

# TATMaster: Psycholinguistic Divergences in Automatically Translated Texts

Rafael Guimarães Rodrigues,  
Rodrigo Reis Gomes  
CEFET/RJ  
Av. Maracanã, 229 - Maracanã,  
Rio de Janeiro, RJ CEP: 20271-110  
{rafael.rodrigues,rodrigo.gomes}@  
cefet-rj.br

Kaio Tavares Rodrigues  
Universidade Federal Fluminense  
Alameda Prof. Barros Terra, s/n, 2º  
andar - São Domingos,  
Niterói, RJ CEP: 24020-150  
kaio\_rodrigues@id.uff.br

Gustavo Paiva Guedes  
CEFET/RJ  
Av. Maracanã, 229 - Maracanã,  
Rio de Janeiro, RJ CEP: 20271-110  
gustavo.guedes@cefet-rj.br

## ABSTRACT

This work aims at creating a tool for analyzing the psychological and linguistic changes of texts translated from English into Brazilian Portuguese. The aim is to analyze differences between texts translated by automatic translators and human translators. For this purpose, a tool named LIWC is used in its Brazilian Portuguese version. LIWC is a tool that distributes lexical words in categories with linguistic and psychological characteristics. Through accounting the word categories, this work seeks to evaluate the percentage of psycholinguistic changes in automatically translated documents in comparison with a reliable translation performed by a human expert. In this way, this study aims to contribute to the improvement of the process of automatic translation of documents. Experimental results indicate promising directions for further research.

## KEYWORDS

Automatic Translation; Text Mining; Affective Computing;

## 1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, a tradução automática de textos (TAT) é amplamente utilizada e tornou-se uma importante ferramenta no auxílio à comunicação. As ferramentas atuais de TAT utilizam-se de uma técnica conhecida como Memórias de Tradução (MT). As MT consistem em manter e utilizar um grande banco de dados de traduções anteriores similares que são utilizadas a partir da repetição de elementos idênticos ou parcialmente idênticos, refletindo em economia de tempo no processo de tradução [14].

No entanto, mesmo com o auxílio das MT, esse tipo de tradução ainda não substitui o trabalho de um tradutor profissional por completo. As traduções dependem de conhecimentos semânticos, gramaticais, léxicos, de aspectos extralinguísticos e conhecimentos empíricos que refletem características humanas peculiares que tornam necessária a revisão humana do texto traduzido [13].

Dentre os diversos problemas decorrentes da tradução automática de textos, as palavras com sentido ambíguo e com múltiplos significados são exemplos de como essas ferramentas dependem da revisão humana. Para evidenciar o problema, foram escolhidos dois tradutores automáticos *on line* bastante utilizados atualmente: Google Tradutor<sup>1</sup> e o Babylon Tradutor<sup>2</sup>. Como exemplo motivador, podemos observar que, ao traduzir a sentença em inglês “He’d been feeling blue all week.” para o português, as duas ferramentas produziram, respectivamente, as seguintes traduções: “Ele sentiu-se azul durante toda a semana.” e “Ele’d sido sensação azul toda a semana.”. Nota-se que as duas traduções estão incorretas.

O objetivo principal deste estudo é propor uma ferramenta capaz de minerar textos a partir de traduções diretas<sup>3</sup> (TD) e quantificar estatisticamente as mudanças psicolinguísticas ocorridas na tradução. Nesse panorama, o propósito dessa ferramenta é o de comparar uma TD fidedigna (tradução referencial), realizada por um tradutor humano especializado, com TDs resultantes de ferramentas de TAT.

A quantificação dessas mudanças será realizada por meio de uma ferramenta de análise textual e processamento de linguagem natural denominada *Linguistic Inquiry Word Count* (LIWC) [11]. O LIWC tem a capacidade de analisar textos, contabilizar e classificar as palavras em categorias psicológicas e linguísticas. Dessa maneira, é possível contabilizar as categorias de palavras nos textos na TD fidedigna e na TD das ferramentas de TAT. Em seguida, o objetivo é quantificar as diferenças geradas na contabilização das categorias entre as traduções diretas (fidedigna e ferramenta de TAT).

O restante desse trabalho está organizado como se segue: na Seção 2, descrevemos sobre as TAT e trabalhos correlatos a esta área. Na Seção 3, apresentamos o LIWC e trabalhos relacionados a esta ferramenta. Na Seção 4, discutimos sobre a metodologia utilizada para a análise das mudanças psicolinguísticas em TAT. Na seção 5 são apresentados os resultados preliminares e, por fim, na Seção 6, há uma discussão sobre as conclusões e cenários futuros de expansão do presente trabalho.

## 2 TRADUÇÃO AUTOMÁTICA DE TEXTOS

A TAT utiliza a computação para converter uma mensagem de uma linguagem natural para outra, tentando manter a equivalência com

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than ACM must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from [permissions@acm.org](mailto:permissions@acm.org).

WebMedia '17, October 17–20, 2017, Gramado, Brazil

© 2017 Association for Computing Machinery.

ACM ISBN 978-1-4503-5096-9/17/10...\$15.00

<https://doi.org/10.1145/3126858.3131601>

<sup>1</sup><https://www.google.com.br/translator>

<sup>2</sup><http://tradutor.babylon-software.com/>

<sup>3</sup>O estudo proposto em [6] define como Tradução Direta as traduções de textos correlatos da língua inglesa (língua estrangeira) para a língua portuguesa (língua materna) e como Tradução Inversa (TI) a tradução da língua portuguesa (língua materna) para a língua inglesa (língua estrangeira)

o conteúdo original. Os primeiros projetos nessa área foram desenvolvidos durante a guerra fria, com motivações militares. Desde então, a TAT tornou-se um facilitador da comunicação na era globalizada e, conseqüentemente, diversas ferramentas de TAT foram desenvolvidas, inclusive em ambiente *web*.

Embora estejamos tratando de um campo de estudos iniciado há mais de 60 anos, alguns autores alertam que a TAT ainda é uma área pouco desenvolvida e explorada [5]. O referido trabalho destaca a métrica BLEU (*Bilingual Evaluation Understudy*), utilizada para comparar traduções humanas com traduções automáticas, ressaltando que seu resultado depende da similitude dessas traduções. Essa é a métrica considerada padrão para traduções automáticas [4]. Porém, alguns autores relatam que, por se tratar de uma métrica, a BLEU resume-se apenas a uma forma quantitativa de avaliar a precisão das traduções e que, como a linguística não é uma ciência exata e as línguas estão sujeitas a constantes mudanças, a métrica por si só é insuficiente para avaliar a qualidade das TAT [5].

Torna-se, portanto, cada vez mais necessário extrair características humanas desses textos, com o objetivo de melhorar o processo de tradução. Nesse cenário, o presente estudo é inspirado em estudos na área da computação afetiva, área relativamente recente introduzida por Picard em 1995 [12]. Nessa área, diversos trabalhos mineram textos com o intuito de extrair características humanas e padrões [1, 2, 7]. Esses estudos empregam uma ferramenta denominada LIWC, também utilizada no presente trabalho.

### 3 LIWC

O LIWC surgiu com uma versão para a língua inglesa em 2001 [11]. Essa ferramenta possui léxicos com palavras distribuídas em uma ou mais categorias que representam processos linguísticos, psicológicos e sociais (e.g., *adverb, anx, anger*). O LIWC também possui um léxico para o português do Brasil, proposto em 2013 [3]. Esse léxico possui 64 categorias e 127.149 palavras. Em ambos os léxicos, cada palavra pode pertencer a uma ou mais categorias.

O estudo de [9] investigou a precisão de um tradutor *on line* a partir das perspectivas de nível de discurso em duas métricas: formalidade e coesão. Os textos utilizados nesse estudo foram traduzidos do chinês para o inglês. De acordo com o estudo, a linguagem formal tem as características de desprendimento, precisão, rigidez, carga cognitiva e informações densas. Inversamente, a linguagem informal tem as características de flexibilidade, franqueza, implicação, envolvimento e menos informação. Os substantivos, adjetivos, artigos e preposições são mais usados no estilo formal. Os pronomes, advérbios, verbos e interjeições são mais usados no estilo informal.

Para medir a formalidade nos níveis de múltiplos discursos, incluindo coesão, narratividade, espaço e tempo foi proposto o uso da ferramenta LIWC nas versões em inglês [10] e chinês [8]. Os estudos empíricos mostraram correlações confiáveis entre as categorias do LIWC nas duas versões citadas. A correlação entre a formalidade utilizando o LIWC, o tradutor *on line* e a tradução humana foi extremamente alta (0,80). As pontuações globais de formalidade foram analisadas pelas correlações de Pearson com os conjuntos de dados chineses e ingleses LIWC para examinar as associações entre o original chinês, tradução *on line* e a tradução humana.

Esses resultados sugerem que, a partir da perspectiva da formalidade calculada pelo LIWC, tanto a tradução *on line* como a

tradução humana estão associadas à linguagem original chinesa. Os dicionários LIWC chinês e inglês tiveram uma confiabilidade inter-avaliador muito alta e os componentes utilizados no cálculo do escore de formalidade tiveram as correlações muito altas entre o componente chinês e seu componente inglês correspondente.

## 4 ANÁLISE DE MUDANÇAS PSICOLINGÜÍSTICAS EM TAT

Esta seção descreve a ferramenta proposta nesse trabalho, denominada TATMaster. Na subseção 4.1, apresentamos o processo de geração dos vetores que representam sentenças. Esse processo é essencial para o entendimento do TATMaster. A subseção 4.2 descreve o funcionamento do TATMaster.

### 4.1 Representação vetorial

O TATMaster tem como base a geração de vetores de categorias para representar as sentenças de um texto  $t$ . Dessa maneira, uma sentença  $s$  é representada por um vetor  $\vec{v}$  de  $n$  posições. Essas posições correspondem as categorias existentes no LIWC. Conforme mencionado anteriormente, utilizamos a versão do LIWC em português do Brasil, com isso,  $n = 64$ .

Cada posição  $x_i$  de  $\vec{v}$  representa uma das 64 categorias do LIWC. Assim, para computar o valor de  $\vec{v}$ , cada palavra  $p_k \in s$  foi identificada no léxico do LIWC, o que retornou um conjunto de categorias  $C$ . As posições  $x_i$  referentes a cada categoria em  $C$  foram incrementadas em  $\vec{v}$ .

A Figura 6 ilustra o vetor resultante de uma sentença em que apenas 2 palavras se enquadraram na categoria representada por  $x_2$  e 3 palavras se enquadraram na categoria representada por  $x_6$ . O comprimento de  $\vec{v}$  é representado por  $m$ , nesse caso,  $m = 64$ .

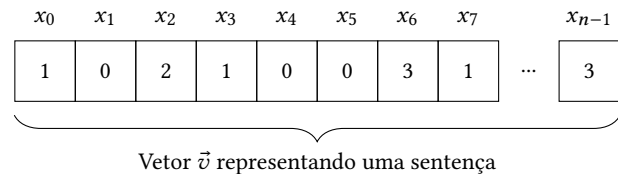


Figura 1: Vetor  $\vec{v}$  representando uma sentença.

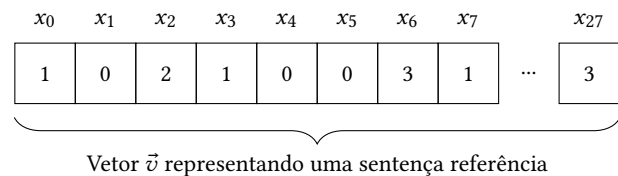


Figura 2: Vetor  $\vec{v}$  representando uma sentença.

### 4.2 TATMaster

A ferramenta proposta nesse trabalho consiste em gerar vetores de 64 posições correspondentes às 64 categorias do LIWC em português do Brasil. A ferramenta foi implementada na linguagem de

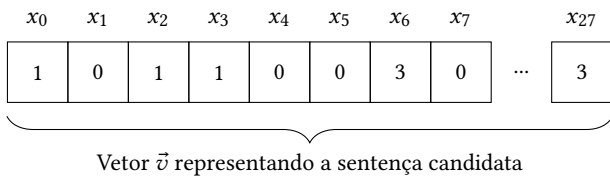


Figura 3: Vetor  $\vec{v}$  representando uma sentença.

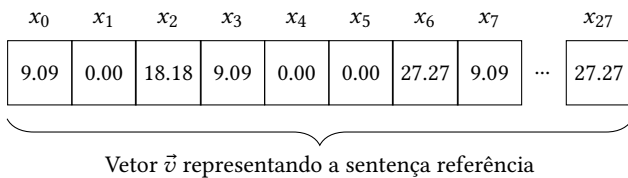


Figura 4: Vetor  $\vec{v}$  representando uma sentença.

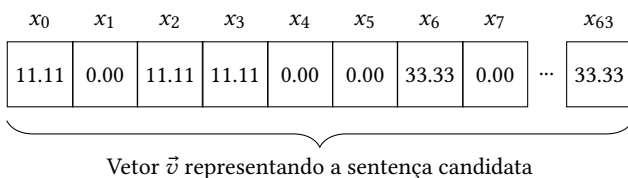


Figura 5: Vetor  $\vec{v}$  representando uma sentença.

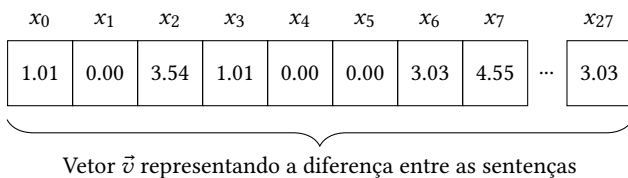


Figura 6: Vetor  $\vec{v}$  representando uma sentença.

programação Java<sup>4</sup> e possui uma interface *web*, na qual utilizamos as tecnologias HTML5 e JQuery<sup>5</sup>. Sua interface principal consiste em uma tela de preenchimento intuitivo, ilustrado na Figura 7. A ferramenta desmembra o texto em sentenças. Isso permite identificar sentenças com tradução problemática. Para obtermos uma análise acerca do texto em sua totalidade, somamos os percentuais de mudança de cada sentença, obtendo assim, um percentual médio de mudanças psicolinguísticas na tradução de cada texto resultante de uma ferramenta de TAT comparada a um texto referência.

Para utilizar o TATMaster, o usuário deve preencher os dados na tela e clicar no botão analisar, disparando uma série de passos cujo propósito é produzir uma saída com a análise das mudanças ocorridas em cada sentença e no texto como um todo. Os passos (P) disparados são descritos a seguir.

**P1:** Para cada sentença, criar 2 vetores (vetor referência e vetor candidato) de valores inteiros nos moldes citados na subseção 4.1. Esses vetores representam quantas palavras se enquadraram em

<sup>4</sup><http://www.oracle.com/technetwork/java/index.html>

<sup>5</sup><http://www.jquery.com/>

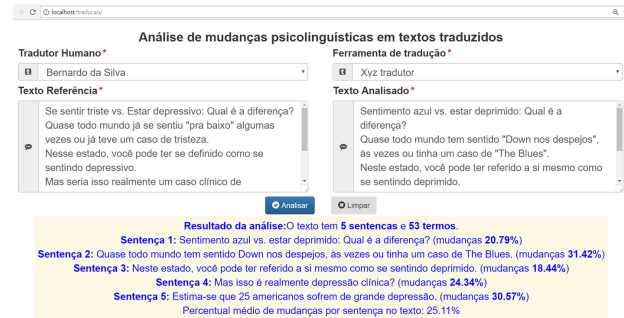


Figura 7: Tela da ferramenta de análise TATMaster

cada categoria do LIWC nas sentenças referência e candidata.

**P2:** Criar um vetor de diferença de valores inteiros, resultante da diferença entre os vetores referência e candidato. Se o vetor referência possuir, por exemplo, o valor 7 na posição 3 e o vetor candidato possuir o valor 6 na mesma posição (3), o vetor diferença será preenchido com o valor 1, também na posição 3. Isso indica que houve algum tipo de mudança em relação à alocação de palavras na categoria representada pela referida posição. Se houver uma correspondência total entre as 2 sentenças, o vetor diferença será preenchido com o valor 0 para cada posição.

**P3:** Criar dois vetores de valores decimais que guardarão a representatividade percentual de cada categoria em relação à sentença. Esses vetores serão criados a partir dos vetores de valores inteiros: vetor referência e vetor candidato. Desta maneira, teremos os vetores percentuais chamados vetor referência percentual e vetor candidato percentual. Ao somar todas as posições de qualquer um desses dois vetores percentuais, obteremos o valor 100.0. Ao fim de **P3**, existem 2 vetores para cada sentença (um com valores inteiros e outro com valores percentuais).

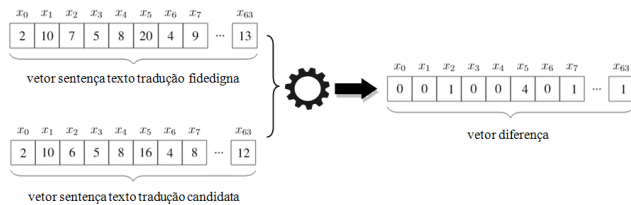
**P4:** Para cada sentença, gerar 1 vetor diferença percentual a partir da subtração das posições (categorias) do vetor referência percentual e do vetor candidato percentual.

Ao fim dos 4 passos, dispomos de um vetor diferença com valores inteiros, representando as diferenças na quantificação de palavras em cada categoria e um vetor com os valores percentuais de representatividade de cada categoria em relação à referida sentença. O somatório das posições desse último vetor corresponde a valores entre 0 e 100. O valor 0 indica que houve correspondência perfeita entre a tradução referência e a tradução candidata. Analogamente, o valor 100 representa que não houve qualquer correspondência entre a tradução referência e a tradução candidata. Assim, um vetor diferença cuja soma dos valores percentuais é de 0.8 representa uma tradução mais próxima da tradução referência do que um vetor diferença cuja soma dos percentuais resulte em 23.6, por exemplo.

Cabe salientar que tratamos de mudanças em categorias que refletem o teor emocional e em categorias que refletem o teor linguístico de uma sentença. Sentenças diferentes cujos termos se enquadram nas mesmas categorias, nesse contexto, são consideradas iguais.

Na figura 8, podemos verificar a subtração entre um vetor referência e um vetor candidato, ambos preenchidos com valores inteiros, conforme relatado em **P1**. Para cada sentença, como produto dessa

comparação temos o vetor diferença, a partir do qual verificaremos se houve mudanças entre as 2 sentenças (representadas pelos 2 vetores de inteiros). No exemplo ilustrado, podemos observar nas categorias representadas pelas posições  $x_2$ ,  $x_5$ ,  $x_7$  e  $x_{63}$  que há diferenças entre as sentenças comparadas, o que pode representar mudanças nas características psicolinguísticas da mesma sentença em relação aos 2 textos. O vetor diferença contém apenas valores positivos ou 0, pois estamos guardando o módulo desses valores.



**Figura 8: Diferença entre vetores de sentenças com as categorias do LIWC**

Para a comparação percentual teríamos uma representação parecida com a figura 8. A diferença é que cada posição seria ocupada por valores decimais correspondentes ao percentual de representatividade de cada categoria em relação à sentença a qual pertence.

## 5 RESULTADOS PRELIMINARES

Nesta seção são apresentados os resultados preliminares da avaliação do TATMaster. Para isso, investigamos as mudanças psicolinguísticas em textos provenientes de ferramentas de TAT em comparação com textos referência (cuja tradução fidedigna foi realizada por um humano especializado). Para a realização dessa tarefa, tomamos como exemplo duas ferramentas de TAT conhecidas e amplamente utilizadas atualmente: Google Tradutor e Bing Tradutor<sup>6</sup>.

Selecionamos dez textos de cunho jornalístico e solicitamos que um humano especialista realizasse as traduções. Em seguida, submetemos os mesmos textos às ferramentas citadas. Com o auxílio de uma linguagem de programação, colocamos todos os textos em arquivos e, com a ajuda do léxico de palavras distribuídas em categorias linguísticas e psicológicas contido na ferramenta LIWC para o português do Brasil, geramos os vetores citados na seção 4 e quantificamos percentualmente as mudanças.

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos. Na comparação com os textos referência, podemos observar que o menor percentual de mudanças ocorreu na utilização do Bing Tradutor em sete textos e na utilização do Google Tradutor em três textos. Contudo, na média geral dos textos, o Google Tradutor teve um percentual de mudanças menor quando comparada ao Bing Tradutor.

Ainda é prematuro afirmar que uma ferramenta funciona melhor do que a outra por, em determinado texto ou sentença, sofrer mudanças psicolinguísticas menores do que a outra quando comparadas a um texto referência. Contudo, durante os experimentos com tais ferramentas, foi interessante verificar que, a partir do LIWC, podemos identificar e quantificar erros acentuados de tradução.

Como exemplo motivador, podemos observar uma sentença retirada do texto 1 na versão original em inglês, na versão referência e

**Tabela 1: Mudanças de características psicolinguísticas em ferramentas de TAT. Os valores com menor modificação para o texto da tradução referência estão em negrito.**

	Bing Tradutor	Google Tradutor
Texto 1	<b>20.18%</b>	21.51%
Texto 2	30.24%	<b>22.59%</b>
Texto 3	<b>15.62%</b>	16.93%
Texto 4	<b>15.24%</b>	15.47%
Texto 5	<b>26.21%</b>	29.22%
Texto 6	22.96%	<b>18.37%</b>
Texto 7	16.55%	<b>14.85%</b>
Texto 8	<b>15.86%</b>	16.9%
Texto 9	<b>18.83%</b>	21.05%
Texto 10	<b>17.2%</b>	18.46%
Média dos textos	19.88%	<b>19.53%</b>

nas versões traduzidas pelas duas ferramentas citadas nesse experimento. Observe na tabela 2 as mudanças sinalizadas em negrito.

**Tabela 2: Análise de uma sentença mal traduzida por ferramentas de TAT**

Sentença - Mudanças (%)
<b>Original:</b> Almost everyone <b>has felt "down in the dumps"</b> at times or <b>had a case of "the blues"</b> .
<b>Referência:</b> Quase todo mundo <b>já se sentiu pra baixo</b> algumas vezes ou <b>já teve</b> um caso de <b>tristeza</b> .
<b>Bing:</b> Quase todo mundo <b>tem sentido Down nos despejos, às vezes ou tinha</b> um caso de <b>The Blues</b> . (31.42% de mudanças)
<b>Google:</b> Quase todo mundo se sentiu para baixo <b>nos lixões</b> às vezes ou teve um caso de <b>o blues</b> . (20.51% de mudanças)

Nesse exemplo, podemos observar que as referidas ferramentas possuem problemas com expressões idiomáticas (e.g., "down in the dumps") e palavras de tradução ambígua do inglês para o português (e.g., "blues"). Ao analisar as categorias do LIWC correspondentes à palavra "tristeza" (referência) e à palavra "Blues", veremos que não se enquadram nas mesmas categorias. Na língua inglesa a palavra "blue" pode se referir a uma cor (i.e., azul) ou a um estado de espírito (e.g., triste, tristeza, melancólico). A escolha da tradução desse tipo de palavra depende de uma análise do contexto da sentença, que, em geral, pode ser feita de forma mais confiável por um humano.

## 6 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Esse estudo objetivou a criação de uma ferramenta para avaliar as mudanças psicolinguísticas sofridas no processo de tradução realizado por ferramentas de TAT. Para isso, utilizamos traduções confiáveis, realizadas por um tradutor humano especializado, e, para a quantificação dessas mudanças, utilizamos uma abordagem a partir de uma ferramenta denominada LIWC. Com base no objetivo de verificar a possibilidade de identificar e quantificar tais mudanças com o auxílio do LIWC, consideramos os resultados satisfatórios e promissores.

<sup>6</sup><http://www.bing.com/translator/>

É sabido as ferramentas de TAT ainda precisam ser aprimoradas em relação a determinados aspectos da tradução humana. Nesse cenário a comparação entre traduções confiáveis e traduções automáticas pode nos levar a resultados mais esclarecedores sobre a eficácia desse estudo, que é parte de um trabalho em andamento para a construção de uma ferramenta *web* que poderia ser utilizada na área da educação, por instituições tradicionais de ensino ou cursos de idiomas. Essa ferramenta, atualmente em sua primeira versão, auxiliaria a identificar sentenças contendo palavras e expressões mal traduzidas por ferramentas de TAT.

Durante o estudo não foram encontrados trabalhos ou ferramentas que utilizam o LIWC em português do Brasil para avaliar as mudanças psicolinguísticas no processo de tradução. É nesse panorama que esse trabalho se insere, ao preencher uma lacuna em uma área que ainda carece de novos estudos. Também pretendemos contribuir com trabalhos futuros na tradução automática de textos.

## REFERÊNCIAS

- [1] Matheus Araújo, Pollyanna Gonçalves, and Fabricio Benevenuto. 2013. Measuring sentiments in online social networks. In *Proceedings of the 19th Brazilian symposium on Multimedia and the web*. ACM, 97–104.
- [2] Matheus Araújo, Pollyanna Gonçalves, Fabricio Benevenuto, and M Cha. 2013. Métodos para análise de sentimentos no twitter. In *Proceedings of the 19th Brazilian symposium on Multimedia and the Web (WebMedia'13)*.
- [3] Pedro P Balage Filho, Thiago AS Pardo, and Sandra M Alusio. 2013. An evaluation of the Brazilian Portuguese LIWC dictionary for sentiment analysis. In *Proceedings of the 9th Brazilian Symposium in Information and Human Language Technology (STIL)*. 215–219.
- [4] Chris Callison-Burch, Philipp Koehn, and Miles Osborne. 2006. Improved statistical machine translation using paraphrases. In *Proceedings of the main conference on Human Language Technology Conference of the North American Chapter of the Association of Computational Linguistics*. Association for Computational Linguistics, 17–24.
- [5] Francisco Ramos de Melo, Hellen Carmo de Oliveira Matos, and Emillie Rebecca Bastos Dias. 2015. Aplicação da métrica bleu para avaliação comparativa dos tradutores automáticos bing tradutor e google tradutor. *Revista e-escrita: Revista do Curso de Letras da UNIABEU* 5, 3 (2015), 33–45.
- [6] Aline Alves Ferreira. 2012. Investigando o processamento cognitivo de tradutores profissionais em tradução direta e inversa no par linguístico inglês-português. *Cadernos de tradução* 1, 29 (2012), 73–92.
- [7] Alastair J Gill, Robert M French, Darren Gergle, and Jon Oberlander. 2008. The language of emotion in short blog texts. In *Proceedings of the 2008 ACM conference on Computer supported cooperative work*. ACM, 299–302.
- [8] Chin-Lan Huang, CK Chung, Natalie Hui, Yi-Cheng Lin, Yi-Tai Seih, WC Chen, and JW Pennebaker. 2012. The development of the Chinese linguistic inquiry and word count dictionary. *Chinese Journal of Psychology* 54, 2 (2012), 185–201.
- [9] Haiying Li, Arthur C Graesser, and Zhiqiang Cai. 2014. Comparison of Google Translation with Human Translation.. In *FLAIRS Conference*.
- [10] James W Pennebaker, Roger J Booth, and Martha E Francis. 2007. LIWC2007: Linguistic inquiry and word count. *Austin, Texas: liwc.net* (2007).
- [11] James W Pennebaker, Martha E Francis, and Roger J Booth. 2001. Linguistic inquiry and word count: LIWC 2001. *Mahway: Lawrence Erlbaum Associates* 71, 2001 (2001), 2001.
- [12] R. Picard. 1995. *Affective computing*. Technical Report.
- [13] Sílvia Gusmão Sales. 2011. Tradução automática: os processos da tradução mediada por computador. *Saberes em perspectiva* 1, 1 (2011), 19–37.
- [14] Markus Johannes Weininger. 2004. TM & MT na tradução técnica globalizada—tendências e conseqüências. *Cadernos de tradução* 2, 14 (2004), 243–263.