

6 CONCLUSÕES

O modelo matemático mais simples baseado em molas e amortecedores foi eficiente, especialmente na parte angular. Foi considerada a mesma configuração de molas e amortecedores quando o tensionamento cresce e decresce, então, considerando outra configuração no decrescimento, melhoraria o modelo matemático ou no pior dos casos seria igual. Um melhor modelo matemático da mola também melhoraria a modelagem matemática do atuador.

O fato de ter pré-tensionado (numa dimensão) ao músculo simplifica enormemente a análise dinâmica. O pré-tensionado em duas dimensões não garante a validade dos modelos matemáticos estudados neste trabalho.

O método de Newmark-Beta, apesar de precisar resolução de sistema de equações não lineares, mostrou rapidez na hora do cálculo. Newmark-Beta combinado com Newton Raphson oferecem bom desempenho, mas, apresentam problemas em pontos de singularidade. Análises da dinâmica com números quaternios forneceriam a método de solução, pois os números quaternios não apresentam pontos de singularidade.

Um fato (obtido experimentalmente), que beneficiaria a análise dinâmica, é que as orientações das partições do músculo são quase iguais.

Programar um método de visão estéreo possui um alto custo computacional, não obstante, não interfere fisicamente no atuador (não há contacto). O reconhecimento de arestas nas imagens utiliza um erro para o ajuste de cada aresta, sem embargo, se utilizaria um erro global o algoritmo apresentaria maior eficiência. A medição com uma câmera é possível, mas, é preciso desenvolver algoritmos para melhorar sua precisão.

A calibração não linear do atuador segundo Kelvin-Voigt foi eficiente, além disso, seus parâmetros servem como pontos iniciais para a calibração do atuador baseado em outros modelos matemáticos, por que, outros modelos precisam métodos não lineares para calcular seus parâmetros.

A variação da posição e rotação do corpo de massa grande é exponencial, o que quer dizer que a velocidade é grande, como o que se conclui que a potência do atuador é grande também. Como o atuador precisa de circuitos eletrônicos para seu funcionamento, parte da potência é perdido pelo efeito Joule.

Uma boa aplicação para este atuador seria implementar um sistema de visão parecida ao olho humano. O olho humano percebe uma imagem, usa os músculos para centrar a imagem e faz uma melhor captura, importando más o movimento angular que o translacional. A rapidez do músculo artificial e a capacidade de mover objetos pesados fazem possível o desenvolvimento de sistemas de visão artificial. Projetos como reconhecimento da íris apresentam problemas de centrado da imagem, então, uma aplicação de um sistema de visão artificial pode centrar a imagem movendo rapidamente a câmera. Sistemas de vigilância reduziram custos.

Trabalhos futuros são, além de desenvolver atuadores de configurações apresentadas neste trabalho, desenhar métodos de construção para aqueles atuadores.