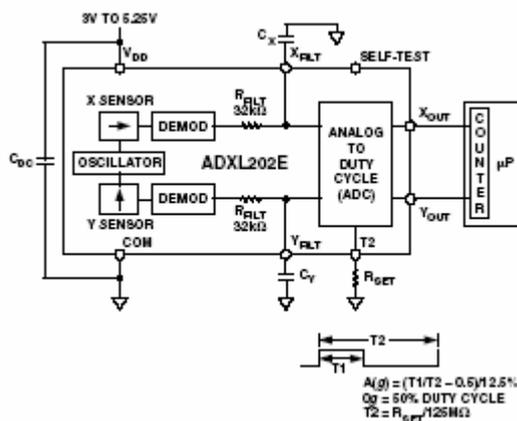
$$Pitch = ASIN(Ax/1g)$$

$$Roll = ASIN(Ay/1g)$$

Onde  $A_x$  e  $A_y$  saço as leituras de aceleração nos dois eixos do sensor. Mas como iremos ver mais adiante não é necessário a utilização destas fórmulas pois, a sua estrutura interna já compensa a curva do *arcsin* e as saídas destes já são praticamente lineares.

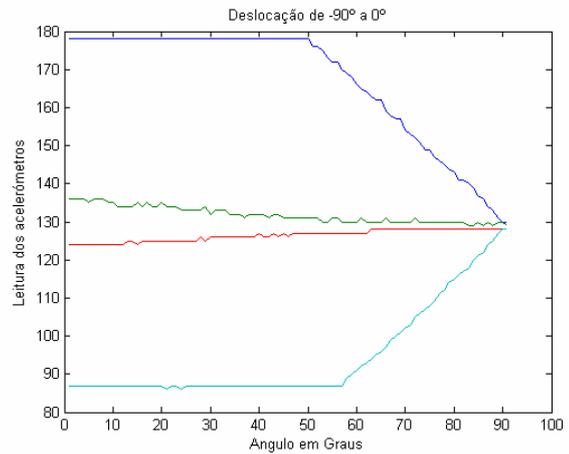
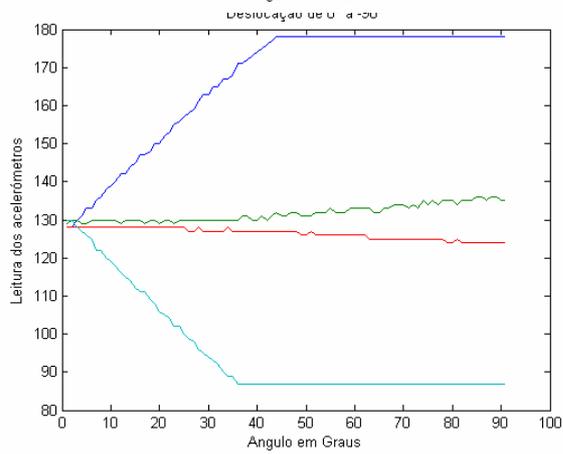
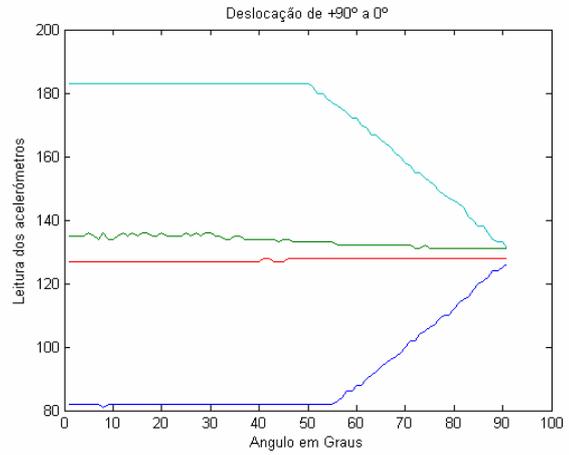
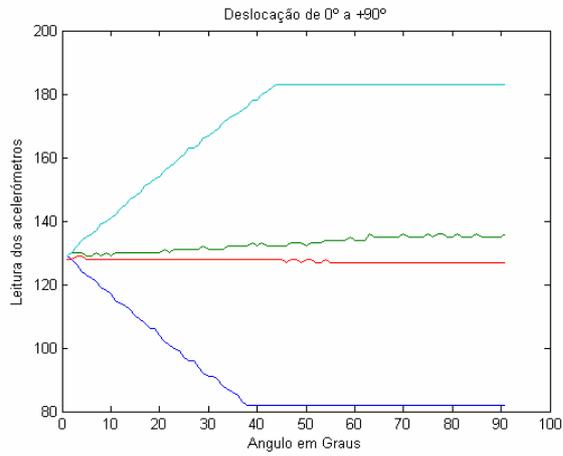


A ADXL202E tem dois tipos de saídas, *Duty Cycle Modulated(DCM)*, e saída analógica. A saída *DCM* (nos pinos,  $X_{OUT}$ ,  $Y_{OUT}$ ) é uma saída em *PWM* (*pulse width modulation*), em que variação do duty cycle e é proporcional à aceleração. O período do *PWM* é ajustável entre 0.5 e 10 ms usando para o efeito uma resistência ( $R_{SET}$ ). As saídas analógicas  $X_{FILT}$ ,  $Y_{FILT}$  têm uma saída muito baixa e necessitam de amplificação para ser lido pela ADC do micro controlador e uma impedância de saída de 32K $\Omega$ . A largura do *PWM* é ajustável com condensadores  $C_X$  e  $C_Y$  nos pinos  $X_{FILT}$ ,  $Y_{FILT}$ .

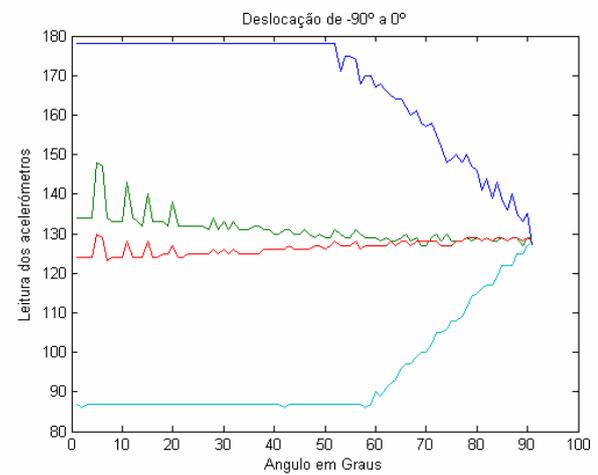
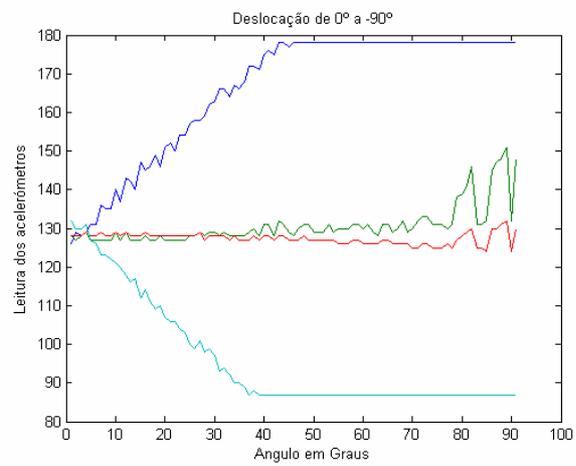
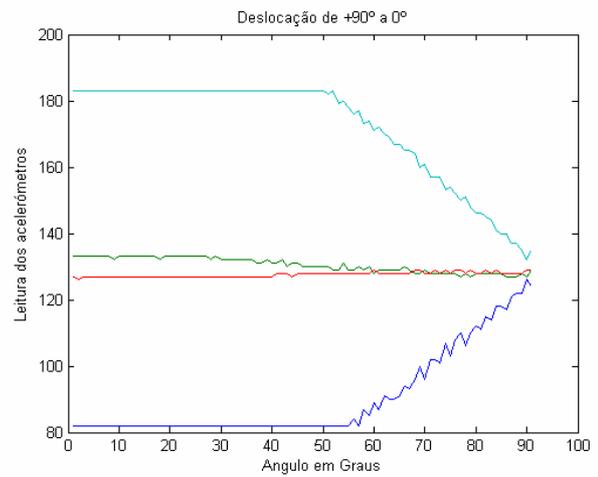
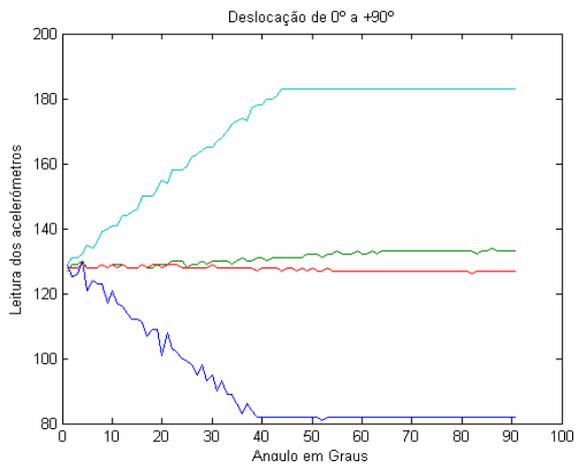


## Leitura dos dois acelerômetros em simultâneo.

Leituras segundo o eixo X com esperas entre leituras de 0.5s

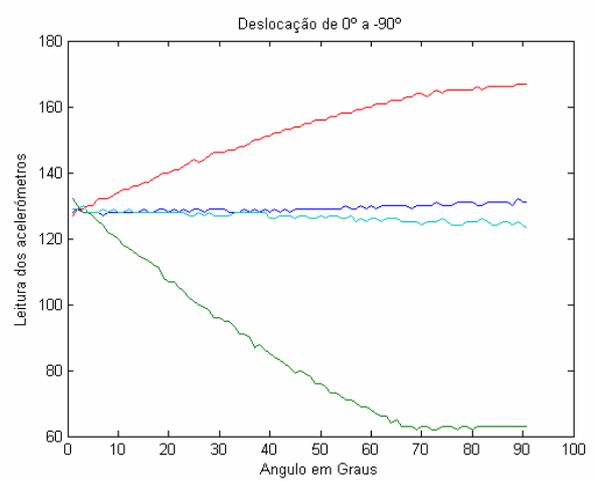
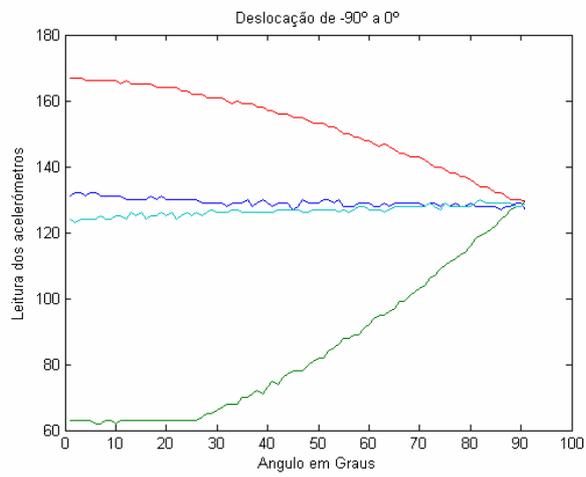
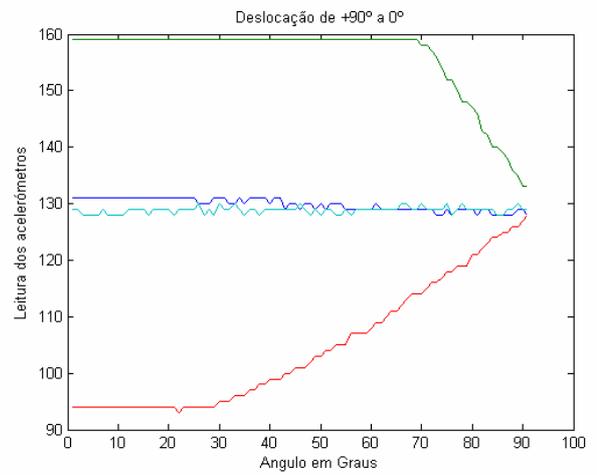
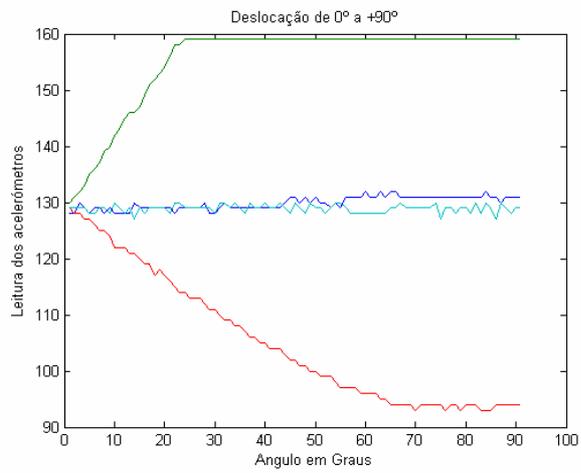


## Leituras segundo o eixo X com esperas entre leituras de 0.1s

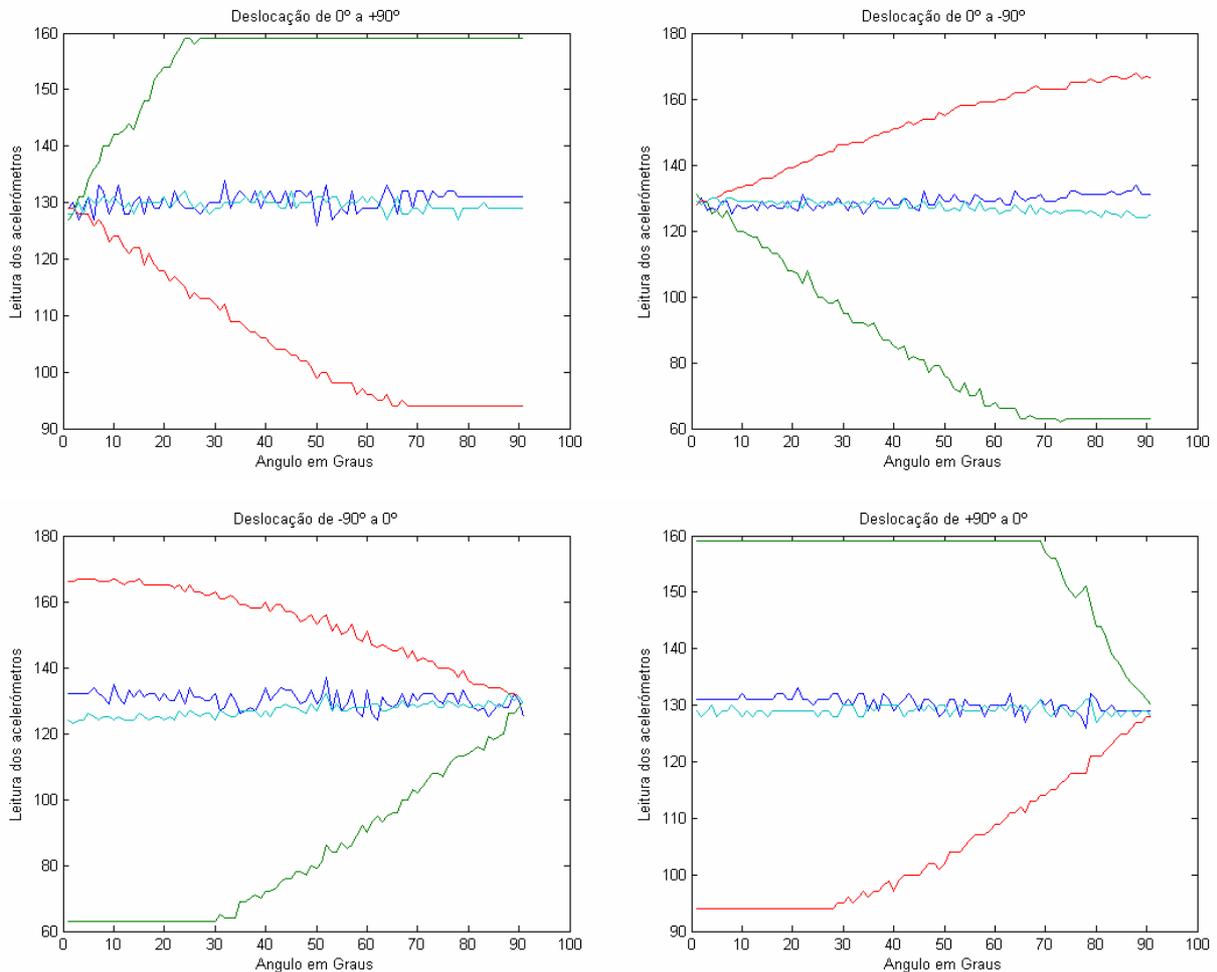


Com vibrações da estrutura.

## Leituras segundo o eixo Y com esperas entre leituras de 0.5s



## Leituras segundo o eixo Y com esperas entre leituras de 0.1s



Com vibrações da estrutura.

### Breve Conclusão:

Verifica-se que o acelerómetro não é totalmente simétrico nos dois eixos, isto é, devido aos componentes discretos escolhidos (condensadores e resistências) terem variações de uns para os outros, mesmo estes serem precisamente do mesmo valor.

Verifica-se ainda que os acelerómetros têm só uma variação com a inclinação só até 40°. Isto é, para 0° (horizontal, paralelo ao plano da terra) até 40° de inclinação, este tem um comportamento linear. Depois dos 40° este satura. A aceleração dinâmica da massa do acelerómetro não influencia a medida da aceleração estática, mas esta detecta qualquer pequena aceleração de vibração ou impacto.