

OLIVEIRA, Cassiano Aparecido de; AMARAL, Wanessa Machado do. Sistema inteligente de tradução por máquina português-libras. In: WORKSHOP DE INOVAÇÃO, PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO, 3., 2018, São Carlos, SP. *Anais...* São Carlos, SP: IFSP, 2018. p. 1-4. ISSN 2525-9377.

SISTEMA INTELIGENTE DE TRADUÇÃO POR MÁQUINA PORTUGUÊS-LIBRAS

CASSIANO APARECIDO DE OLIVEIRA; WANESSA MACHADO DO AMARAL

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Piracicaba, Brasil

RESUMO: O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de uma ferramenta de tradução da língua portuguesa brasileira para a língua oficial da comunidade surda brasileira, libras, tratando, principalmente, do estudo da linguística computacional e como suas áreas podem se relacionar com libras. Também, visa ampliar discussões referentes ao uso da tecnologia como acessório para realização da integração social e investimento em softwares que tem responsabilidade social.

PALAVRAS-CHAVE: Língua de Sinais. Libras. Inteligência Artificial. Computação Gráfica. Avatar.

ABSTRACT: This work presents a tool to translate write content in Brazilian Portuguese into libras, the official language of brazilian deafs. The present work studies the computational linguistics and how their areas of study can relate to libras. Thus, this work aims to broaden discussions regarding to the use of technology as an accessory for the achievement of social integration and could better direct the investments in software that has social responsibility.

KEYWORDS: Sign Language. Libras. Artificial Intelligence. Graphic Computer. Avatar.

INTRODUÇÃO

Em um mundo onde se comunicar é fator importante para relações sociais, não ter a capacidade de se expressar de forma rápida e fluente pode dificultar essas relações. Mas com os avanços da tecnologia nas últimas décadas, novas ferramentas surgem para poder facilitar as interações sociais (AMARAL, 2012). Os deficientes auditivos têm como língua materna as línguas de sinais, no caso a libras no Brasil (CAPOVILLA; RAPHAEL; MAURICIO, 2009). Para estas pessoas, o acesso a material escrito e sobretudo falado, como mídias de vídeo – tão comuns na era digital na qual vivemos – pode ser de difícil acesso. O problema piora de acordo com a idade da pessoa (por exemplo, crianças, surdas desde o nascimento ou idosos surdos) e com a classe econômica, social e até mesmo o nível acadêmico de cada indivíduo. Este trabalho aborda o uso da tecnologia para tornar o acesso aos conteúdos, sobretudo digitais, para a comunidade de surdos do Brasil. O objetivo deste trabalho - além de oferecer uma ferramenta computacional funcional como protótipo de teste - é ampliar o estudo das maneiras de se traduzir automaticamente conteúdo de uma língua oral/escrita para uma língua gestual/visual.

MATERIAL E MÉTODOS

Atualmente, apesar de existirem alguns programas de dicionário capazes de “traduzir” conteúdo de português para libras, estes programas atuam como um verdadeiro dicionário e não um tradutor. No entanto, para tradução de conteúdo faz-se necessário conhecer a gramática da libras (que é diferente do português) e não somente reproduzir sinais em sequência, o que inevitavelmente gera conteúdo robotizado e muitas vezes até sem sentido.

Por outro lado, os estudos sobre como realizar uma tradução eficaz de língua de sinais para língua oral e escrita ainda não foram suficientemente explorados. Levando-se em conta que cada país

possui sua própria língua de sinal, com regras de gramática distintas, temos que considerar que muitos dos estudos feitos para línguas de sinais de outros países podem não se encaixar perfeitamente para a libras. Xavier (2006) reconhece que existe pouco conhecimento sobre as línguas sinalizadas em comparação às línguas orais.

Um sistema de transcrição para fins computacionais de sinalizar língua de sinais utilizando o computador deve ser capaz de descrever eventos que ocorram simultaneamente (KENNAWAY; GLAUERT; ZWITSERLOOD, 2007). Por outro lado, algumas características do sinal devem ser reproduzidas em sequência (LIDDELL, 1978). Por exemplo, um sinal pode iniciar com uma configuração de mão A, em seguida realizar um movimento com a mesma mão e finalizar o sinal com uma configuração de mão B. Esta sequencialidade de eventos não pode ser alterada, pois caso contrário a sinalização resultante não passará o mesmo significado. Portanto, o sistema de transcrição deve obrigatoriamente distinguir entre sequencialidade e simultaneidade de eventos. Em outras palavras, algumas características do sinal devem ser claramente descritas como sendo simultâneas, enquanto outras devem ser descritas de forma sequencial. Identificar quais são estas características é tarefa indispensável para a criação de uma notação consistente. Outro ponto importante a ser considerado é que para criar conteúdo sinalizado não basta descrever sinais isolados. É necessário descrever também a maneira como esses sinais comportam-se quando contextualizados. Em sinalizações reais geralmente os sinais são parametrizados para que façam sentido no contexto da frase. Por exemplo, existe a flexão verbal na libras, que altera características do sinal, como localização, orientação ou número de repetições do movimento de um sinal. É desejável que estas e outras parametrizações do sinal sejam descritas em um sistema computacional (AMARAL, 2012).

Das características necessárias de um sistema de transcrição computacional da libras, podemos listar as características desejáveis, como segue: 1) Descrição de sinais compostos; 2) Descrição de condição de simetria das mãos; 3) Descrição da expressão facial; 4) Descrição da junção de vários sinais para formar frases. Sendo assim é possível traçar um perfil desejável de um sistema de transcrição para que o mesmo seja implementado com sucesso em um sinalizador virtual das línguas de sinais. O foco deste trabalho foi desenvolver o item 4 da lista acima, ou seja, como descrever a junção de vários sinais da libras, levando-se em conta questões gramaticais, para formar frases sinalizadas a partir de conteúdo escrito em português.

Apesar de os sistemas de transcrição encontrados na literatura representarem os sinais isoladamente, é imprescindível que uma notação que se proponha a gerar conteúdo em língua de sinais seja capaz de acomodar também a estrutura gramatical da língua sinalizada. A maneira como o sinal está inserido no contexto da frase também tem de ser de alguma forma descrita e posteriormente interpretada pelo sinalizador virtual. Para criar conteúdo em libras, as frases devem obedecer à estrutura da libras e não a do português (BRITO, 1995).

As palavras do português, de acordo com sua classe gramatical, podem sofrer flexão de gênero, número, grau, pessoa, modo, tempo e voz. Na língua de sinais utilizada no Brasil essas regras gramaticais não são as mesmas do português tal qual estamos acostumados. Na libras a flexão de gênero é indicada articulando-se o sinal HOMEM ou MULHER antes do sinal que sofrerá flexão. A flexão de número na libras comumente ocorre com a repetição da sinalização de um sinal, indicando que o mesmo se encontra no plural. Repetição também é utilizada nos intensificadores e advérbios de modo. Por exemplo, articula-se um mesmo sinal várias vezes, exagerando-o no contexto da frase, para intensificar o significado do sinal.

Expressões faciais são amplamente utilizadas na libras para contextualizar sinais. Um exemplo desse uso é na flexão de grau. Por exemplo, a sinalização de BONITO pode ser enfatizada com expressão facial alegre e sobrancelhas levantadas. Dessa forma a tradução para o português poderia aplicar a flexão de grau de “bonito” para “bonitão”. A flexão de pessoa ocorre nas línguas de sinais por meio do sistema de apontamento, apontando-se a mão para o emissor, receptor ou um local qualquer indicando terceira pessoa. Para os pronomes, configurações de mão diferentes indicam singular e plural. A flexão verbal na libras, assim como no português, é mais detalhada do que a flexão

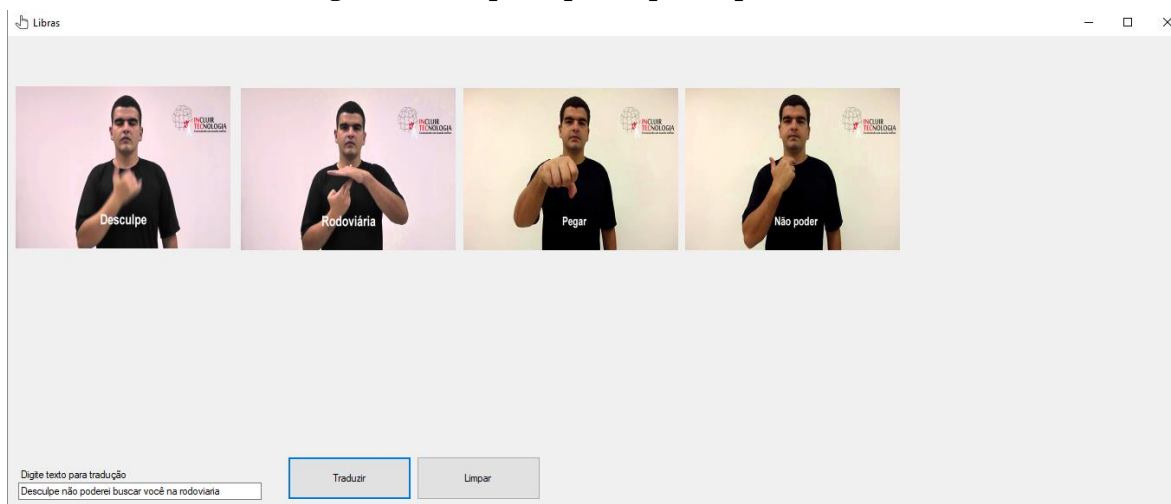
de artigos, adjetivos e substantivos, por exemplo. Além de repetição e expressões faciais, são utilizados recursos de classificadores, alternância no número de mãos e o uso de advérbios.

Levando em consideração todas essas características gramaticais da libras foram realizadas algumas traduções para avaliação. Os resultados constam na seção a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir serão apresentados *screenshots* (telas) do protótipo desenvolvido para o teste dos conceitos apresentados (Figura 1):

Figura 1: Tela principal do protótipo de teste.



Fonte: elaborada pelos autores.

Para o propósito de teste de conceito um conjunto pequeno de sinais da libras (Tabela 1) foram determinados, levando em conta a utilidade dessas palavras e frequência de uso:

Tabela 1: Frases usadas no protótipo de tradução

Acordei cedo, tomei café e fui brincar junto com meu amigo.
Acorde cedo café depois brincar amigo.
Gastei meu dinheiro em livros é chocolate.
Dinheiro gastar. Compre livros chocolates.
Quando curso terminar eu vou para a escola.
Curso fim, ir escola.
Desculpe, não poderei buscar você na rodoviária.
Desculpe, rodoviária buscar você não pode.
Gosto muito de conversar com você mas você é muito chata fala muita mentira.
Conversar você gosto, mas você chata mentira.
Eu estou triste.
Triste.

Fonte: elaborada pelos autores.

A Tabela 1 possui as frases em português (verde) e sua respectiva tradução para libras (vermelho). As frases apresentam características como a presença de adjetivos, sujeito e verbo. Após a

tradução, existe a perda de tempos verbais (flexões) e em muitos casos a ocultação do sujeito. Alguns pronomes como eu e você, assumiram contexto visual. As frases foram produzidas com o auxílio de uma intérprete para garantir que seriam o mais próximo possível da libras falada pelos surdos num contexto coloquial.

O teste fora realizado para saber se o programa atinge seu objetivo de oferecer uma tradução. O procedimento adotado foi apresentar o programa para cinco usuários, uma professora de libras e demais alunas de curso básico profissionalizante de libras. Num primeiro momento foi apresentada a interface do programa, bem como nas frases pré-determinadas para tradução. Num segundo passo os usuários interagiram com o programa, digitando frases e efetuando a tradução, avaliando a interface e usabilidade do programa, bem como a inteligibilidade dos sinais.

Os resultados obtidos podem alimentar trabalhos futuros, o desenvolvimento de programas capazes de traduzir um conjunto de palavras de português para libras.

CONCLUSÕES

Este trabalho contribui para diminuir barreiras de comunicação entre surdos e ouvintes além de ampliar parcerias entre as áreas de letras e linguística e as áreas de engenharia e tecnologia da informação, possibilitando a construção de ferramentas de tradução entre as línguas orais/escritas e as línguas gestuais/visuais mais eficazes e realistas.

AGRADECIMENTOS

Projeto financiado por bolsa de estudos do programa PIBIFSP 2018, institucional do IFSP Piracicaba.

REFERÊNCIAS

AMARAL, W. M., **Sistema de transcrição da língua brasileira de sinais voltado à produção de conteúdo sinalizado por avatares 3D**. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica). Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, 2012.

BRITO, L. F. **Por uma gramática da língua de Sinais**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995.

CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D.; MAURICIO, A. D. L. **Novo Deit-libras: Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilingue da Língua de Sinais Brasileira (libras)**. São Paulo: EDUSP, 2009.

KENNAWAY, J. R.; GLAUERT, J. R.W.; ZWITSERLOOD, I. Providing signed content on the internet by synthesized animation. **ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.**, v. 14, n. 3, 2007.

LIDDELL, S. K. Nonmanual signals and relative clauses in American Sign Language. In: SIPLE, P. (Ed.). **Understanding language through sign language research**. New York: Academic Press., 1978. p. 59-90.

XAVIER, A. N. **Descrição Fonético-Fonológica dos Sinais da Língua de Sinais Brasileira (libras)**. Dissertação (Mestrado em Linguística). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2006.