

Emoções na comunicação com surdos

Emotions in the communication with deaf people

Maria de Fátima de Souza Santos

Doutora em Psicologia pela Université de Toulouse le Mirail. Professora do Departamento de Psicologia e do Programa de Pós-graduação em Psicologia da Universidade Federal de Pernambuco.

E-mail: mfsantos@ufpe.br | fatimasan@uol.com.br

Ângela Maria de Oliveira Almeida

Doutoranda em Psicologia pela Université Catholique de Louvain. Professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social, do Trabalho e das Organizações, da Universidade de Brasília.

E-mail: aalmeida@unb.br

Flávia Furtado Rainha Silveira

Doutora em Psicologia Social, do Trabalho e das Organizações pela Universidade de Brasília (UnB), com pesquisas na área de inclusão social, desenvolvimento humano e processos psicossociais no trabalho.

E-mail: flaviafurtado.silveira@gmail.com

Regina Mariani de Oliveira

Conselheira do Instituto Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia de Software (ICTS) para projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Graduada em Engenharia Elétrica pela Universidade de Brasília, MBA em Engenharia de Redes (USP).

E-mail: regina.mariani@gmail.com

Artigo recebido em 06 de julho de 2013 e selecionado em 15 de agosto de 2013

RESUMO

Este artigo visa examinar pesquisas que tratam da presença de elementos emocionais/expressivos nos tradutores automáticos de língua verbal para língua de sinais. Realizou-se uma revisão de literatura em bases de dados internacionais selecionando-se trabalhos que focam a captura da emoção na comunicação com os surdos mediada pela língua de sinais. A partir dos parâmetros definidos, foram selecionados 39 artigos, entre 2007 e 2012, na base de dados do Portal Capes, os quais foram submetidos à análise de

conteúdo categorial. Constatou-se que as expressões faciais que traduzem estados emocionais, embora fortemente presentes nas comunicações por língua de sinais e portadoras de sentidos, têm sido pouco frequentes nas pesquisas realizadas neste campo. A inclusão das expressões emocionais tanto nas pesquisas quanto nos desenvolvimentos tecnológicos é um desafio a ser contemplado pelos tradutores que se utilizam de TIC, visando um melhor entendimento das mensagens emitidas.

Palavras-chave: Emoções. Língua de sinais. Surdo.

RESUMÉ

Cet article a comme objectif d'examiner des recherches qui discutent la présence des éléments/émotionnels/expressifs chez les traducteurs automatiques de langage verbal pour les Langue de Signes. Nous avons réalisé une révision de littérature dans des bases internationales des données et nous avons sélectionné les travaux qui focalisent l'émotion dans la communication. Nous avons trouvé 39 articles, entre les années 2007 et 2012 dans la base des données Portal Capes. Ces articles ont été soumis à une analyse de contenu catégorielle. Nous avons constaté que malgré sa forte présence dans les communications par les langue des signes, les expressions faciales, qui traduisent les états émotionnels, ne sont pas souvent étudiés dans ces recherches. L'inclusion des expressions émotionnelles dans les recherches et dans les développement technologiques est un défi dans la construction des traducteur qui s'utilisent de TIC vu qu'ils rendent plus facile la compréhension des messages.

Mots-clé: *Émotion. Langue des Signes. Sourd.*

INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é examinar a presença de elementos emocionais/expressivos nas pesquisas que tratam do desenvolvimento tecnológico de tradutores automáticos de língua verbal para língua de sinais, de modo a tornar as traduções mais compreensíveis pelos surdos.

A compreensão da surdez estende-se, neste artigo, para além do aspecto clínico-terapêutico, que localiza as dificuldades dos surdos apenas do ponto de vista biológico, faltoso ou defeituoso. Assim, a surdez, como a coexistência da privação e de *déficit* sensorial, os quais deverão ser corrigidos por meio de próteses e da leitura labial, com vistas à normalização dos indivíduos surdos (SKLIAR, 2001), não contempla o sentido da surdez estudada nesta revisão de literatura.

O conceito basilar de surdez neste estudo amplia-se para uma visão socioantropológica, expoente das últimas quatro décadas, de modo a considerá-la como diferença política, social e antropológica. Por isso, nesta visão, a surdez é entendida como “uma diferença a ser politicamente reconhecida e [...] uma experiência visual” (SKLIAR, 2001, p. 11). Nesse sentido, a língua de sinais é considerada a língua própria dos surdos, a qual proporciona outros modelos de identificações, além daqueles que se baseiam na cultura ouvinte.

Na esteira dessas ideias, a língua de sinais pode ser considerada a língua materna dos surdos, conforme preconizado no Brasil por meio da Lei nº 10.436 de 24

de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais. A referência à língua materna ou natural não significa uma predisposição biológica dos surdos à língua de sinais. Língua natural deve ser entendida como aquela criada e utilizada por uma comunidade específica de usuários, que a transmite de geração a geração e que se modifica estrutural e funcionalmente ao longo do tempo.

Estudos realizados por Skliar (2001) demonstram que as capacidades de crianças surdas evoluem significativamente ao transferi-las de contexto pouco comunicativo para outro rico em comunicação significativa para surdos. Assim, o aprendizado com a língua de sinais pode promover o desenvolvimento socioemocional fundamentado na identificação com adultos surdos. Isso colaboraria para a construção da consciência de mundo do surdo e de si próprio.

Diante da importância da comunicação para o desenvolvimento humano, tem-se buscado desenvolver instrumentos tecnológicos que possibilitem a mediação da comunicação das pessoas surdas, facilitando a acessibilidade,¹ a comunicação e a interação entre membros da comunidade de surdos e pessoas ouvintes.

As tecnologias assistivas mediadoras da comunicação entre surdos-surdos e surdos-ouvintes foram discutidas por Almeida *et al.* (2012) em sua revisão de literatura. À época, realizou-se, uma pesquisa a fim de identificar quais recursos telemáticos como computadores, *softwares*, tradutores, internet, celular, televisão e animações visuais estavam sendo utilizados na acessibilidade da comunicação com os surdos.

Nesse estudo, realizou-se análise da literatura científica publicada entre 1970 e 2010 e constatou-se que em se tratando dos instrumentos tecnológicos mediadores da comunicação entre surdos-surdos e surdos-ouvintes, a captura dos elementos envolvidos na comunicação humana, como as expressões faciais e corporais, se torna um dos aspectos de grande relevância e de maior complexidade. Dentre esses elementos, destaca-se a expressão das emoções como um importante aspecto da comunicação, à medida que as emoções estão presentes e se expressam nos gestos, nas expressões faciais e corporais, produzindo e/ou complementando os sentidos daquilo que se quer comunicar (ALMEIDA *et al.*, 2012).

As emoções, entendidas como estados internos complexos, envolvem todo o organismo. De acordo com Oliva *et al.* (2006, p. 56-57), as emoções

¹ Acessibilidade refere-se ao esforço ou incentivo para permitir que qualquer usuário, independentemente de sua condição sensorial, física, social, financeira, cultural ou tecnológica possa usufruir de todas as funcionalidades de um sistema ou processo (MOREIRA, 2011).

organizam percepções, atenção, inferência, aprendizagem, memória, escolha de objetivos, prioridades motivacionais, estruturas conceituais, categorizações, reações fisiológicas, reflexos, decisões comportamentais, processos de comunicação, níveis de energia e de alocação de esforços, coloração afetiva de eventos e de estímulos, avaliações da situação, valores, variáveis reguladoras, como autoestima, e assim por diante.

Etimologicamente, “emoção” tem origem no latim, nas palavras “*ex movere*”, ou seja, que se movimenta. Geralmente, as emoções são expressas por comportamentos físicos e fisiológicos. Isso significa dizer que uma emoção como o medo, por exemplo, pode ser expressa pelo levantar das sobrancelhas, arregalar dos olhos, taquicardia ou sudorese. É importante frisar que o rosto é o *locus* corporal por excelência das emoções e, por meio das expressões faciais, podem-se manifestar diversas emoções, como raiva, tristeza, desespero, angústia, dentre outras. Dessa forma, é pertinente considerar que as expressões faciais em surdos e em não surdos podem ser elementos importantes de codificação e decodificação dos estados emocionais (ROAZZI *et al.*, 2009).

Além das emoções simples, como as de medo, raiva e alegria, presentes nas expressões faciais mais facilmente reconhecíveis, para Harris (1996), há também as emoções complexas, que não teriam uma figura facial ou expressões comportamentais, como a culpa e o orgulho, para citar alguns.

Apesar de ter constatado o impulso que as ciências da computação deram ao desenvolvimento de instrumentos tecnológicos mediadores da comunicação de surdos, Almeida *et al.* (2012) destacam que ainda há muito que se avançar tendo em vista a complexidade da comunicação humana. A maior dificuldade constatada foi a que se refere à captura de diversos elementos presentes e imprescindíveis na comunicação humana, como as variações de entonações, os signos, os significados e os significantes, que se alteram de acordo com os contextos linguísticos, assim como a ênfase e a emocionalidade. Por esse motivo, os gestos, típicos da língua visual-gestual, e as expressões, que trazem em seu bojo as emoções do processo comunicacional, tornam ainda mais complexa a tarefa de tradução da língua falada em língua de sinais por meio de mediadores tecnológicos apoiados pelas TIC.

Embora se pudesse pensar que os gestos são capazes de transmitir todas as informações necessárias para uma comunicação eficaz, Wilcox e Wilcox (2005) asseguram que tanto em línguas orais quanto na língua de sinais, o rosto, as expressões faciais, as posturas corporais e outros gestos não manuais transmitem informações importantes. Em se tratando da língua de sinais, esses outros canais são chamados de *sinais não manuais* □ SNM.

De fato, os SNM têm importante função na comunicação humana, à medida que podem indicar emoções, sentimentos e intenções entre os interlocutores. Nessa direção, expressões faciais, em todas as línguas, podem insinuar raiva, tristeza, alegria, medo, dentre outros sentimentos e estados afetivos.

Na língua de sinais, há duas categorias de expressões faciais: as gramaticais e as emocionais. As expressões faciais gramaticais são obrigatórias em contextos em que é necessário marcar diferenças de grau e intensidade, como, por exemplo, “rico, muito rico, ricoço”. Pode, também, adquirir função adjetiva, como quando se incorpora à expressão a função de demonstrar o tamanho, como em “casinha, casa” (QUADROS, PIZZIO & REZENDE, 2009). O próprio sinal para representar os adjetivos “magro/gordo; triste/alegre” vêm acompanhados, necessariamente, em língua de sinais, de expressões faciais e corporais indicativas dessas qualidades.

Ainda em termos gramaticais, as expressões podem indicar, também, sentenças de negação, cuja marcação não manual pode ser o abaixamento da boca, o arredondamento dos lábios, associados ao rebaixamento da sobrancelha e da cabeça. Outro exemplo refere-se ao balançar para cima e para baixo da cabeça, que indica afirmação, como em “hoje é feriado”, ou a leve inclinação da cabeça, acompanhada do franzir da testa ou do levantar da sobrancelha, indicando interrogação, como no exemplo “hoje é feriado?”.

Em se tratando da diferença entre expressões faciais gramaticais ou linguísticas e aquelas emocionais, Quadros, Pizzio e Rezende (2009) pontuam, em um estudo da Língua de Sinais Americana (ASL), que as expressões emocionais se diferenciam das gramaticais por usarem de maneira diferente um mesmo músculo da face. Dessa forma, observa-se que: a) as expressões faciais emocionais têm início mais rápido, são inconstantes e inespecíficas em seus padrões; b) as expressões emocionais são globais e utiliza-se de um conjunto de músculos faciais, enquanto as gramaticais podem eleger músculos individualizados; c) enquanto as expressões gramaticais estão estritamente ligadas aos sinais manuais e demarcam fronteiras gramaticais bastante pontuais, as expressões emocionais podem ocorrer antes, durante ou após uma produção linguística, não estando associado a um evento linguístico específico; d) ao demarcarem um evento linguístico, as expressões faciais gramaticais são obrigatórias e respectivas ao evento que lhe causou, como uma frase afirmativa ou interrogativa. Já as expressões faciais emocionais são de uso opcional, apesar de comumente utilizado em língua de sinais.

É importante ressaltar que essa pesquisa não se propõe a um estudo linguístico. Trata-se, sobretudo, de uma investigação do que é produzido acerca de

como as expressões emocionais estão sendo consideradas na comunicação sinalizada de surdos e, conseqüentemente, obter pistas de como os recursos tecnológicos que pretendem mediar a tradução da língua verbal em língua de sinais podem capturar as nuances emocionais.

Portanto, o foco desse estudo será, primordialmente, identificar a presença de elementos emocionais/expressivos nas pesquisas que tratam do desenvolvimento tecnológico de tradutores automáticos de língua verbal para língua de sinais. Tendo em vista sua complexidade, as expressões emocionais de modo geral, sobretudo as expressões faciais, podem causar certa dificuldade de reconhecimento linguístico ou apenas afetivo quando, por exemplo, se quer, conforme Correa (2007, p. 56),

[...] marcar distinção entre o modo como algo ocorreu e os sentimentos do sinalizante [...], pois a expressão facial que nos dá informação sobre emoção também pode ser considerada informação sobre modo, quando ela é usada juntamente com verbos.

Para Knapp e Hall (1999, p. 263-264), as expressões faciais podem comunicar não somente o que se está sentindo, mas o impacto que aquela comunicação trouxe para si, tendo em vista que

[...] quando você fica de queixo caído e mantém a boca aberta, sem exibir outros traços de expressão de surpresa, pode estar dizendo que o comentário de outra pessoa é surpreendente ou que você está aturdido com o que foi dito. Algumas vezes as sobranceiras irão comunicar “estou confuso” ou “duvido”.

Muitas iniciativas de se traduzir automaticamente, por meio das TIC, a língua verbal em língua de sinais têm sido implementadas (ALMEIDA *et al.*, 2012; MOREIRA, *et al.*, 2011), como aquelas que se utilizam de humanoides, avatares, que se apoiam em banco de dados composto por um dicionário e por sintetizadores de vozes. Uma dessas iniciativas é coordenada pelo Instituto Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia de Software (ICTS)² em parceria com a Feneis (Federação Nacional de Educação e Integração de Surdos) e a Finep que desenvolvem o projeto “Libras em sala de aula”. É importante ressaltar que esta revisão de literatura é parte desse projeto, que visa desenvolver tecnologias que possibilitem o acesso dos surdos às informações por meio de um sistema de tradução automático do Português para a Libras. Batizado por Rybená, um tradutor automático de mediação da comunicação entre surdos e ouvintes que empreende o reconhecimento da fala, o tratamento

linguístico e a representação gráfica em Libras é outra vertente desse projeto (MOREIRA *et al.*, 2011).

Não se pode questionar que as TIC têm colaborado na inclusão social dos surdos, seja no que concerne ao acesso às informações, proporcionando a troca de conhecimentos, a aprendizagem colaborativa em salas de bate-papo e fóruns, seja promovendo a comunicação entre surdos-surdos e surdos-ouvintes, por meio da interpretação de textos, como no *software* Rybená (MOREIRA, *et al.*, 2011) e o FALIBRAS, que, ao captar a fala por meio de um microfone, exibe no monitor de um computador a interpretação, por meio de sinalizantes animados.

Outros projetos brasileiros também podem ser destacados: o TLibras é o *software* em desenvolvimento desde 2001 pela ONG Acessibilidade Brasil. Tal *software* possibilita a tradução, em tempo real, do Português para a Libras, de tal forma que captura as informações sonoras e apresenta a tradução via representações gráficas dos sinais, exibidas em sala de aula por meio da televisão digital, pela internet e por livros digitais (BARTH, 2008).

O *software* Voz do Mudo é outra iniciativa de tradução da língua verbal em língua de sinais. Trata-se de um sistema em desenvolvimento pela Fundação Manauense Desembargador Paulo Feitosa, que utiliza luva acoplada a sensores, distribuídos pelas articulações, que transformam os movimentos dos dedos e da palma da mão em sinais elétricos e os conduzem para uma interface portátil que fica na cintura do usuário. O processamento desses sinais possibilitam a digitalização e o reconhecimento dos gestos da língua de sinais (FUNDAÇÃO DESEMBARGADOR PAULO FEITOZA, s/d) Apesar da ampla gama de alternativas de comunicação em língua de sinais, orquestradas por tradutores que se utilizam de TIC, como sinalizaram Almeida *et al.* (2012), ainda há muito que se avançar. Por essa razão, realizou-se a presente revisão de literatura em bases de dados internacionais a fim de verificar como se tem contemplado a questão das expressões emocionais na tradução da língua verbal para língua de sinais, por meio de TIC.

MÉTODO

A metodologia adotada nesta revisão de literatura foi a pesquisa bibliográfica – efetuada nas bases de dados internacionais do Portal de Periódicos da Capes em um período de seis anos, 2007-2012, focando questões atinentes à emoção na comunicação de surdos, principalmente, na comunicação por meio de língua de sinais. Procurou-se ainda averiguar como as emoções estão sendo captadas pelos tradutores de língua verbal para língua de sinais, utilizando-se de TIC.

² O projeto “Libras em sala de aula” tem o apoio financeiro da Finep

PARÂMETROS DE BUSCA	ARTIGOS (N)
1 - <i>Sign language and emotions</i>	4.663
2 - <i>Sign language and feeling</i>	328
3 - <i>Sign language and machine translation and emotion</i>	328
4 - <i>Sign language and gesture</i>	288
5 - <i>Deaf people communication and emotion and gesture</i>	133
Total	5.740

Tabela 1. Parâmetros de busca na base de dados da Capes e a quantidade de artigos encontrados.

Para tanto realizou-se a pesquisa por meio dos seguintes descritores, todos no vernáculo inglês:

- *Sign language and emotions*
- *Sign language and feeling*
- *Sign language and machine translation and emotion*
- *Sign language and gesture*
- *Deaf people communication and emotion and gesture*

Utilizou-se como filtro no levantamento dos artigos, a revisão por pares, excluindo-se as resenhas, as sínteses, os editoriais e outros que não se configuravam como relatos de pesquisa. Ainda, em relação ao ano, utilizaram-se como filtro todos os artigos publicados a partir de 2007. Como ordenação dos artigos, optou-se pela relevância, o que significa dizer que os artigos que tinham relação com o assunto proposto apareciam logo nas primeiras páginas da plataforma. Dessa forma, embora o número de artigos identificados em cada base de dados fosse alto, ao se realizar uma varredura por relevância, acabava-se por excluir a maior parte deles, uma vez que não se relacionavam com o assunto de interesse.

Outro aspecto importante a ser mencionado é o fato de que a pesquisa não se restringiu a nenhuma base de dados em particular, o que ampliou as chances de se encontrar artigos que focassem as emoções na comunicação de surdos por língua de sinais e, particularmente, como essa comunicação pode ser representada por meio de instrumentos mediadores da

PARÂMETROS DE BUSCA	ARTIGOS (N)
1 - <i>Sign language and gesture</i>	26
2 - <i>Deaf people communication and emotion and gesture</i>	12
3 - <i>Sign language and emotions</i>	7
4 - <i>Sign language and feeling</i>	4
5 - <i>Sign language and machine translation and emotion feelings</i>	3
Total	52

Tabela 2. Parâmetros de busca na base de dados da Capes e quantidade de artigos encontrados após varredura.

comunicação entre surdos-surdos e surdos-ouvintes, por meio das TIC.

Pretende-se, neste artigo, apresentar os resultados da revisão de literatura que busca analisar como os autores vêm tratando as questões atinentes às expressões emocionais na comunicação de surdos e como os tradutores com base em TIC inserem a emocionalidade ao traduzirem a língua verbal em língua de sinais.

A tabela 1 mostra os descritores e o número de artigos inicialmente garimpados pela Base de Dados do Portal de Periódicos da Capes.

Em um segundo momento, como já mencionado anteriormente, os artigos foram selecionados a partir de sua relevância para a pesquisa, ou seja, considerou-se o fato de o conteúdo do artigo se encaixar ou não no escopo do estudo. Para tanto, não foram considerados artigos que tratavam de assuntos como reutilização e reorganização neural; distúrbios, transtornos e problemas emocionais/mentais; linguagem em animais; emoção e música; liderança, tomada de decisão e emoções; grupos, violência e preconceito; aspectos neuropsicológicos dos estados emocionais, como tamanho cerebral, por exemplo; regulação emocional em idosos; desenvolvimento infantil e relações parentais; relação médico-paciente; o implante coclear em surdos, dentre outros.

Após a varredura, excluindo-se os artigos não relacionados à temática, os termos e os seus respectivos artigos ficaram delineados como na Tabela 2.

Os 52 artigos foram distribuídos em função do periódico de publicação (Tabela 3).

PERIÓDICOS	ARTIGOS (N)
<i>Brain and Language</i>	5
<i>Computers & Education</i>	2
<i>Journal of Personality and Social Psychology</i>	2
<i>Neuroimage</i>	2
<i>Cognition</i>	3
<i>Journal of PragmATIC</i>	6
<i>Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition</i>	2
<i>Developmental Psychology</i>	2
<i>Behavioral and Brain Sciences</i>	3
<i>Artificial Life and RoboTIC</i>	3
<i>Expert Systems With Applications</i>	3
Outros	19
Total	52

Tabela 3. Principais periódicos dos artigos analisados.

Assim, após a mineração dos dados, excluindo-se os artigos que não se enquadravam na temática pesquisada, foram selecionados 52 artigos. Porém, ao se analisar o material novamente, constatou-se que alguns artigos apareciam repetidamente em mais de um termo suscitador. Após exclusão dos artigos repetidos, foram selecionados para a análise 39 artigos.

A análise dos resumos dos 39 artigos foi submetida à técnica de Análise de Conteúdo Categrorial proposta por Bardin (1977), que se trata da análise de dados qualitativos por meio da leitura e separação do texto em unidades de sentido. Cada unidade de sentido foi “recortada” tendo em vista o significado que trazia. Posteriormente, as unidades de sentido que carregavam significados semelhantes foram agrupadas, formando categorias amplas, exaustivas e exclusivas.

RESULTADOS

Os resultados apresentados (Tabela 4) serão dispostos em categorias que reúnem artigos extraídos da base do Portal de Periódicos da Capes, e guardam similaridade por conterem unidades de sentido em comum.

1 – A relação entre cognição social e gestos

Os artigos que compõem esta categoria abordam a construção social da cognição. Para tanto, parte-se do princípio de que as crianças adquirem a linguagem e é ela que permite formas de compreensão do que é esperado socialmente. Nessa direção, Fitch, Huber e Bugnyar (2010) argumentam que os mecanismos neurais e sua evolução foram condicionados pela rede de socializações que o ser humano foi adquirindo ao longo dos tempos. Um exemplo dessa assertiva é o fato de que a língua, língua verbal e língua de sinais, lançam mão da representação simbólica como os marcadores de tempo, por exemplo. Tais marcadores são auxiliares de funções cognitivas, podendo orientar as funções de memória e da partilha de lembranças do passado, assim como o planejamento de episódios futuros (CORBALLIS, 2008; CORBALLIS, 2010; NEUMAN & TURNEY, 2012).

A descoberta de “neurônios-espelho”³ em primatas e em seres humanos desencadeou um crescente corpo de evidências que confirmam a noção do vínculo indissolúvel entre a ação e percepção da ação. Assim, estudos mais recentes destacam a importância que representar as ações dos outros por meio de audição tem para a formação da cognição (GALLESE, COSSU & SINIAGLIA, 2009; AGLIOTI & PAZZAGLIA, 2010).

Em termos dos aspectos sociais dos gestos, da linguagem e da cognição, especificamente em relação aos surdos, acredita-se que o papel do intérprete perpassa a função de mero tradutor. Em um estudo com surdos e ouvintes que utilizam o Serviço de Retransmissão de Vídeo (VRS), um telefone de vídeo que contém um monitor com traduções da língua verbal em animações visuais em língua de sinais, constatou-se que esse personagem estimula a interação entre os surdos-surdos e surdos-ouvintes, fazendo com que os participantes se relacionam de forma mais dinâmica (WARNICKE, 2012).

É importante ressaltar a dinamicidade da língua e da linguagem. Dessa forma, a linguagem evolui sob as pressões do ambiente e sob os auspícios da aprendizagem humana. Isso sugere que os aspectos aparentemente arbitrários de estrutura de linguagem podem resultar de vieses gerais de aprendizagem e de processamento provenientes da estrutura dos processos

³ Neurônios-espelho, na visão de Lameira, Gawryszewski e Pereira (2006), são aqueles que se ativam quando um animal ou um ser humano observa outro congênere, geralmente da mesma espécie, a fazer o ato semelhante. Trata-se, pois, da imitação por parte de um neurônio da ação de outro animal ou ser humano.

CATEGORIAS	DEFINIÇÃO	f
1 - A relação entre cognição social e gestos	Nesta categoria foram sumarizados artigos que diziam respeito à importância dos aspectos sociais para a construção da cognição humana. Nesse sentido, o corpo e os gestos são compreendidos como entidades sociais, cujos limites e expressões traduzem o jeito de ser e de pensar de determinado grupo de pessoas.	16
2 - Aspectos neurobiológicos, icônicos e gramaticais da língua de sinais	Esta categoria reúne artigos cujo mote congrega os resultados de experimentos que visavam investigar a topografia cerebral e outros fatores neurobiológicos da língua de sinais.	10
3 - As emoções e as expressões faciais em língua de sinais	A relação entre emoções e comunicação é expressa nesta categoria, que agrega artigos que argumentam em prol da importância das expressões faciais emocionais como a posição das sobrancelhas, por exemplo, os quais fornecem importantes pistas do que se quer expressar.	5
4 - Os tradutores automáticos de língua de sinais	Algumas iniciativas de se traduzir a língua de sinais em língua oral, ou vice-versa, são apresentadas pelos autores. Percebe-se que é imprescindível que os tradutores considerem as peculiaridades da língua de sinais para que se possa obter êxito na comunicação.	5
5 - Aspectos gramaticais da língua de sinais	Nesta categoria os autores discorrem sobre os elementos gramaticais da língua de sinais, como o fato de ela ser considerada uma língua completa. Em um desses estudos foi observado o ordenamento das frases em língua de sinais.	3
Total		39

Tabela 4. Categorias construídas a partir da Análise de Conteúdo dos artigos (N=).

de pensamento, dos fatores perceptuais-motores, das limitações cognitivas e das ações (CHRISTIANSEN & CHATE, 2008).

Nessa mesma perspectiva da importância da ação para a cognição, Borghi e Cimatti (2010) discorrem que o corpo não é considerado como independente da ação. É nesse sentido que o corpo é sempre estimado como um corpo em ação, que regula o pensamento e a linguagem. Assim, a linguagem interna, ou seja, a linguagem social usada como um meio interno para o pensamento e o planejamento, podem contribuir para formar um sentido unitário do corpo e, dialeticamente, a linguagem pode ajudar a reformular o modo como se percebe o próprio corpo.

Taylor, Lord e Bond (2009) e Quinto-Pozos e Mehta (2010), ao estudarem a ASL, comungam desses pressupostos, afirmando que a posição ou o movimento do corpo físico de uma pessoa muda a partir da maneira como a pessoa avalia um objeto. Apoiados nos resultados de uma pesquisa, os autores afirmam que as pistas inferenciais corporais são de suma importância para o entendimento da mensagem.

Hostetter (2011) reforça esse pressuposto ao evidenciar que os gestos proporcionam um benefício sig-

nificativo na compreensão da comunicação. Há que se ressaltar, todavia, que os gestos que retratam ações motoras são mais comunicativos do que aqueles que retratam temas abstratos. Ademais, os efeitos do gesto sobre a comunicação são maiores quando os gestos não são completamente redundantes com o discurso que o acompanha. Por último, o efeito do gesto tem íntima relação com a idade dos ouvintes, sendo que as crianças se beneficiam mais do uso de gestos que os adultos.

A relação entre cognição, pensamento, linguagem e o meio social foi também confirmada por De Dreu e Nijstad (2008) ao constatarem que a despeito de situações de cooperação, nas situações de ameaça, rigidez e conflito, as pessoas tendem a ter um pensamento menos flexível, menos criativo e serem mais intolerantes.

A aprendizagem mediada pelo “outro” é defendida por aqueles autores e estudiosos que se apoiam em uma perspectiva sócio-histórica e cultural, como é o caso de Casey, Emmorey e Larrabee (2012), que defendem a tese de que a aprendizagem de ASL faz com que os surdos apresentem um aumento na produção dos gestos. Isso porque os gestos, aprendidos culturalmente e na interação com outros, auxiliam a comunicação e a expressão das emoções.

De fato, o “caldo social”, os gestos e a cognição se interrelacionam. O uso do gesto de apontar, por exemplo, é uma das primeiras formas de se comunicar com o mundo. Esse gesto surge antes do segundo ano de vida e presume-se ser a primeira forma de comunicação intencional. Assim, o apontar, como primícias dos gestos, é comportamento comum de atenção envolvido na aquisição da linguagem (COLONNESI *et al.*, 2010).

2 – Aspectos neurobiológicos da língua de sinais

Em uma vertente neurobiológica, os artigos desta categoria referem-se às descrições topográficas cerebrais que são colocados em voga ao se utilizar a língua de sinais. Emmorey, Xu e Braun (2011) desenvolveram uma pesquisa procurando identificar as áreas cerebrais ativadas em surdos sinalizados quando em situação de comunicação utilizando-se gestos manuais linguisticamente estruturados.

Constatou-se que o sulco temporal esquerdo é mais desenvolvido em surdos sinalizados porque eles se tornam atentos aos movimentos do corpo humano que se conformam às restrições fonológicas da língua de sinais. Courtin *et al.* (2010), realizaram um estudo utilizando ressonância magnética funcional para comparar os relatos neurais do discurso topográfico e as estruturas altamente icônicas⁴ em Língua de Sinais Francesa (LSF) em seis surdos nativos, filhos de adultos surdos e seis surdos não sinalizados monolíngues. Descortinou-se, assim, que ao utilizar língua de sinais, são ativadas várias regiões diferentes que estão envolvidas na navegação mental e na memória de trabalho espacial, isso porque a língua de sinais é estritamente visual e imagética.

Nessa mesma direção, Blank e Von Kriegstein (2012) argumentam que o reconhecimento visual da fala só de rostos é difícil, mas pode ser melhorada por meio de informação prévia sobre o que é dito. Assim, sua experiência indicou que o sulco temporal posterior foi relevante para o reconhecimento do discurso-visual. Essa descoberta sugere que os sinais de erro de predição são produzidos se a fala apresentada visualmente não corresponde à predição da audição. Assim, o mecanismo de pistas visuais desempenha um papel na otimização do reconhecimento da informação.

Ainda em termos da iconicidade da língua de sinais, Thompson, Vinson e Vigliocco (2010) constataram que os recursos fonéticos da língua são construídos analogamente à construção de uma imagem mental. Dessa forma, o significado é ativado automaticamente por meio das propriedades altamente icônicas de um sinal, e isso leva à interferência na tomada de decisões.

Ainda nessa mesma perspectiva, Bosworth e Emmorey (2010) atestaram, ao estudar a estrutura da ASL, que a iconicidade não desempenha um papel exclusivo na interpretação e que o tempo de início do processamento lexical não está relacionado à iconicidade da língua. Em outras palavras, ao realizarem estudo com 20 surdos sinalizados, constatou-se que apesar dos sinais-alvo terem sido precedidos por sinais principais que foram (a) icônico e semanticamente relacionadas; (b) icônico e semanticamente relacionadas; ou (c) semanticamente independentes, os autores constataram que os surdos tiveram mais facilidade para decifrar os sinais icônicos quando eles eram precedidos de um sinal semanticamente semelhantes (por exemplo: antes de apresentar o sinal de um piano, foi apresentado o sinal icônico de um violão e o sinal não icônico de música). Não obstante, os signos icônicos não foram reconhecidos mais rapidamente ou com mais precisão do que os sinais não icônicos.

Nessa mesma direção, Malaia *et al.* (2012) encontraram que surdos sinalizados utilizam-se de rota cerebral perceptivo-cinematográfica, o que acaba por reforçar os pressupostos de que diferentes áreas cerebrais são ativadas no que se refere à língua verbal e à língua de sinais. Emmorey, Petrich e Gollan (2012) examinaram a capacidade de bilíngues bimodais para processar simultaneamente os sinais e as palavras. Constatou-se que bilíngues que são fluentes em ASL e em inglês muitas vezes produzem misturas de código entre as duas modalidades, utilizando de forma articulada um sinal e uma palavra, enquanto conversava com outros bilíngues (ASL). Ou seja, os autores identificaram em seus experimentos que o processamento lexical não é competitivo e a integração lexical com o cruzamento linguístico e lexical facilita a compreensão do que é dito.

Em termos cronológicos, ao se estudar a Língua de Sinais Britânica (BSL) verificou-se que quando o desempenho de leitura em inglês e o QI não verbal são fatorados, os resultados mostram que a precisão do julgamento de gramaticalidade diminui conforme aumenta a idade de aquisição da língua, até por volta de oito anos de idade. Esse efeito cronológico não foi encontrado entre aqueles que adquiriram BSL depois de oito anos de idade. Esses aprendizes precoces parecem ter proficiência primeiro no idioma em inglês, mas podem ter usado os conhecimentos de base do inglês para a aprendizagem da BSL posteriormente, como uma segunda língua (CORMIER *et al.*, 2012).

3- Expressões faciais emocionais em língua de sinais

Na esteira dos pressupostos de Charles Darwin, em seu livro *A expressão das emoções no homem e nos animais*, Hess e Thibault (2009) discutem a tese darwiniana

⁴ Signos icônicos apresentam uma similaridade entre a forma do signo e seu significado (BOSWORTH, EMMOREY, 2010).

de que a expressão das emoções foi evoluindo adaptativamente e tem uma função importante na comunicação.

Ao investigarem os estados afetivos, assim como as expressões faciais e linguísticas na ASL em surdos sinalizados e não sinalizados, McCullough e Emmorey (2009) concluíram que surdos não sinalizados apresentaram melhor discriminação entre as expressões afetivas e linguísticas. Os autores chegaram a essa conclusão após apresentarem expressões faciais denotando estados emocionais em dois contextos: isoladamente e acompanhado de ASL. Conclui-se que os efeitos da percepção das categorias para expressões faciais afetivas podem ser influenciados pela experiência de linguagem.

A relação entre o desenvolvimento emocional e afetivo de crianças surdas e sua relação com a contação de histórias foram discutidos por Sutton-Spence e Ramsey (2010). As autoras defendem que as narrativas contadas em língua de sinais colaboram na construção da identidade das crianças surdas. Ao analisar as entrevistas com professores britânicos surdos e outros adultos surdos, bem como histórias contadas para as crianças usando a língua de sinais britânica, verificou-se a presença da transmissão de elementos da linguagem e da cultura que os adultos acreditam que deveriam ser passados para a próxima geração de pessoas surdas. A relação entre identidade e emoção está no fato de que crianças surdas raramente nascem em comunidade de surdos e geralmente não aprendem a língua de sinais a partir de seus pais, mas por meio de histórias. Assim, a contação de histórias nas escolas por professores surdos desempenha um papel essencial no desenvolvimento da identidade da criança surda.

Em se tratando das expressões faciais emocionais, De Vos, Van Der Kooij e Crasborn (2009) argumentam que as sobrancelhas são utilizadas como sinais de conversação oral falada face a face. Na Língua de Sinais dos Países Baixos (NGT), as sobrancelhas são tipicamente franzidas nas questões de conteúdo. Por outro lado, o posicionamento das sobrancelhas também está associado com a raiva e a surpresa na comunicação em geral. Ao investigarem o efeito da posição das sobrancelhas, os autores constaram que as funções linguísticas e afetivas de sobrancelhas podem influenciar na compreensão da expressão.

4- Os tradutores automáticos de língua de sinais

López-Ludeña *et al.* (2010) discorrem sobre o *LSESpeak*, um tradutor de língua de sinais para língua verbal em espanhol. Esse sistema integra duas ferramentas principais: a língua de sinais transformada em sistema de fala e a tradução por meio de um *Short Message Service* (SMS), em um sistema de tradução de voz. Assim, uma pessoa surda realiza uma sequência de si-

nais, um tradutor da língua de sinais para a língua oral entra em ação, e, finalmente, um conversor para texto gera o espanhol falado. É importante ressaltar que o conversor permite a utilização da marcação e diferenciação de gênero da voz, realçando o tipo de emoção e a intensidade emocional da comunicação, agregando-se, assim, a naturalidade da tonalidade emocional às estruturas morfossintáticas.

Um *software* que propõe o uso da animação a partir de movimentos reais por meio da detecção dos movimentos por imagem captada com infravermelho é discutido por Asada, Yoshitomi e Hayashi (2008). Como resultado, constatou-se que uma pessoa com experiência em língua de sinais reconheceu a língua de sinais japonesa de 71 palavras expressas como animação com uma precisão de 88,3% e três pessoas com experiência de uso de língua de sinais também reconheceram a animação que representava três emoções (neutro, feliz e com raiva) por meio da língua de sinais com uma precisão de 88,9%.

Os efeitos da interpretação visual dos gestos em Língua de Sinais Indiana (ISL) por um robô são discutidos por Shekhar, Akshat e Deepak (2012). A classificação, o reconhecimento, a aprendizagem e o processo de interpretação são realizados pela extração dos recursos da ISL. Para tanto, duas técnicas estatísticas conhecidas como modelo de Markov oculto (HMM) e a técnica de retroprocessamento da rede neural de propagação (FNN) foram utilizadas a fim de alcançar a precisão do reconhecimento. Os autores concluíram que o FNN fornece o reconhecimento rápido e preciso e funciona como ferramenta promissora para o reconhecimento e a interpretação da voz e de sua transformação em língua de sinais.

O *software* tailandês *SignMT* é sistema de tradução automática capaz de traduzir a língua de sinais em texto tailandês é apresentado por Ditcharoen, Naruedomkul e Cercone (2010). O diferencial desse tradutor está em distinguir a sintaxe e a semântica da língua de sinais tailandesa e a língua oral desse lugar, a fim de garantir a precisão da tradução. O *SignMT* foi projetado para ser não apenas um tradutor automático, mas também uma ferramenta de aprendizagem da segunda língua dos surdos na Tailândia, o tailandês, à medida que fornece o significado de cada palavra em texto e imagens, facilitando o entendimento por parte dos surdos. Ademais, a informação da gramática e a ordem da frase são também apresentadas. Com *SignMT*, alunos surdos são menos dependentes do professor, têm mais liberdade de experimentar o mundo com a própria língua e melhorar seus conhecimentos e suas habilidades de aprendizagem. No estudo feito pelos autores, constatou-se precisão adequada das traduções e satisfação dos usuários surdos em relação a esse *software*, no que concerne ao desenvolvimento da autonomia e da expressão das emoções.

Além dos tradutores, outros sistemas têm sido utilizados para auxiliar surdos na língua de sinais escrita. Hoffmann-Dilloway (2011) discorre sobre o *SignWriting*. Apesar de na história da língua de sinais, por vezes, ter-se afirmado que essa língua era ágrafa, ou seja, não poderia ser escrita, desde a década de 1970, Valerie Sutton, da Universidade de Copenhague e seus precursores, têm constatado que por meio do *SignWriting* é possível a expressão dos movimentos e do formato das mãos, bem como retratar os pontos de articulação e as marcas não manuais, englobando assim, a expressão das emoções. A autora encerra concluindo que o *SignWriting* permite que seus usuários articulem e comuniquem-se de forma satisfatória, de tal maneira que constitui-se em uma comunicação completa, capaz de exprimir, inclusive, elementos não manuais.

5- Aspectos gramaticais da língua de sinais

Na perspectiva de Knapp e Corina (2010), as línguas de sinais dos surdos são totalmente naturais e expressivas, e por isso são consideradas línguas, e não linguagens, com a diferença em relação à língua oral que são baseadas em elementos visuais e produzidas manualmente.

Em termos gramaticais, o estudo de Sze (2010) investigou como as expressões nominais funcionam na Língua de Sinais de Hong Kong (HKSL). Pelo que se constatou, as línguas de sinais podem encontrar padrões gramaticais raramente encontrados em línguas verbais. Por exemplo, em alguns casos, os pronomes aparecem duas vezes na mesma frase: uma vez em sua posição normal e outra vez na posição sintática da frase. Isso ocorre porque um sinal apontando a estrutura pronominal no final da frase pode ajudar a garantir a atenção do destinatário para os temas do discurso, de tal forma que garanta a proeminência visual por meio de indexação espacial.

CONCLUSÕES

Esta revisão de literatura procurou realizar um estudo sobre a captação das expressões emocionais na comunicação de surdos por meio da língua de sinais. Embora já se presumisse a importância dos gestos e das expressões faciais para a comunicação, não se sabia como os autores vinham tratando tais questões em termos empíricos, tampouco como vinham conseguindo captar a emocionalidade nas tecnologias de tradução de língua oral em língua de sinais.

A partir desta pesquisa, realizada na Base de Dados da Capes, por meio da mineração de artigos publicados nos últimos seis anos, constatou-se que os autores concordam que a língua e a linguagem (oral ou gestual) são uma construção social e que influenciam e são influenciadas pelos aspectos cognitivos e sociais.

Os gestos e as expressões faciais emocionais, por conseguinte, fornecem pistas importantes que auxiliam na expressão e na comunicação da mensagem, como é o caso, por exemplo, da posição das sobrancelhas. No que tange aos surdos sinalizados, a estrutura imagética da sua primeira língua faz com que o seu pensamento seja estruturado também nesse formato, o que deve ser amplamente explorado pelos tradutores que pretendem mediar a comunicação de e com surdos. A qualidade da interpretação dos gestos e a qualidade das expressões faciais podem, ainda, ser potencializadas pelo fornecimento de informações adicionais aos sinais, como um sinal semanticamente semelhante.

Em termos de tradutores automáticos, que utilizam TIC, verifica-se que há algumas iniciativas publicadas nos últimos seis anos, em termos da mediação da comunicação de surdos. O *LSESpeak*, no contexto espanhol, é um exemplo, o qual utiliza-se de um conversor que capta a emocionalidade do gesto e o traduz por meio das várias nuances de gênero e do tom da voz.

Na esteira dessas tecnologias, da Índia se apresenta uma solução em TIC importante para a tradução da língua verbal em língua de sinais, utilizando métodos estatísticos de reconhecimento de voz e a técnica de retroprocessamento da rede neural de propagação, utilizados para a tradução.

Apesar da importância desses achados no que diz respeito ao entendimento das questões apresentadas no início do texto, confirmando nossa hipótese sobre a importância das expressões emocionais para se aumentar as possibilidades de compreensão dos discursos traduzidos de língua de sinais para língua oral, não foram encontrados artigos em abundância que pudessem esclarecer por completo como se poderia captar a emocionalidade dos gestos dos surdos e realizar as diferenciações necessárias nas expressões faciais dos tradutores em TIC.

No entanto, algumas pistas foram encontradas e merecem ser destacadas. Há que se pensar em complementos semânticos alocados junto ao humanoide tradutor que possam fornecer mais informações sobre o que se quer transmitir; há que se considerar as especificidades da língua de sinais de cada país, tendo em vista que a língua e a linguagem são contextualizadas; e, ainda, há que se utilizar modelos complexos de tradução que consigam tratar a complexidade da língua de sinais.

Contudo, acredita-se que ainda há muito que se avançar em termos de pesquisas e sua divulgação em periódicos científicos internacionais sobre essa temática. O Rybená, talvez, seja uma das poucas iniciativas nacionais nesse sentido que poderá elevar o país a um lugar de ponta em se tratando das tecnologias assistivas para a comunicação dos surdos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGLIOTI S.M.; PAZZAGLIA M. *Representing actions through their sound*. *Exp Brain Res*. 206. p. 141-151, 2010.
- ALMEIDA, A.M. et al. *Os instrumentos tecnológicos mediadores da comunicação dos surdos*. 2012, no prelo.
- ASADA, T.; YOSHITOMI, T.Y.; HAYASHI, R. *A human-machine cooperative system for generating sign language animation using thermal image*. *Artificial Life and Robotics*, v. 13, n. 1, p. 36-40, 2008.
- BARDIN, L. *Análise do conteúdo*. Lisboa: Editora 70, 1977.
- BARTH, C. *Construção da leitura/escrita em linguagem de sinais de crianças surdas em ambientes digitais*. UFRS. Dissertação (Mestrado), 2008. 106 f. Programa de Pós-graduação em Educação (PPGEDU), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, 2008.
- BLANK H.; VON KRIEGSTEIN, K. Mechanisms of enhancing visual-speech recognition by prior auditory information. *Neuroimage*, v. 65, p. 109-18, 2012.
- BORGHI, A.M.; CIMATTI, F. Embodied cognition and beyond: Acting and sensing the body. *Neuropsychology*, v. 48, n. 3, p. 763-773, 2010.
- BOSWORTH, R.G.; EMMOREY, K. Effects of iconicity and semantic relatedness on lexical access in American Sign Language. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, v. 36, n. 6, p. 1573-1581, 2010.
- BRASIL. *Lei nº 10.436* de 24 de abril de 2002.
- CASEY, S.; EMMOREY, K.; LARRABEE, H. The effects of learning American Sign Language on co-speech gesture. *Bilingualism: Language and Cognition*, v. 15, n. 4, p. 677-686, 2012.
- COLONNESI, C. et al. The relation between pointing and language development: a meta-analysis. *Developmental Review*, v. 30, n. 4, p. 352-366, 2010.
- CORBALLIS, M.C. Time on our hands: how gesture and the understanding of the past and future helped shape language. *Behavioral and Brain Sciences*, v. 31, n. 5, p. 517-517, 2008.
- _____. Mirror neurons and the evolution of language. *Brain and Language*, v. 112, n. 1, p. 25-35, 2010.
- CORMIER, K. et al. First language acquisition differs from second language acquisition in prelingually deaf signers: evidence from sensitivity to grammaticality judgement in British Sign Language. *Cognition*, v. 124, n. 1, p. 50-65, 2012.
- CORREA, R.C. *A complementaridade entre língua e gestos nas narrativas de sujeitos surdos*. Florianópolis: UFSC, 2007. 151 f. Dissertação (Mestrado), 2007. Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.
- COURTIN, C. et al. The neural correlates of highly iconic structures and topographic discourse in French Sign Language as observed in six hearing native signers. *Brain and Language*, v. 114, n. 3, p. 180-19, 2010.
- CHRISTIANSEN, M.H.; CHATER, N. Brains, genes, and language evolution: a new synthesis. *Behavioral and Brain Sciences*, v. 31, n. 5, p. 537-558, 2008.
- DE DREU, C.K.W.; NIJSTAD, B.A. Mental set and creative thought in social conflict. *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 95, n. 3, p. 648-661, 2008.
- DE VOS, C., VAN DER KOOIJ, V.; CRASBORN, O. Mixed signals: combining linguistic and affective functions of eyebrows in questions in Sign Language of the Netherlands. *Language and Speech*, v. 52, n. 2/3, p. 315-339, 2009.
- DITCHAROEN, N.; NARUEDOMKUL, K.; CERCONI, N. SignMT: an alternative language learning tool. *Computers & Education*, v. 55, n. 1, p.118-130, 2010.
- EMMOREY, K.; XU, J.; BRAUN, A. Neural responses to meaningless pseudosigns: evidence for sign-based phonetic processing in superior temporal cortex. *Brain and Language*, v. 117, n. 1, p. 34-38, 2011.
- EMMOREY, K.; PETRICH, J.A.F.; GOLLAN, T.H. Bilingual processing of ASL - English code-blends: the consequences of accessing two lexical representations simultaneously. *Journal of Memory and Language*, 2012, v. 67, n.1, p. 199-210.
- FITCH, W.T.; HUBER, L.; BUGNYAR, T. Social cognition and the evolution of language: constructing cognitive phylogenies. *Neuron*, v. 65, p. 795-814, 2010.
- FUNDAÇÃO DESEMBARGADOR PAULO FEITOZA. Disponível em: <<http://www.fpf.br/servicos/software/>>. Acesso em: 28 de outubro. 2012.
- GALLESE, V.; COSSU, G.; SINIGAGLIA, C. Motor cognition and its role in the phylogeny and ontogeny of action understanding. *Developmental Psychology*, v.45, n. 1, p. 103-113, 2009.
- HARRIS, P. L. *Criança e emoção: o desenvolvimento da compreensão psicológica*. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

- HESS, U.; THIBAUT, P. Darwin and emotion expression. *American Psychologist*, v. 64, n. 2, p. 120-128, 2009.
- HOFFMANN-DILLOWAY, E. Writing the smile: language ideologies in, and through, sign language scripts. *Language & Communication*, Volume 31, v. 4, p. 345-355, 2011.
- HOSTETTER, A.B. *When do gestures communicate? A meta-analysis*. *Psychological Bulletin*, 2011, v. 137, n. 2, p. 297-315, 2011.
- KNAPP, H.P.; CORINA, D.P. A human mirror neuron system for language: perspectives from signed languages of the deaf. *Brain and Language*, v. 112, n.1, p. 36-43, 2010.
- KNAPP, M.L.; HALL, J.A. *Comunicação não verbal na interação humana*. São Paulo: JSN, 1999.
- LÓPEZ-LUDEÑA et al. Estudio del tipo de alineamiento en un sistema de traducción estadística de castellano a Lengua de Signos Española (LSE). *Procesamiento del Lenguaje Natural*, v. 45, p. 207-214, 2010.
- MALAIÁ, E. et al. Event segmentation in a visual language: neural bases of processing American Sign Language predicates. *Neuroimage*, v. 59, n. 4, p. 4094-4101, 2012.
- MCCULLOUGH, S.; EMMOREY, K. Categorical perception of affective and linguistic facial expressions. *Cognition*, v. 110, n. 2, p. 208-221, 2009.
- MOREIRA, J.R. *Requisitos do processo de comunicação em Libras envolvendo atores virtuais*. Brasília: UCB, 2011. 126 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Católica de Brasília, 2011.
- MOREIRA, J.R. et al. *Rumo a um sistema de tradução Português-Libras*. Anais do XXII SBIE e XVII WIE. Aracaju, 21 a 25 de novembro, 2011.
- NEUMAN, Y.; TURNEY, P.; COHEN, Y. How language enables abstraction: a study in computational cultural psychology. *Integrative Psychological and Behavioral Science*, v. 46, n. 2, p. 129-145, 2012.
- OLIVA, A.D. et al. Razão, emoção e ação em cena: a mente humana sob um olhar evolucionista. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*. Brasília, v. 22, n. 1, abril. 2006.
- QUADROS, R.M.; PIZZIO, A.L.; REZENDE, P.L.F. *Apostila da disciplina Língua Brasileira de Sinais I. Organização cerebral no uso da linguagem*. Centro de Comunicação e Expressão. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
- QUINTO-POZOS, D.; MEHTA, S. Register variation in mimetic gestural complements to signed language. *Journal of Pragmatics*, v. 42, n. 3, p. 557-584, 2010.
- ROAZZI, A. et al. O que é emoção? Em busca da organização estrutural do conceito de emoção em crianças. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 24, n. 1, p. 51-61, 2009.
- SZE, F., J. L. *Comparing basic constituent orders of Hong Kong Sign Language and Sri Lanka Sign Language*. 13th China International Conference on Contemporary Linguistics, East China Normal University, Shanghai, 2010.
- SHEKHAR, S.; AKSHAT, J.; DEEPAK, K. Recognizing and interpreting sign language gesture for human robot interaction. *International Journal of Computer Applications*, 2012, v. 52, n. 11, p. 24.
- SUTTON-SPENCE, R.; RAMSEY, C. What we should teach deaf children: deaf teachers' folk models in Britain, the U.S. and Mexico. *Deafness and Education International*, v. 12. p. 149-176, 2010.
- SKLIAR, C. *A surdez: um olhar sobre as diferenças*. Porto Alegre: Mediação, 2001.
- TAYLOR, C.A.; LORD, C.G.; BOND, C.F. Embodiment, agency, and attitude change. *Journal of Personality and Social Psychology*, v. 97, n. 6, p. 946-962, 2009.
- THOMPSON, R.L ; VINSON, D.P.; VIGLIOCCO, G. The link between form and meaning in British Sign Language. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, v. 36, n. 4, p. 1017-1027, 2010.
- WARNICKE, C.P.C. Turn-organisation in mediated phone interaction using Video Relay Service (VRS). *Journal of Pragmatics*, v. 44, n. 10, p. 1313-1334, 2012.
- WILCOX, S.; WILCOX, P.P. *Aprender a ver*. Trad. Tarcísio de Arantes Leite. Rio de Janeiro: Arara Azul, 2005.