

Falibras-MT – Autoria de tradutores automáticos de textos do português para LIBRAS, na forma gestual animada: Uma abordagem com memória de tradução.

Orivaldo de L. Tavares¹, Luis C. Coradine², Wesley Lucas Breda¹

¹Departamento de Informática – Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
Campus de Goiabeiras, Av. Fernando Ferrari – 29060-970 – Vitória – ES.

²Departamento de Tecnologia da Informação – Universidade Federal de Alagoas
Universidade Federal de Alagoas - Campus A. C. Simões, BR 104 - Norte,
Km 97, Tabuleiro dos Martins - Maceió - AL, CEP 57072-970.

tavares@inf.ufes.br, coradine@tci.ufal.br, wlbreda@yahoo.com.br

Abstract. *This paper presents an environment, called Falibras-TM, for the authorship of machine translators of texts from Portuguese to LIBRAS, in the lively gestured form. This environment uses translation memories in order to allow that the to be specified translator can consider the knowledge domain of the source text, beyond the other important characteristics, such as, the context and the pragmatics of the source and target languages. It is presented an overview on the project of the environment, with the main functions and its architecture.*

Keywords: *machine translation, translation memory, LIBRAS, authorship of translating programs.*

Resumo. *Este artigo apresenta um ambiente, chamado Falibras-MT, para a autoria de tradutores automáticos de textos do Português para LIBRAS, na forma gestual animada. Esse ambiente usa memórias de tradução para permitir que o tradutor a ser especificado possa considerar o domínio de conhecimento do texto inicial, além das outras características importantes, tais como, o discurso e a pragmática das línguas envolvidas. É apresentada uma visão geral sobre o projeto do ambiente, com as principais funções e a arquitetura dele.*

Palavras-chave: *tradução automática, memória de tradução, LIBRAS, autoria de tradutores automáticos.*

1. Introdução

Segundo dados do IBGE (IBGE-2000) cerca de 5.790.000 brasileiros são portadores de deficiências auditivas, de uma forma geral, sendo que 166.400 são surdos. Estima-se que cerca de 60% conhecem a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), mas a comunicação entre surdos e ouvintes é difícil, uma vez que os ouvintes não a conhecem. Essa falta de comunicação dificulta a integração dos mesmos e, principalmente, o processo de aprendizagem dos surdos. Várias ferramentas que buscam facilitar esses procedimentos têm sido desenvolvidas [Campos, Giraffa e Santarosa].

O projeto Falibras foi concebido, inicialmente, como um sistema que, ao captar a fala no microfone, exibe, no monitor de um computador, a tradução do que foi dito, em LIBRAS, na sua forma gestual, animada, em tempo real. O Falibras é um sistema interativo que busca auxiliar a comunicação entre ouvintes e surdos, com aplicações em projetos de educação especial [Coradine].

O trabalho dos intérpretes do Português para LIBRAS (LÍngua BRAsileira de Sinais), atualmente, tem sido exaustivo, devido ao modo como as informações que eles usam são geradas e transmitidas. Eles podem atuar de forma simples, como intermediadores de informações, em qualquer situação que exija uma interpretação do Português para LIBRAS ou de LIBRAS para Português. Algumas dessas situações exigem uma preparação antecipada de vocábulos que demandam tempo e muito trabalho de pesquisa. Os materiais usados com frequência são os dicionários digitais e dicionários bilíngües Português-LIBRAS. Esses recursos apresentam muitas limitações com relação ao auxílio dinâmico e ao auxílio no arquivamento das informações.

Este artigo apresenta um ambiente, chamado Falibras-MT, para a autoria de tradutores automáticos de textos do Português para LIBRAS, na forma gestual animada. Um ambiente de autoria de tradutores automáticos é um ambiente computacional com recursos para a criação, adaptação, teste e aplicação de tradutores automáticos. Esse ambiente usa memórias de tradução para permitir que o tradutor a ser especificado possa considerar o domínio de conhecimento do texto inicial, além das outras características importantes, tais como, o discurso e a pragmática das línguas envolvidas.

Este artigo trata da memória de tradução na seção 2, apresentando um breve histórico e o mecanismo de funcionamento. Nas seções 3 e 4 são apresentadas, respectivamente, a arquitetura e as principais funções do Falibras-MT, conforme especificado em [Breda]. A seção 5 apresenta a interface do Falibras-MT. A seção 6 apresenta o mecanismo de tradução de sentenças do Português para as correspondentes sentenças LIBRAS. A seção 7 exibe o mecanismo de apresentação das formas LIBRAS gestuais animadas. A seção 8 apresenta as considerações finais, com uma avaliação do trabalho apresentado e perspectivas futuras. Finalmente, a seção 9 contém as referências bibliográficas.

2. Memória de tradução

Como argumenta Cocink [Cocink], os programas de memória de tradução são hoje bastante usados pelos tradutores automáticos, em especial os que lidam com textos técnicos. Esses programas armazenam as traduções que o tradutor humano informa, frase por frase ou segmento por segmento, e automaticamente usam essas traduções armazenadas quando o tradutor se depara com as mesmas frases ou com frases semelhantes. Dessa forma, o trabalho final fica muito mais uniforme e coerente, possibilitando-se ao tradutor humano a análise e o refinamento de suas opções

terminológicas. Na verdade os programas de memória de tradução não processam a tradução automaticamente. Esses programas apenas formam grandes bancos de dados, as memórias, que podem ser selecionados em traduções futuras de acordo com o domínio de conhecimento (contexto) do texto a ser traduzido.

2.1 Breve histórico

Nos anos 90, segundo Garrão [Garrão], com as necessidades de comércio e interação dos grandes blocos econômicos, formados por nações de idiomas diferentes, aumentou a demanda por tradutores automáticos mais úteis, flexíveis e eficientes, e novas alternativas surgiram. Foram criados projetos que durante a tradução armazenavam frases, ou parte de frases, com as suas respectivas traduções, para uso posterior. Foi nesse período que a memória de tradução tornou-se uma ferramenta de tradução muito importante.

2.2 Mecanismos

Vários autores, como Fracassi [Fracassi], escreveram sobre trabalhos de tradução apoiada em memória de tradução. Essa memória pode ser imaginada como uma tabela de equivalência entre segmentos do texto original e segmentos do texto destino. Para isso, são disponibilizadas, para o tradutor humano, áreas onde ele possa inserir segmentos do texto destino para seus respectivos segmentos do texto fonte. Uma memória de tradução normalmente torna-se um grande banco de dados.

Os programas de memória de tradução mais avançados permitem o reconhecimento de segmentos aproximadamente iguais, onde não ocorre total correspondência e sim uma correspondência parcial. Nesses casos o programa apresenta a tradução existente na memória e o tradutor humano pode ajustar o que for necessário. Quando for possível, o próprio programa pode fazer esses ajustes automaticamente.

O recurso mais importante dessa ferramenta é a capacidade de reuso da informação. Como as traduções são armazenadas, um mesmo banco de dados pode ser usado para traduzir outros textos fontes ou outras versões do mesmo texto. Também é possível compartilhar e mesclar memórias oriundas de diferentes sessões de tradução, possivelmente controladas por usuários diferentes.

3. Arquitetura do módulo de tradução do Falibras-MT

O ambiente Falibras-MT é constituído pelo módulo de tradução e pelo módulo de autoria de tradutores. O módulo de autoria de tradutores permite editar e salvar a memória de tradução, conforme descrito na seção 4.

Esta seção apresenta a arquitetura do módulo de tradução do Falibras-MT (figura 1), com as respectivas funções de tradução. Na figura 1, os seguintes elementos se destacam:

1. texto fonte – é o texto em Português a ser traduzido;
2. texto parcial – é o texto, traduzido do texto fonte, contendo estruturas sentenciais LIBRAS;
3. vídeos – uma seqüência de vídeos que corresponde à apresentação do texto parcial em LIBRAS, na forma gestual animada;
4. dicionário de símbolos – um conjunto de estruturas sentenciais do Português e as respectivas estruturas sentenciais LIBRAS;

5. dicionário de vídeos – um conjunto de estruturas sentenciais LIBRAS e as respectivas formas gestuais animadas;
6. memória de tradução – é a estrutura constituída pelo dicionário de símbolos e pelo dicionário de vídeos.

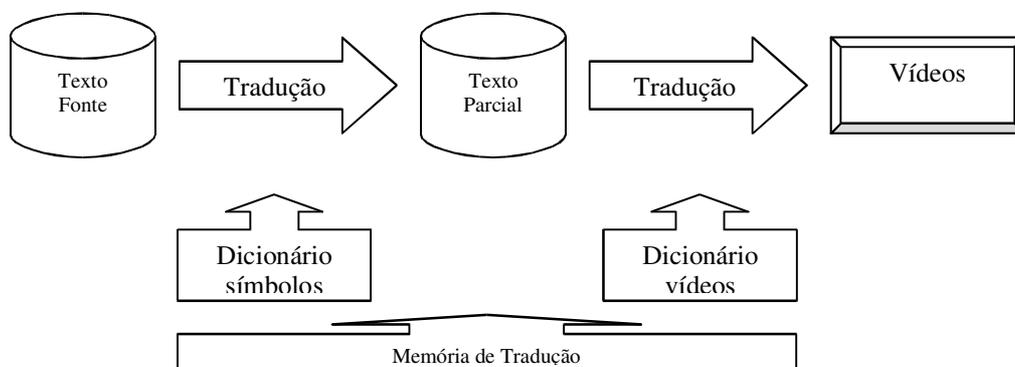


Figura 1 – Arquitetura do módulo de tradução do ambiente Falibras-MT

4. Funções do ambiente Falibras-MT

A figura 2 apresenta a estrutura funcional dos dois módulos do ambiente Falibras-MT. As principais funções do Falibras-MT são:

1. Carr/Edit/Salva DS/DV: funções para o usuário carregar/editar/salvar o dicionário de símbolos ou o dicionário de vídeos;
2. carrega Texto Fonte: função para o usuário carregar o texto fonte;
3. traduz sentenças do Português (Texto Fonte) para estruturas sentenciais LIBRAS (Texto Parcial). As estruturas sentenciais LIBRAS são seqüências de palavras do Português que obedecem a sintaxe da LIBRAS;
4. apresenta as estruturas sentenciais LIBRAS resultantes da tradução;
5. apresenta as formas gestuais LIBRAS, animadas (Vídeos), equivalentes as estruturas sentenciais geradas pelo tradutor.

A edição do dicionário de símbolos permitirá ao autor desse dicionário definir uma lista de pares de equivalências, onde o primeiro elemento do par é uma seqüência de termos em Português e o segundo elemento do par é a respectiva estrutura sentencial em LIBRAS.

A edição do dicionário de vídeos permitirá ao autor desse dicionário definir relacionamentos de equivalência entre termos ou estruturas sentenciais LIBRAS e as formas LIBRAS gestuais animadas.

5. Interface do Falibras-MT

Segundo Campos et al. [Campos e Silveira], o desenvolvimento da interface de um programa voltado para pessoas com deficiência auditiva requer uma série de cuidados que devem ser tomados. A língua materna dessas pessoas é LIBRAS e o Português é a segunda língua e, por isso, deve ser privilegiada a língua de sinais, ícones, textos pequenos e claros, verbos no infinitivo, mensagens de forma gráfica, animações, filmes. Quaisquer desses recursos que puderem ser usados devem ser incorporados ao programa. Por outro lado, devem ser evitados textos longos, linguagem conotativa, mesóclises, onomatopéias, ambigüidades, gírias e jargões, metáforas, palavras e expressões pouco utilizadas e sons.

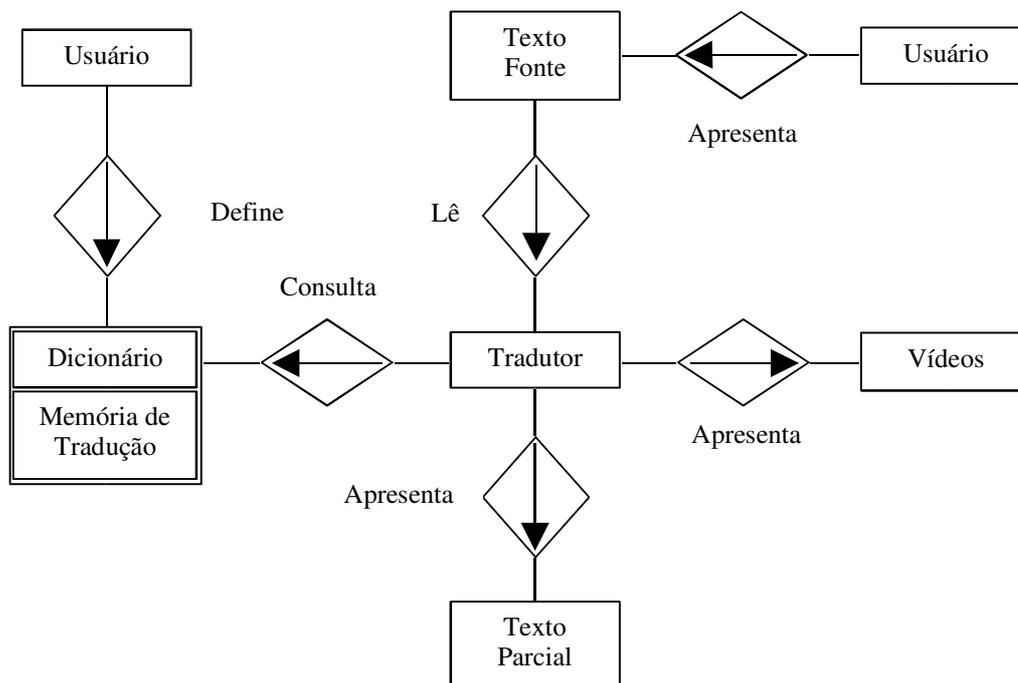


Figura 2 – Estrutura funcional do Falibras-MT

6. Tradução de sentenças em Português para as estruturas sentenciais LIBRAS

Para traduzir o texto fonte, o sistema consultará o dicionário de símbolos para recuperar o texto parcial, com as sentenças LIBRAS. Esse texto parcial poderá ser visualizado pelo usuário para avaliação dos resultados parciais da tradução. A partir dessa avaliação pode ser detectada a necessidade de edição do dicionário de símbolos, para correção ou aperfeiçoamento.

A figura 3 apresenta uma tela do Falibras-MT, com um texto fonte carregado e o texto parcial (sentenças LIBRAS) que o tradutor produziu.

Tabela 1. Exemplos de traduções de sentenças do Português para sentenças LIBRAS.

Identificação	SENTENÇA (em Português)	ESTRUTURA SENTENCIAL (LIBRAS)
Ex.1	Meu carro é verde	Carro meu verde
Ex.2	Eu adoro frango	Eu gostar frango

Na tabela 1 são mostrados alguns exemplos de traduções de sentenças do Português para sentenças LIBRAS. Algumas observações merecem registro:

1. a tradução de “meu carro é verde” pode ser “meu carro verde”, como apresentado na figura 3, ou “carro meu verde”, como na tabela 1, ou ainda de um outro (p. ex.: “carro verde meu”). O grau de domínio de LIBRAS faz o intérprete usar

formas diferentes de sentenças. O Falibras-MT permite que o usuário adapte o programa tradutor para fazer cada tradução da forma que achar mais apropriada.

2. na segunda tradução da tabela 1 (Ex.2) o verbo “adorar” foi traduzido para “gostar”, uma vez que não há “adorar” no dicionário de vídeos (formas gestuais animadas) do Falibras-MT.

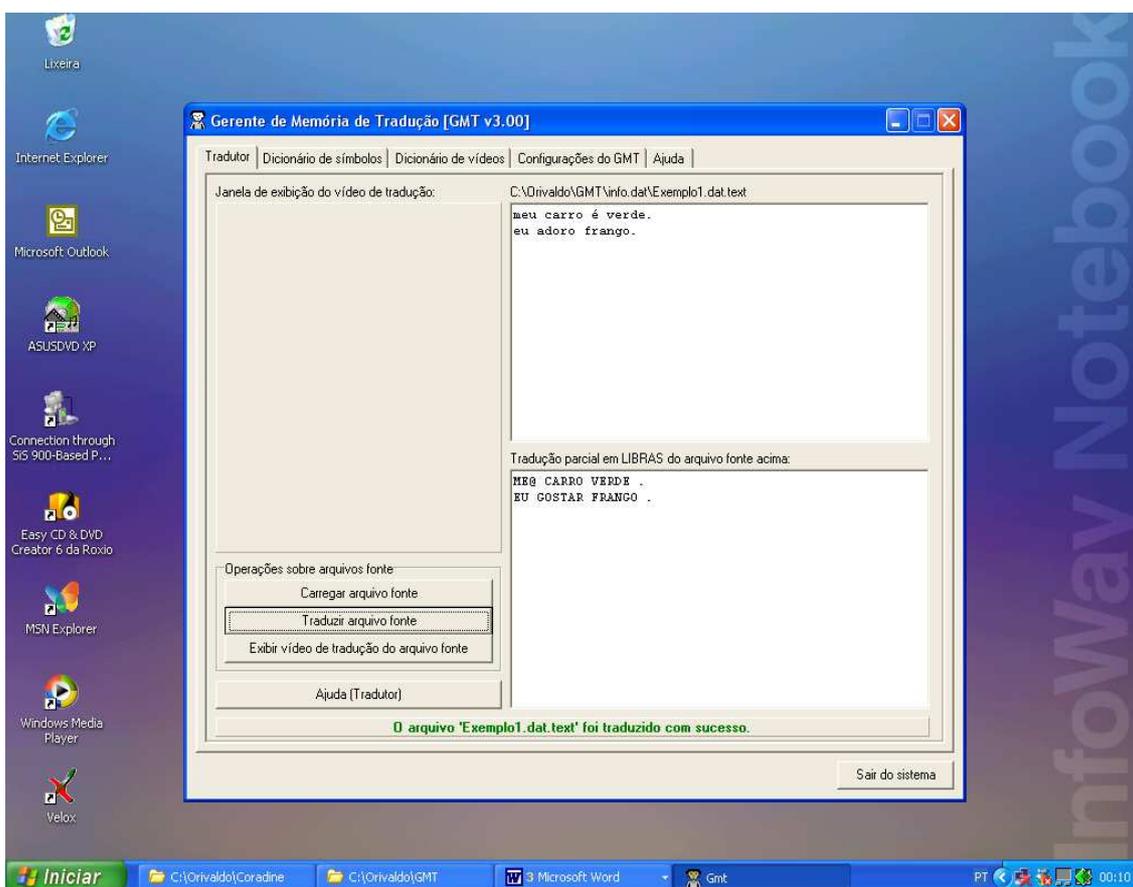


Figura 3 – Tela do Falibras-MT com um texto fonte carregado e a respectivo texto parcial.

7. Apresentação das formas LIBRAS, gestuais e animadas.

Foi projetada uma interface gráfica (figura 4) para apresentar as formas gestuais animadas resultantes da tradução do texto fonte.

O programa tradutor consultará o dicionário de vídeos, para apresentar a seqüência de vídeos (formas gestuais animadas, em LIBRAS) equivalente a cada estrutura sentencial LIBRAS.

A figura 4 apresenta uma tela, com um instantâneo do resultado final da tradução. Esse resultado final é uma seqüência de vídeos que quando executada apresenta as formas gestuais LIBRAS da sentença traduzida do Português.

Carregar um texto e traduzi-lo

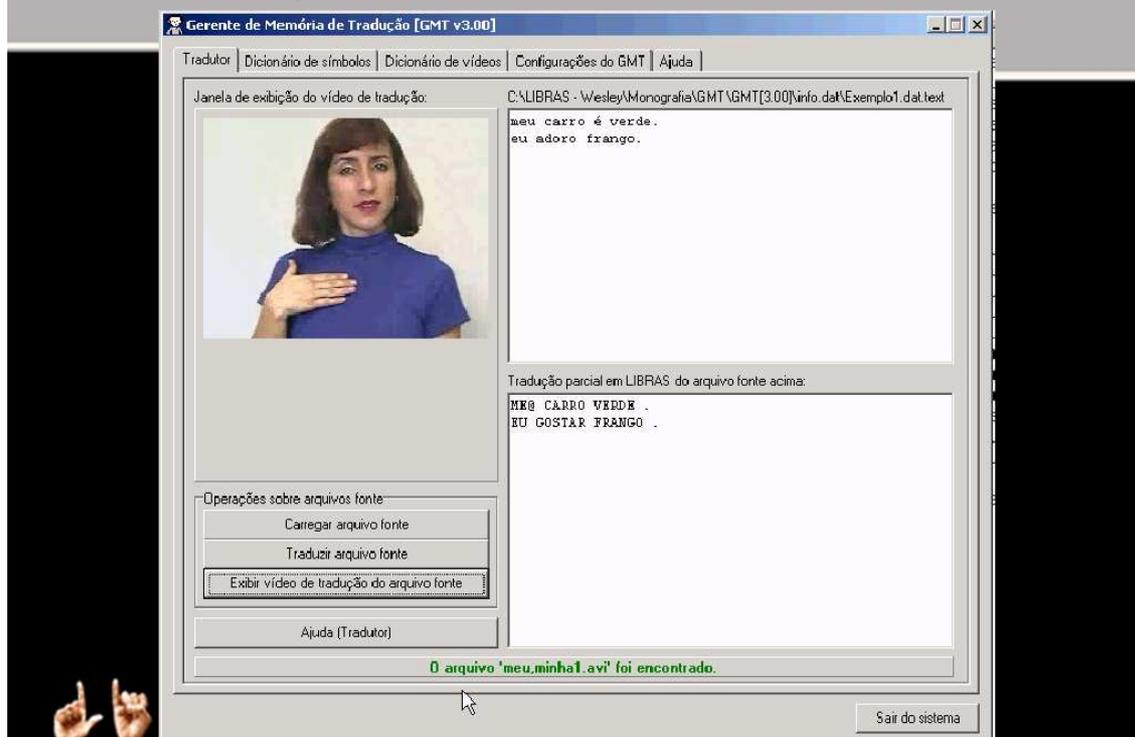


Figura 4 – Tela do Falibras-MT com um instantâneo da apresentação da forma LIBRAS gestual animada.

8. Considerações finais

Este artigo apresentou o Falibras-MT, um sistema desenvolvido dentro do projeto Falibras, que permite a autoria de tradutores automáticos de Português para LIBRAS, bem como, o uso desses tradutores para gerar, a partir de textos em Português, as equivalentes estruturas sentenciais LIBRAS e as formas gestuais animadas.

A técnica Memória de Tradução foi usada para permitir o registro nas tabelas de equivalência de formas Português-LIBRAS. Essa técnica está sendo usada exaustivamente nos tradutores automáticos atuais. No caso da LIBRAS, cuja gramática ainda está sendo pesquisada pelos lingüistas, foi fundamental o uso da memória de tradução, para permitir a construção desse ambiente de autoria e uso de tradutores automáticos apresentado aqui, chamado Falibras-MT.

Os protótipos desse sistema foram mostrados para vários intérpretes de Português-LIBRAS, os quais ressaltaram o seu potencial como ferramenta para promover maior interação entre surdos e ouvintes, além de alavancar a aprendizagem de LIBRAS, por parte dos ouvintes (professores, familiares e amigos) e de Português, por parte dos surdos.

Nos testes do Falibras-MT estão sendo usados os vídeos do dicionário de LIBRAS do INES [INES]. Entretanto, no projeto Falibras está sendo construído um dicionário Português-LIBRAS, com uma única personagem apresentando as formas gestuais animadas. Trata-se de uma personagem apresentada em desenho animado. Desse modo

não haverá troca da personagem que estiver apresentando uma mensagem, como acontece hoje.

Vários trabalhos podem ser vislumbrados como desdobramentos naturais do sistema Falibras-MT, entre eles destacam-se:

1. um editor de LIBRAS que permita a construção de textos com as mensagens usando as formas gestuais animadas. Essas mensagens podem ser construídas a partir de dicionários de vídeos, de tal modo que possam ser visualizadas na forma gestual animada ou em sentenças LIBRAS, ou em sentenças do Português;
2. permitir o acesso ao Falibras-MT e às outras ferramentas do Falibras via a Internet. O acesso ao Falibras-MT, via Internet, permitirá a construção de grandes bases de tradução Português-LIBRAS, uma vez que os vários usuários poderão deixar as suas contribuições sobre traduções, em um único endereço virtual. Quando o editor descrito no item anterior estiver disponível na Internet, o dicionário de vídeos, usado na construção da mensagem, poderá ser facilmente encontrado no mesmo endereço do editor. Isso permitirá a visualização mais fiel da mensagem editada, uma vez que tornará mais fácil a padronização dos vídeos usados em uma mensagem;
3. um analisador sintático para os textos em Português de modo a permitir a inserção, na memória de tradução, apenas de unidades sintáticas validadas. Em [Balestero] é proposto um analisador sintático apropriado para viabilizar a realização dessa idéia;
4. um sistema de inferência de gramática que, a partir da memória de tradução, possa inferir as regras gramaticais de tradução de Português para LIBRAS;
5. um sistema multiparadigmático de tradução que permita o uso de várias técnicas de tradução, tais como: tradução dirigida por sintaxe; tradução usando memória de tradução; tradução estatística; tradução com redes neurais. Além disso, esse sistema poderia permitir o uso de máquinas de tradução disponíveis na Internet. Desse modo o usuário poderia escolher a melhor tradução, a partir de uma lista de alternativas. Essa idéia foi usada por Pinheiro [Pinheiro], em sua dissertação de mestrado.

Agradecimentos

Merecem agradecimentos especiais da equipe Falibras:

- a SESU/AL que acreditou no projeto e nos resultados prometidos;
- a Escola Tavares Bastos que permitiu a apresentação dos resultados parciais do projeto a uma turma de estudantes surdos e a seu professores, de modo a possibilitar a avaliação e o retorno dos usuários finais das ferramentas que o projeto está produzindo;
- aos intérpretes Português-LIBRAS e aos surdos que gentilmente visitaram os Laboratórios do Falibras, na UFES e UFAL, para ajudarem a avaliar e a aperfeiçoar as ferramentas construídas no âmbito do projeto;
- a UFES e a UFAL pelo apoio e pela aprovação da execução desse projeto;
- a FAPEAL (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas) que concedeu bolsas de estudos para estudantes da UFAL e da UFES participarem do projeto.

Referências bibliográficas

- [Balestero] Balestero, C. P.: **Um Ambiente para Especificação Interativa de Gramáticas**. Dissertação de Mestrado em Informática do PPGI/CT/UFES. Vitória-ES. Concluída em 23/12/1999.
- [Breda] Breda, W. L.: **Falibras-MT – Um sistema para autoria e uso de tradutores automáticos Português-LIBRAS, baseados em memória de tradução**. Projeto final do Curso de Engenharia de Computação. 08/abril/2005.
- [Campos, Giraffa e Santarosa] Campos, M. de B.; Giraffa, Lúcia M.M.; Santarosa, L. M. C.: Ferramentas para Suporte à Educação bilíngüe à distância: Língua Brasileira de Sinais e Língua Portuguesa. Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE 2000, 167-174, Maceió, nov./2000.
- [Campos e Silveira] Campos, M. de B. e Silveira, M. S.: **Tecnologia para Educação Especial**. 1998. Disponível em: <<http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie98/167.html>>. Acesso em: 4 out. 2004.
- [Cocink] Cocink, R.: **Memória de Tradução**. 2004. Disponível em: <<http://planeta.terra.com.br/servicos/rosanatradora/memoria.htm>>. Acesso em: 4 out. 2004.
- [Coradine] Coradine, Luis Cláudius; Cunha, F; Brito, P.H.S; Silva, R.L.: **Interpretação Direta da Palavra em Português para a LIBRAS na forma gestual: Etapa um do Sistema Falibras**. In: I Congresso Internacional do INES - Demonstração. Rio de Janeiro, RJ, de 18 a 20 de Setembro de 2002. Anais do I Congresso Internacional do INES, pp. 127-134, set. 2002.
- [Garrão] Garrão, M. de U.: **Tradução Automática: Ainda um Enigma Multidisciplinar**. Disponível em: http://www.filologia.org.br/vcnlf/anais%20v/civ11_05.htm>. Acesso em: 4 out. 2004.
- [Fracassi] Fracassi, V.: **Memória de Tradução: Como Esses Programas Podem Afetar o Seu Trabalho**. Disponível em: <<http://www.abrates.com.br/abreartigo.asp?onde=Memoria%20de%20Traducao.abr>>. Acesso em: 4 out. 2004.
- [INES] INES (Instituto Nacional de Educação de Surdos). In: <http://www.ines.org.br>.
- [Pinheiro] Pinheiro, E.: **Um Ambiente de Apoio à Tradução de Textos**. Dissertação de Mestrado em Informática do PPGI/CT/UFES. Vitória-ES. 2001.