

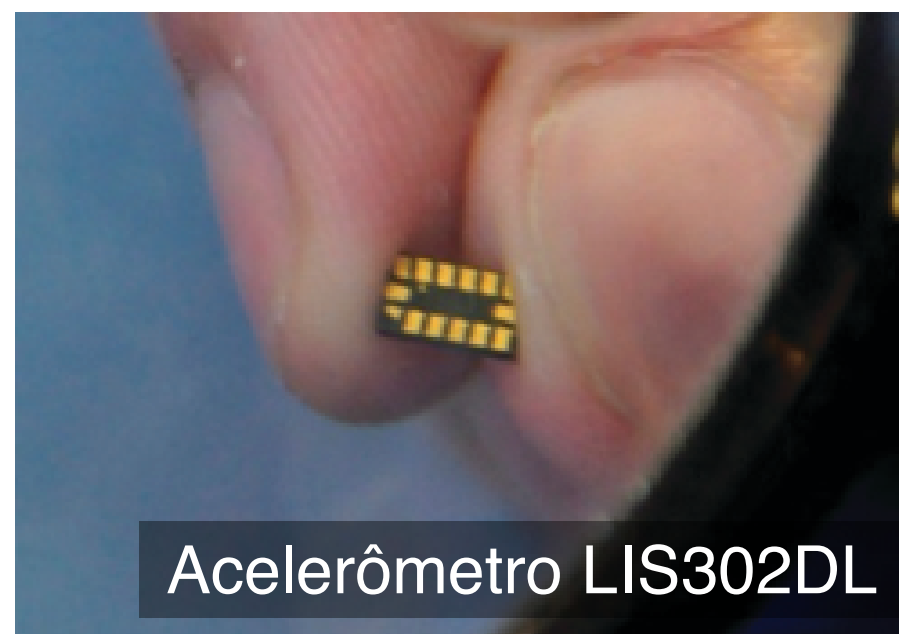
Sistema para medição de ângulos aplicado ao Design de Produto

Fernando da Silva Carrion (Bolsista BIC/UFRGS), Fábio Pinto da Silva (DEG/UFRGS)
Laboratório de Design e Seleção de Materiais (LdSM/UFRGS)

Introdução

A análise de movimento ou posicionamento de objetos e pessoas têm se tornado cada vez mais importante em áreas tecnológicas. Por exemplo, Tablets e Smartphones são capazes de detectar mudanças de inclinação do dispositivo através de um sensor chamado acelerômetro. Este trabalho tem como objetivo explorar a capacidade do acelerômetro de medir inclinações e disponibilizar um sistema mais amigável, a fim de difundir o potencial deste sensor no contexto do Design.

Materiais e Métodos



Acelerômetro LIS302DL

O principal elemento deste estudo é o acelerômetro, sensor capaz de converter uma certa inclinação em sinal elétrico. Para efetuar a medida de inclinação o sensor se baseia na aceleração da gravidade local, sendo o módulo e direção da mesma a referência da medida.



LIS302DL soldado

Neste trabalho foram analisados 3 modelos de acelerômetros. O LIS302DL necessitou de condutores soldados em 10 de seus terminais para testá-lo em uma matriz de contatos elétricos. O processo de soldagem manual tornou-se complexo visto que as dimensões do componente são muito reduzidas (3x5x0,9 mm) e que o condutor precisa ser soldado rapidamente para não sobreaquecer o dispositivo. Essa etapa não foi necessária para os modelos ADXL345 e MMA7361, os quais são fornecidos já soldados em placas de circuito.



ADXL345 em placa

Para controlar o sistema proposto foi utilizada a plataforma Arduino, com a placa modelo Duemilanove e a biblioteca SPI (Serial Peripheral Interface) para ler e interpretar os dados coletados pelos acelerômetros.

Foram realizadas medidas com os sensores a fim de entender os resultados em termos de ângulo de inclinação, visto que o fabricante não disponibiliza este comportamento em sua folha de dados. Os ensaios consistiram em medir a inclinação do acelerômetro de 10 em 10° com o auxílio de um eixo giratório controlado por computador (4° eixo CNC). As respostas foram verificadas para os 3 eixos e correlacionadas para conversão dos valores lidos em ângulos.



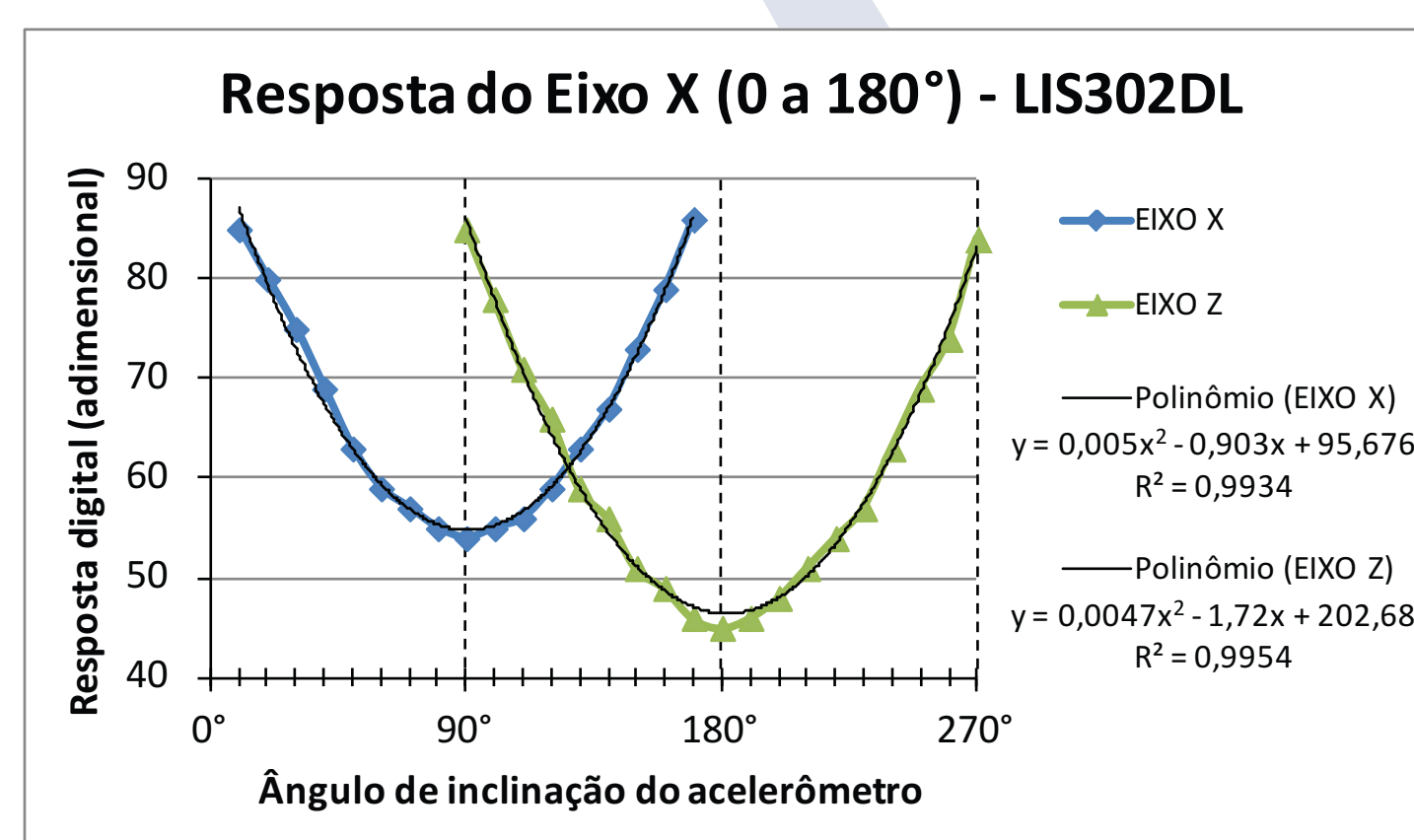
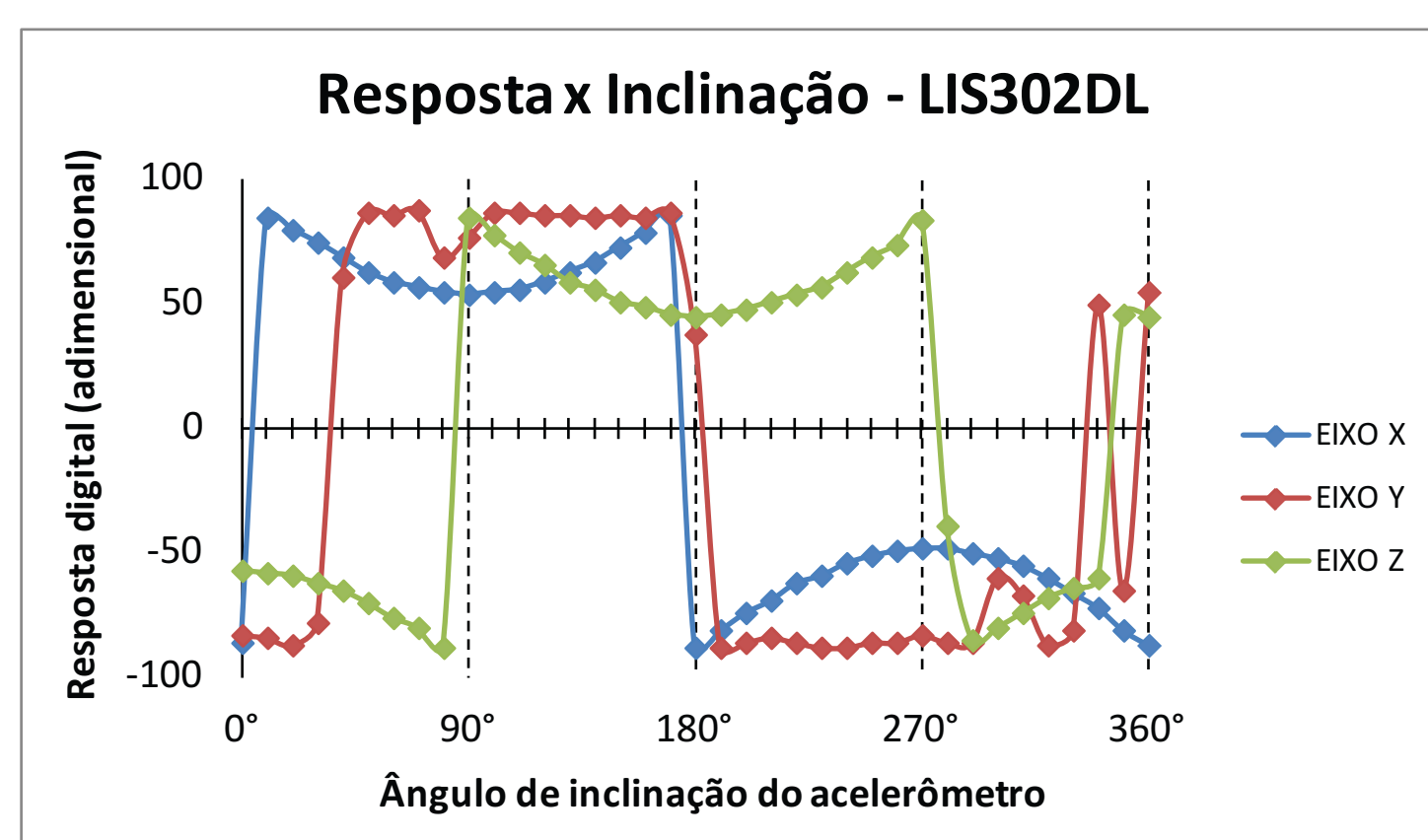
Acelerômetros com Arduinos



Ensaio em 4° eixo CNC

Resultados

A resposta dos acelerômetros em termos das inclinações apresentou forma de parábola. Os resultados mostraram pequenas descontinuidades perto de ângulos críticos como 90°, apresentando certa oscilação dos valores lidos. Isso ocorre devido à mudança de sinal do eixo z, o que diferencia a posição exata de um eixo para a mesma inclinação positiva ou negativa.



Conclusões

O acelerômetro MMA7361, por ser analógico, é o sensor mais simples para se trabalhar, porém, não é o mais indicado quando utilizam-se vários sensores, pois o hardware de aquisição de dados é limitado quanto ao número de conversores analógico/digital, além de ser mais suscetível a ruídos. A solda feita no acelerômetro LIS302DL tornou-se um complicador pelo grande número de vias em uma pequena área. Essa característica é extremamente desejável em um produto industrial, pois aumenta a mobilidade devido ao pequeno espaço ocupado. Porém, para o sistema proposto, o tamanho do componente é um fator de grande dificuldade para que se possa utilizá-lo em placas de prototipagem. Neste sentido, a placa do acelerômetro ADXL345 mostrou-se apropriada nos ensaios realizados, devido a sua facilidade de encaixe na matriz de contatos e, conseqüentemente, constituindo a melhor opção para um sistema amigável de medição de ângulos. Com o acelerômetro ADXL345 selecionado e seu comportamento mapeado, espera-se que se possa chegar a um sistema amigável para a utilização do recurso de acelerometria na medição de ângulos e inclinações. O designer pode se valer da tecnologia para diversas aplicações, tais como a confecção de protótipos, avaliações de ergonomia, biônica e produtos de tecnologia assistiva.

