











automática (Colling; Boscaroli, 2014) e Desambiguação (Silva, 2016), especificando o conceito de homonímia (Amaral et al., 2010).

Desta forma, este estudo é um desdobramento de uma pesquisa-base desenvolvida a nível de Educação Bilíngue para surdos em uma escola de ensino fundamental do RS, com vistas a observar o impacto tecnológico dos aplicativos em análise. Nesta pesquisa-base, após a realização de uma oficina sobre esses aplicativos, aplicou-se um questionário semiestruturado composto por 25 perguntas — 14 objetivas e 11 dissertativas — pertencentes a três eixos, a saber: 1) Formação e Experiência com Tecnologias Assistivas; 2) Fluência Tecnológica; 3) Experiência com os aplicativos Hand Talk e ProDeaf Móvel. O questionário contou com a participação de 20 professores, porém, apenas 10, com faixa etária entre 28 e 55 anos, o responderam.

Na primeira dimensão deste estudo, analisa-se isoladamente o eixo três (3) do questionário, à luz da Análise de Conteúdo (Bardin, 2007), relativo a três questões abertas que tratavam do uso dos aplicativos. Na segunda dimensão, avalia-se a qualidade da tradução de 38 termos homônimos feita pelos aplicativos, extraídos de quatro apostilas impressas de nível básico de Libras (I; II; III; IV)<sup>2</sup>, que constituíram a pesquisa-base, para fins de identificação de sinais e datilologia. As apostilas contêm a imagem de um intérprete humano sinalizando um termo e a descrição em Língua Portuguesa dos parâmetros do sinal em Libras. Nesse sentido, considerou-se relevante adotar como *corpus* termos homônimos, considerando seu potencial para evidenciar possíveis fragilidades na tradução, sob a ótica do PLN e da desambiguação, podendo apresentar traduções divergentes das apostilas, datilologia ou erros.

A avaliação da tradução dos termos, a nível lexical isolado, contou com a *expertise* de três pesquisadores: um linguista; um *designer* de interfaces; e um intérprete de Libras com certificação ProLibras<sup>3</sup>, número coerente de avaliadores segundo Barbosa e Silva (2010) para uma inspeção de caráter tecnológico e, neste estudo, linguístico. Os pesquisadores registraram, individualmente, a tradução dos termos, feita por cada aplicativo, de modo escrito e, *a posteriori*, os dados foram compilados, gerando um relatório unânime. De modo a classificar a tradução dos termos homônimos feita pelos aplicativos em relação às apostilas, adotou-se as categorias: a) Convergência — traduções em acordo com o sinal referido nas apostilas; b) Divergência — traduções em desacordo com o sinal referido nas apostilas; c) Datilologia — representação manual do alfabeto da Língua Portuguesa; e d) Errado — traduções que não representavam o sinal referido na apostila e nem mesmo um par homônimo. Durante a análise foram levados em consideração os parâmetros manuais e expressões não manuais que podem constituir um sinal (ver seção 2). Além disso, cabe ressaltar que a funcionalidade de captura de voz dos aplicativos não considera o aspecto fonético dos termos, ou seja, apenas transcrevem fala para texto, logo, os termos foram testados apenas no modo de entrada escrito. A seguir, apresenta-se a seção de resultados e a discussão dos dados.

## 6. Resultados e discussão

Quanto à primeira dimensão deste estudo, relativa às narrativas de 10 professores da escola bilíngue pesquisada, analisadas por meio de Análise de Conteúdo (Bardin, 2007), constatou-se 30 narrativas extraídas de três questões do eixo (3) do questionário da pesquisa-base, nas quais foi possível identificar 13 fragmentos discursivos associados à qualidade da tradução dos aplicativos Hand Talk e ProDeaf Móvel. As narrativas focalizaram demandas associadas ao aprimoramento das traduções, centralizando-se na necessidade de contextualização dos sinais; ausência de sinais; desconforto em relação à datilologia; palavras de duplo sentido; e regionalismos. A seguir, no Quadro 1, são apresentados alguns fragmentos discursivos.

Quadro 1 - Fragmentos discursivos dos professores quanto às traduções dos aplicativos.

[...] nem sempre o aplicativo faz a contextualização do que se pede. ( <i>Professora 1</i> )
[...] Acredito que aos poucos os aplicativos irão aprimorando e inserindo os sinais que faltam. ( <i>Professora 4</i> )
[...] já precisei de alguma palavra e foi feito o datilológico. ( <i>Professora 5</i> )
[...] Quando havia palavras com duplo sentido. ( <i>Professor 7</i> )
A palavra “cidade” nos dois aplicativos é diferente. Penso que deveria possuir todos os sinais regionais da palavra (ou...ou...ou...). ( <i>Professor 10</i> )

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir do Quadro 1, é possível constatar, efetivamente, que os professores fazem referência a fragilidades nas traduções feitas pelos aplicativos, conforme outrora mencionado brevemente por (Corrêa et al., 2014a, 2014b; Vieira et al., 2014a, 2014b). Então, de maneira a corroborar as inferências dos professores, na segunda dimensão do estudo foram analisados 38 termos homônimos, com vistas a exemplificar possíveis dificuldades enfrentadas ao traduzi-los. Ressalta-se, contudo, que, embora essa não seja uma pesquisa quantitativa, o número de termos analisados representa apenas uma parcela de um universo maior de termos ambíguos existentes na Língua Portuguesa. Portanto, o *corpus* de pesquisa apresenta 38 termos homônimos (Quadro 2, junto ao significado atribuído pelas apostilas), extraídos das apostilas, os quais foram classificados como 36 termos homônimos perfeitos e 2 termos homógrafos (*colher e olho*), em destaque com fundo cinza.

Quadro 2 - Termos homônimos submetidos à tradução feita pelos aplicativos.

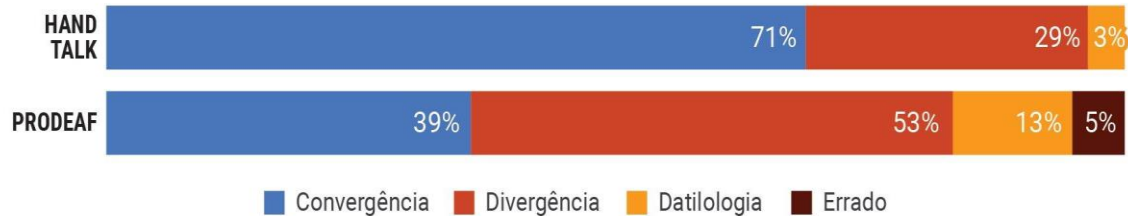
<b>Andar</b> ( <i>caminhar</i> )	<b>Cunhado</b> ( <i>parente</i> )	<b>Heroína</b> ( <i>droga</i> )	<b>Quarto</b> ( <i>numeral</i> )
<b>Baixo</b> ( <i>altura</i> )	<b>Derrame</b> ( <i>doença</i> )	<b>Língua</b> ( <i>parte do corpo</i> )	<b>Revista</b> ( <i>publicação</i> )
<b>Bala</b> ( <i>doce</i> )	<b>Disciplina</b> ( <i>matéria</i> )	<b>Meia</b> ( <i>metade</i> )	<b>Rosa</b> ( <i>cor</i> )
<b>Bonito</b> ( <i>beleza</i> )	<b>Estado</b> ( <i>do Brasil</i> )	<b>Negro</b> ( <i>raça</i> )	<b>Saia</b> ( <i>vestuário</i> )
<b>Brasília</b> ( <i>cidade</i> )	<b>Fino</b> ( <i>delgado</i> )	<b>Nós</b> ( <i>pronome</i> )	<b>Só</b> ( <i>conjunção</i> )
<b>Cinza</b> ( <i>cor</i> )	<b>Fiscal</b> ( <i>profissão</i> )	<b>Olho</b> ( <i>parte do corpo</i> )	<b>Tarde</b> ( <i>parte do dia</i> )
<b>Colher</b> ( <i>talher</i> )	<b>Fortaleza</b> ( <i>estado</i> )	<b>Ouvido</b> ( <i>parte do corpo</i> )	<b>Tênis</b> ( <i>esporte</i> )
<b>Como</b> ( <i>pronome</i> )	<b>Graça</b> ( <i>divina</i> )	<b>Palmas</b> ( <i>cidade</i> )	<b>Vestido</b> ( <i>vestuário</i> )
<b>Contar</b> ( <i>números</i> )	<b>Gravata</b> ( <i>vestuário</i> )	<b>Peru</b> ( <i>país</i> )	
<b>Cuba</b> ( <i>país</i> )	<b>Grosso</b> ( <i>espesso</i> )	<b>Primo</b> ( <i>parente</i> )	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Referente à categorização das traduções dos termos homônimos (Quadro 2) em relação ao significado atribuído pelas apostilas, considerou-se, nos casos de datilologia, que essa não revela o efetivo significado dos termos. Contudo, em casos em que o processo datilológico apresentou um termo distinto ao digitado, considerou-se essa tradução tanto como pertencente à categoria datilologia como à divergente. Portanto, a soma dos termos categorizados excede o número inicial de 38 termos, posto que alguns termos foram enquadrados em duas categorias. O mesmo ocorreu com a soma percentual, incidindo em número superior a 100% em relação aos 38 termos (Gráfico 1). A tradução realizada pelo aplicativo Hand Talk revelou 27 termos convergentes à apostila, 11 termos divergentes e 1 termo em datilologia, não apresentando traduções erradas. Já a tradução realizada pelo aplicativo ProDeaf Móvel apontou 15 termos convergentes à

apostila, 20 termos divergentes, 5 termos em datilologia e 2 termos com erro de tradução. No Gráfico 1, são apresentados os percentuais em relação a cada aplicativo.

Gráfico 1 - Tradução dos 38 termos nos aplicativos HandTalk e ProDeaf Móvel em relação às apostilas.



Fonte: Elaborado pelos autores.

As traduções feitas com o aplicativo Hand Talk evidenciaram maior percentual de convergência, se comparadas as do ProDeaf Móvel. Paralelamente, o aplicativo ProDeaf Móvel revelou um índice de traduções divergentes aos significados atribuídos pelas apostilas mais elevado em relação ao Hand Talk. No entanto, infere-se que os 29% de divergência ainda representam um percentual elevado de termos que exigem tarefas de desambiguação. A representação por meio de datilologia também mostrou-se superior no aplicativo ProDeaf Móvel (13%) em comparação ao Hand Talk (3%). Traduções erradas foram identificadas apenas no aplicativo ProDeaf Móvel, em 2 termos (5%).

A fim de ilustrar parcialmente os termos analisados, a seguir, são apresentados alguns exemplos. Os termos *gravata* e *nós* foram identificados como convergentes em ambos os aplicativos. Já os termos *heroína (droga)*, *meia (metade)* e *rosa (flor)* mostraram-se divergentes nos dois aplicativos; por exemplo, o termo *rosa* foi traduzido como a cor, e não a flor rosa, como citado na apostila. O termo *colher (talher)* foi representado por meio de datilologia em ambos os aplicativos. No aplicativo ProDeaf Móvel, alguns termos apresentaram datilologia com traduções distintas aos termos digitados, sendo assim categorizados como datilologia e divergentes, como é o caso dos termos *fino (delgado)*, *derrame (doença)* e *revista (publicação)*, traduzidos por meio de datilologia como *finar*, *derramar* e *revistar*, significados divergentes aos propostos pela apostila. Os termos *graça (divina)* e *Palmas (cidade)* foram traduzidos de forma errada pelo aplicativo ProDeaf Móvel, sendo *graça* como *grátis* e *palmas* como *vencer*.

Ressalta-se que os aplicativos revelaram diferentes resultados para diferentes termos como, por exemplo, para *andar (caminhar)*, *cinza (cor)*, *contar (números)*. O Hand Talk traduziu os termos *andar* e *cinza* em convergência e *contar* em divergência, referindo-se a *contar* com o sinal de contar histórias. O ProDeaf Móvel apresentou divergência para *andar*, ao referir-se a nível, datilologia para *cinza* e convergência à apostila ao traduzir o termo *contar*. Ao final da análise, constatou-se, considerando ambos os aplicativos, um total de 42 termos convergentes, 31 termos divergentes, 6 termos em datilologia e 2 termos errados. A seguir, apresenta-se as considerações finais.

## 7. Considerações Finais

A análise da qualidade das traduções automáticas (Colling; Boscaroli, 2014) dos 36 termos homônimos perfeitos e 2 termos homógrafos de Língua Portuguesa para Libras, realizadas via aplicativos Hand Talk e ProDeaf Móvel, sugere a necessidade de estratégias de desambiguação, a fim de resolver as fragilidades constatadas. Conforme abordado na seção anterior, o aplicativo ProDeaf Móvel apresentou índices superiores de problemas associados à divergência, datilologia e erros de tradução, se comparado



aos índices relativos ao aplicativo Hand Talk. Contudo, os índices de ambos os aplicativos referentes a divergência, datilologia e erros sugerem uma atenção específica à qualidade das traduções de termos ambíguos (Silva, 2016). Ressalta-se que os índices de divergência, conforme abordado na Metodologia, não são erros de tradução, mas sim traduções em desacordo com o sinal referido nas apostilas, o que parece desconsiderar, sob a ótica do Processamento de Linguagem Natural (Chowdhury, 2003), a homonímia existente em uma língua natural. Nesta perspectiva, acredita-se na hipótese de que, para fins de desambiguação de termos homônimos, seja relevante o uso de mais de uma animação (entrada) para cada termo, de modo a demonstrar mais de um significado para o mesmo termo. Desta forma, os aplicativos podem apresentar, seja em Libras ou em Língua Portuguesa, dois significados para um termo como, por exemplo, *andar* (caminhar) e *andar* (nível de um prédio). Portanto, essa seria uma estratégia inicial de desambiguação, na tentativa de classificar os termos submetidos à tradução automática, ação já amplamente realizada em dicionários e tradutores de Língua Portuguesa, impressos e digitais, que contemplam mais de um significado para um termo.

Para além disso, infere-se, a partir deste estudo, que sujeitos surdos e ouvintes podem parcialmente romper barreiras comunicacionais e educacionais quando do uso dos aplicativos. No entanto, ainda se está distante de um Processamento de Linguagem Natural e de estratégias de desambiguação que abarquem amplamente a polissemia presente na tradução automática de Língua Portuguesa para Libras. De todo modo, a utilização dos aplicativos Hand Talk e ProDeaf Móvel na Educação de Surdos, apontada por Corrêa et al. (2014a, 2014b) e Vieira et al. (2014a, 2014b), pode vir a se configurar como uma opção por uma tecnologia digital contemporânea e atraente, se comparada a imagens estáticas, comumente presentes no ensino de Libras para representar sinais. Entretanto, a presença dos aplicativos no contexto educacional de sala de aula bilíngue para surdos deve levar em consideração os elevados índices divergentes e datilológicos apresentados nesta pesquisa. Desta forma, entende-se que os professores de Libras precisam realizar acompanhamento pedagógico e propiciar reflexões (Amorim; Souza; Gomes, 2016) relativas a essas tecnologias, a fim de que seu uso possa repercutir positivamente na formação de alunos surdos.

Em relação ao conceito de inovação disruptiva (Horn; Staker, 2015), depreende-se que, embora os aplicativos ainda apresentem limitações e desafios a serem superados, ainda assim oferecem acesso a um *input* linguístico em Libras — mesmo que carente de adequações — antes inexistente no Brasil, sob a mesma condição tecnológica de mobilidade em caráter de acessibilidade gratuita. Portanto, os aplicativos Hand Talk e ProDeaf Móvel, como visto no estudo, demandam aprimoramentos linguísticos quanto a seus repositórios de termos, de forma a implementar a desambiguação de homônimos perfeitos e homógrafos. Em estudos futuros, pretende-se expandir o número de termos analisados, assim como realizar o cruzamento da análise de termos isolados e contextualizados em frases. Essa iniciativa visa a verificar se a contextualização tende a fazer com que o sistema de tradução automática dos aplicativos apresente resultados diferentes, de maneira a revelar algum tipo de estratégia de desambiguação quando da análise de termos homônimos em frases.

<sup>1</sup> Alguns autores usam termos compostos, como Desambiguação de Sentidos de Palavras (Silva, 2016). Em outros casos, vê-se também Desambiguação Lexical de Sentido e Desambiguação Contextual. Neste trabalho, optou-se pelo termo “desambiguação”, por se acreditar que já comporta os demais significados.

<sup>2</sup> GOIÁS (Estado). Secretaria da Educação. Centro de Capacitação de Profissionais da Educação e de Atendimento às Pessoas com Surdez. **Apostila Libras [I, II, III, IV]**. Goiás, 2011. Elaboradas a partir de parceria entre o Ministério da Educação e Cultura (MEC), a Secretaria de Educação Especial (SEESP) e a Secretaria de Estado da Educação de Goiás (SEE) através da Superintendência de Ensino Especial-SUEE.

<sup>3</sup> Decreto nº. 5.626/2005; PROLIBRAS – Programa Nacional para a Certificação de Proficiência no Uso e Ensino da Língua Brasileira de Sinais - Libras e para a Certificação de Proficiência em Tradução e Interpretação da Libras/Língua Portuguesa.

## Referências

- AMARAL, Emília et al. **Língua Portuguesa**. São Paulo: FTD, 2010.
- AMORIM, M.; SOUZA, F.; GOMES, A. **Educação a Distância Para Surdos**. Acessibilidade de Plataformas Virtuais de Aprendizagem. Curitiba. Appris, 2016.
- BARBOSA, S., SILVA, B. S. **Interação humano-computador**. RJ: Elsevier, 2010.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Ed. 70. 2007.
- BARTH, C., SILVA, A. A., SANTAROSA, L. M. C. Aquisição da Escrita de Sinais por Crianças Surdas através de Ambientes Digitais. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 5, n. 2, p. 1-12, 2007.
- BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. D.O.U., Brasília, 25 abr. 2002.
- \_\_\_\_\_. **Lei nº 12.319, de 1º de setembro de 2010**. Regulamenta a profissão de Tradutor e Intérprete da Língua Brasileira de Sinais. D.O.U., Brasília, 02 set. 2010.
- \_\_\_\_\_. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva**. Brasília: CORDE, 2009. 138 p.
- \_\_\_\_\_. **Lei 13.146, 06 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), D.O.U., Brasília, 7 jul. 2015.
- CHOWDHURY, G. Natural language processing. **Annual Review of Information Science and Technology**, 37, 2003.
- COLLING, J. P.; BOSCARIOLI, C. Avaliação de tecnologias de tradução Português-Libras visando o uso no ensino de crianças surdas. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, n. 2, 2014.
- CORRÊA, Y.; VIEIRA, M. C.; SANTAROSA, L. M. C.; BIAZUS, M. C. V. Tecnologia Assistiva: a inserção de aplicativos de tradução na promoção de uma melhor comunicação entre surdos e ouvintes. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, p. 1-10, 2014a.
- \_\_\_\_\_. Aplicativos de tradução para Libras e a busca pela validade social da Tecnologia Assistiva. In: **XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2014)**, 2014b, Dourados. Sociedade Brasileira de Computação SBC, p. 164-173.
- FARIA, S. **A metáfora na LSB e a construção dos sentidos no desenvolvimento da competência comunicativa de alunos surdos**. Dissertação (Mestrado). UnB, Brasília, 2003.
- HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso, 2015.
- KELMAN, C. A. Multiculturalismo e surdez: respeito às culturas minoritárias. In:

LODI, A. C. B.; MÉLO, A. D. B.; FERNANDES, E. (Orgs.). **Letramento, bilinguismo e Educação de Surdos**. Porto Alegre, Mediação, 2015.

LANE, H. **A Máscara da Benevolência**: a comunidade surda amordaçada. São Paulo: Instituto Piaget, 1992. 286p.

QUADROS, R.; KARNOPP, L. **Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos**. ArtMed: Porto Alegre, 2004.

SAMPIERI, R H.; COLLADO, C.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de Pesquisa**. Porto Alegre: Penso, 2013.

SILVA, A. C. A representação Social da Surdez: entre o mundo acadêmico e o cotidiano escolar. In: LODI, A. C. B.; MÉLO, A. D. B.; FERNANDES, E. (Orgs.). **Letramento, bilinguismo e Educação de Surdos**. Porto Alegre, Mediação, 2015.

SILVA, V. S. S. **Desambiguação automática de substantivos em corpus do português brasileiro**. Dissertação (Mestrado) - USP, São Paulo, 2016. 125 f.

VIEIRA, M. C.; CORRÊA, Y.; CHEIRAN, J. F. P.; SANTAROSA, L. M. C.; BIASUZ, M. C. V. Contribuições da Teoria da Aprendizagem Multimídia e da Usabilidade para aprendizagem de Libras e Língua Portuguesa por meio de aplicativos móveis. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, p. 1-10, 2014a.

VIEIRA, M. C.; CORRÊA, Y.; SANTAROSA, L. M. C.; BIAZUS, M. C. V. Além da interação: tradutores automáticos para língua de sinais e a constituição do sujeito surdo. In: **International Society for Augmentative and Alternative Communication ISAAC**, Lisboa, Portugal. 2014b.

\_\_\_\_\_. Análise de expressões não-manuais em avatares tradutores de Língua Portuguesa para Libras. In: **XIX Conferência Internacional sobre Informática na Educação - TISE**, 2014, Fortaleza. Nuevas Ideas en Informática Educativa, 2014c. v. 10. p. 172-183.

VYGOTSKY, Lev. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.