



## XXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica

Armação de Búzios – RJ – Brasil

October 21<sup>st</sup> to 25<sup>th</sup>, 2018

### Desenvolvimento de Plataforma de Treinamento para uso de Próteses Mioelétricas

V G Jesus, M C F Castro

Centro Universitário FEI, São Bernardo do Campo, Brasil

[unievjesus@fei.edu.br](mailto:unievjesus@fei.edu.br); [mclaudia@fei.edu.br](mailto:mclaudia@fei.edu.br)

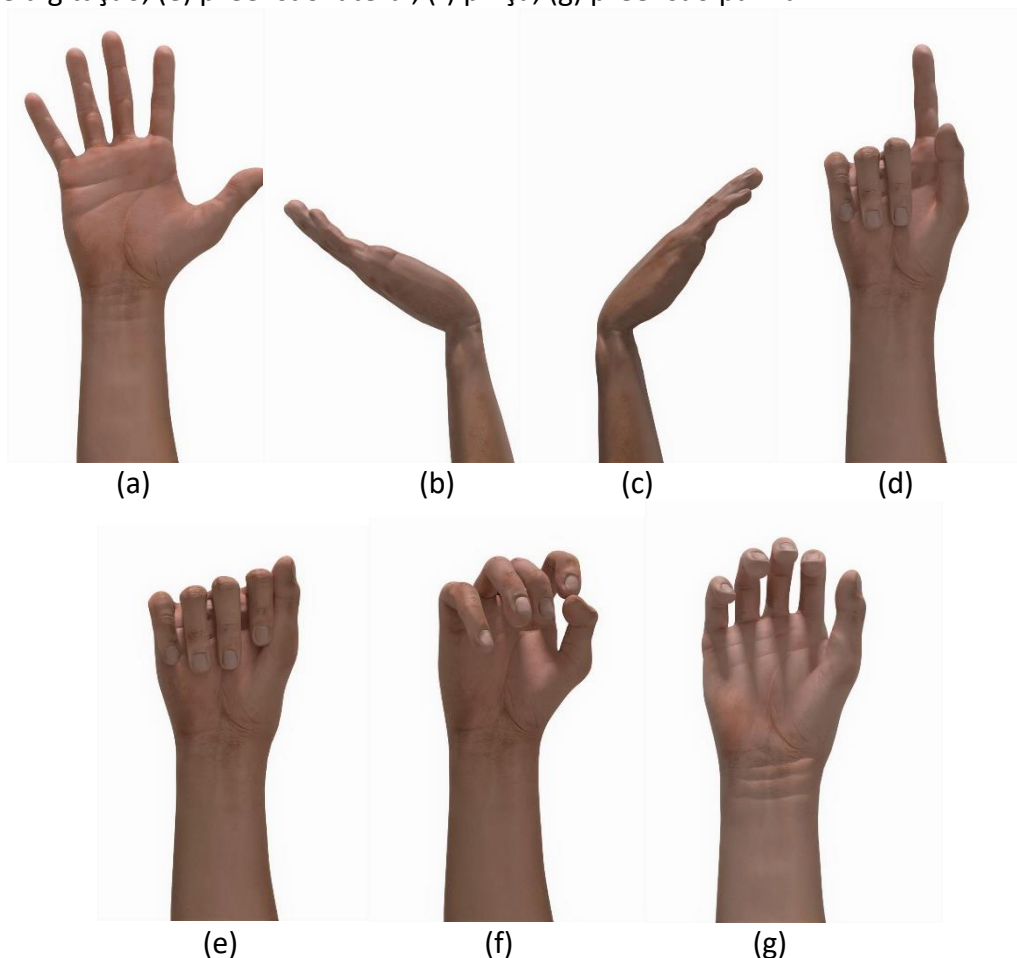
**Motivação e Objetivo.** As próteses mioelétricas atuais, apesar do custo, atendem as necessidades dos usuários e trazem maior autonomia e com isso uma melhor condição de vida. Entretanto, mesmo os modelos mais modernos, com uso de tecnologias avançadas, o sistema de controle utilizado ainda é baseado em padrões pré-programados de contrações musculares (número e largura de pulso). Apesar de funcional, não é um sistema intuitivo e possibilita a aplicação de apenas 4 movimentos. Por esse motivo, muito se tem feito com relação ao desenvolvimento de sistemas baseados em reconhecimento de padrões de sinais mioelétricos (EMG) associados a gestos, com bons resultados em pessoas sem deficiência, mas com taxas mais baixas de acerto para os usuários em potencial. Em parte, porque pouco se tem investido em treinamento e capacitação dos usuários. O presente trabalho tem por objetivo auxiliar pessoas com amputação transradial a usarem próteses mioelétricas, baseadas no reconhecimento de padrões de EMG, através de uma plataforma de treinamento virtual. Com base em dois trabalhos preliminares, um sobre desenvolvimento de modelos 3D e outro sobre caracterização e classificação de EMG, este trabalho visa criar uma plataforma funcional que capacite e empodere pessoas amputadas a usarem próteses diferenciadas. Para isso, um modelo virtual de uma mão, controlado por um sistema de reconhecimento de padrões de EMG, que execute os gestos desejados, pode ser utilizado para treinamento na geração de sinais consistentes e repetitivos, afim de aumentar as taxas de acerto do sistema de reconhecimento e classificação. Além disso, um sistema virtual apresenta menor custo e maior acessibilidade quando comparado a qualquer modelo físico.

**Métodos.** Afim de atingir o objetivo do projeto, o mesmo foi dividido em três segmentos: desenvolvimento do modelo 3D de uma mão na plataforma Blender, classificação e reconhecimento de padrões de EMG, utilizando o dispositivo Myo responsável pelo condicionamento e transmissão do sinal EMG a integração de ambos os módulos de forma que, após a classificação dos dados recebidos pelo Myo, o modelo virtual irá executar o gesto correspondente. Em cada uma das fases será necessário a familiarização da plataforma, estudo das técnicas envolvidas para então se iniciar o desenvolvimento em si. Na fase atual, de desenvolvimento do modelo 3D, optou-se pela utilização de um modelo pronto disponível, por ser mais realístico, com a aparência de uma mão real. Foram estabelecidos os gestos mão aberta, extensão e flexão de punho, digitar, pinça, preensão lateral e preensão palmar. Na sequência, são executadas de forma que os gestos são executados de maneira dinâmica e automática. Na segunda etapa, baseado em um trabalho preliminar que obteve melhores resultados considerando como característica a energia do EMG, e o K-NN como classificador. Para a proposta desse trabalho, é importante que o sistema execute a classificação dos sinais de maneira online, para que a execução do gesto pelo modelo virtual, funcione como realimentação. Por fim, será feita a integração do sistema Myo, com a plataforma Blender, junto com o classificador.

**Resultados.** No momento atual, o projeto está na fase de desenvolvimento do modelo 3D da mão virtual. A fim de conseguir um modelo virtual mais próximo do real e com maior riqueza de detalhes, foi utilizado, como base de trabalho, um modelo disponível na internet. A partir deste modelo, foram estabelecidos os gestos de mão aberta, extensão e flexão do punho, posição para digitação, preensão lateral, pinça e preensão palmar, como mostra a figura 1, que são os gestos utilizados para a realização das principais atividades do cotidiano. Na sequência, deve-se desenvolver as animações de forma a permitir a execução dinâmica e automática de cada um desses gestos.

**Discussão e conclusão.** O projeto ainda se encontra na fase inicial do seu desenvolvimento, mas mostra-se promissor em função dos resultados preliminares. A decisão de utilizar um modelo pronto, foi tomada devido a complexidade na elaboração de um modelo mais próximo do real, com textura, aparência, além da experiência necessária para a produção eficiente que não cabe dentro dos prazos do projeto, tendo em vista a sua amplitude. Após as animações serem executadas, a fase seguinte corresponde ao desenvolvimento do sistema online de classificação de EMG e reconhecimento de gestos.

**Figura 1.** Gestos do modelo 3D (a) mão aberta, (b) extensão do punho, (c) flexão do punho, (d) posição de digitação, (e) preensão lateral, (f) pinça, (g) preensão palmar.



**Palavras-Chave.** Myo; EMG; Reconhecimento de Padrões; Modelo 3D Virtual; Treinamento e Capacitação de Amputados