

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE INFORMÁTICA  
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**Reconhecimento de Linguagem Brasileira de Sinais usando Sensores  
EMG**

Proposta de Trabalho de Graduação

Aluno: José Paulo Henrique de Melo Fernandes (jphmf@cin.ufpe.br)  
Orientador: Ricardo Bastos C. Prudêncio (rbcp@cin.ufpe.br)  
Co-Orientadora: Veronica Teichrieb (vt@cin.ufpe.br)

Recife, 13 de Setembro de 2016

## 1. Contexto

De acordo com o censo de 2010 do IBGE[1] cerca de 9.7 milhões de brasileiros declaram ter alguma deficiência auditiva, representando aproximadamente 5,1% da população do país. Destes mais de 2 milhões têm grande dificuldade de ouvir ou não conseguem ouvir nada. Esta parcela da população convive diariamente com pessoas que não entendem a segunda língua oficial do Brasil[2] e por isso tem dificuldade de interagir com uma sociedade que anda a passos lentos para acolhê-los em todos os âmbitos da cidadania. Como exemplo, em 2013 apenas 7 das 53 universidades federais disponibilizavam cursos de graduação em LIBRAS e apenas 3% dos professores que lecionavam LIBRAS na educação básica tinham graduação na modalidade[3].

Com vistas a facilitar a inclusão desses cidadãos e aumentar o uso da linguagem brasileira de sinais, várias iniciativas foram se desenvolvendo durante os anos. O uso das Tecnologias Assistivas[4] tem levantado questões importantes sobre como o uso de tecnologias contemporâneas têm influenciado a vida de deficientes auditivos[5].

Uma parte dessas tecnologias visa tornar mais fácil o entendimento de LIBRAS para leigos, facilitando a comunicação entre deficientes auditivos e aqueles, enquanto que outras pretendem fornecer conteúdo de qualidade para pessoas que têm algum tipo de deficiência auditiva[6]. Com relação às tecnologias que tentam "traduzir" a linguagem brasileira de sinais podemos classificá-las em 3 grupos, diferenciando em como os sinais são coletados. Há o uso de luvas especiais[7], o uso de câmeras e métodos de Visão Computacional[8] e sensores EMG[9] (Eletromiograma).

Apesar dos avanços nas pesquisas com luvas e visão computacional, a necessidade de equipamentos grandes e intrusivos torna difícil sua aceitação no uso diário. Por isso, o uso de sensores EMG dispostos em um bracelete que se assemelha a um acessório de moda, foi avaliado como melhor opção para transpor a barreira da aprovação do público em estudo.

## 2. Objetivo

O objetivo desse trabalho é utilizar o algoritmo de aprendizagem de máquina Random Forest em dados fornecidos por oito sensores EMG dispostos em forma de um bracelete usado no braço. Os dados serão pré processados para a retirada de ruído e descoberta de características que facilitam o treinamento. Ao final do experimento é esperado que a máquina consiga reconhecer com margem razoável, baseada em medidas encontradas na literatura, um conjunto de sinais em Libras.



## 4. Bibliografia

- [1] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico: Resultados Preliminares da Amostra.** Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados\\_preliminares\\_amostra/default\\_resultados\\_preliminares\\_amostra.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados_preliminares_amostra/default_resultados_preliminares_amostra.shtm)>. Acesso em: 12 set. 2016.
- [2] FERNANDO HENRIQUE CARDOSO. **LEI Nº 10.436, DE 24 DE ABRIL DE 2002.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/L10436.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10436.htm)>. Acesso em: 12 set. 2016.
- [3] INEP. **Microdados Censo Escolar.** Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-levantamentos-acessar>>. Acesso em: 12 set. 2016.
- [4] WIKIPEDIA. **Tecnologias Assistivas.** Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Tecnologia\\_assistiva](https://pt.wikipedia.org/wiki/Tecnologia_assistiva)>. Acesso em: 12 set. 2016.
- [5] COSTA, Juliana Pellegrinelli Barbosa. Tecnologia Assistiva apoiada em Libras: em questão a relação do sujeito surdo em contexto de novas práticas sociais da contemporaneidade. **Reverte-Revista de Estudos e Reflexões Tecnológicas da Faculdade de Indaiatuba**, n. 13, 2015.
- [6] Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES. **APLICATIVOS.** Disponível em: <<http://www.ines.gov.br/2013-10-27-13-26-37>>. Acesso em: 12 set. 2016.
- [7] LI, Kehuang; ZHOU, Zhengyu; LEE, Chin-Hui. Sign Transition Modeling and a Scalable Solution to Continuous Sign Language Recognition for Real-World Applications. **ACM Transactions on Accessible Computing (TACCESS)**, v. 8, n. 2, p. 7, 2016.
- [8] STARNER, Thad; WEAVER, Joshua; PENTLAND, Alex. Real-time american sign language recognition using desk and wearable computer based video. **IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence**, v. 20, n. 12, p. 1371-1375, 1998.

[9] WU, Jian et al. Real-time American sign language recognition using wrist-worn motion and surface EMG sensors. In: **2015 IEEE 12th International Conference on Wearable and Implantable Body Sensor Networks (BSN)**. IEEE, 2015. p. 1-6.

## 5. Assinaturas

---

José Paulo Henrique de Melo Fernandes  
Estudante

---

Ricardo Bastos C. Prudêncio  
Orientador

---

Veronica Teichrieb  
Co-Orientadora