



Dissertação de Mestrado

Um Método para desambiguação em língua portuguesa, integrado ao processo de tradução do Sistema Falibras

Willian Victor da Silva

wvs@ic.ufal.br

Orientador:

Patrick H.S. Brito

30 de Julho de 2022

Willian Victor da Silva

Um Método para desambiguação em língua portuguesa, integrado ao processo de tradução do Sistema Falibras

Tese apresentada por Willian Victor da Silva
em cumprimento aos requisitos para grau de
Mestre em Informática pelo Instituto de
Computação da Universidade Federal
de Alagoas.

Orientador:
Patrick H.S. Brito

30 de Julho de 2022

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

S586m Silva, Willian Victor da.

Um método para desambiguação em língua portuguesa integrado ao processo de tradução do Sistema Falibras / Willian Victor da Silva. – 2022.
83 f. : il. color.

Orientador: Patrick H.S.Brito.

Dissertação (Mestrado em Informática) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Computação. Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 44-46.

Apêndices: f. 47-83.

1. Desambiguação (Português). 2. Processamento de Linguagem Natural.
3. Grupos semânticos. 4. Sistema Falibras (Tradutor). 5. Análise de vizinhança. I. Título.

CDU: 004



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS/UFAL
Programa de Pós-Graduação em Informática – PPGI
Instituto de Computação/UFAL
Campus A. C. Simões BR 104-Norte Km 14 BL 12 Tabuleiro do Martins
Maceió/AL - Brasil CEP: 57.072-970 | Telefone: (082) 3214-1401



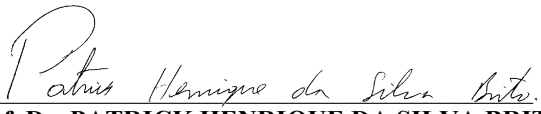
Folha de Aprovação

WILLIAN VICTOR DA SILVA

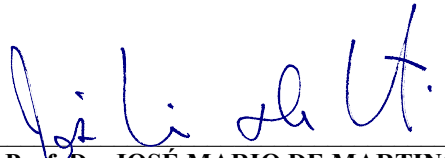
UM MÉTODO PARA DESAMBIGUAÇÃO EM LÍNGUA PORTUGUESA, INTEGRADO AO PROCESSO DE TRADUÇÃO DO SISTEMA FALIBRAS

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 30 de agosto de 2022.

Banca Examinadora:


Prof. Dr. PATRICK HENRIQUE DA SILVA BRITO
UFAL – Instituto de Computação
Orientador

Prof. Dr. EVANDRO DE BARROS COSTA
UFAL – Instituto de Computação
Examinador Interno


Prof. Dr. JOSÉ MARIO DE MARTINO
Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP
Examinador Externo

Agradecimentos

Gostaria de agradecer, primeiramente, a Deus por tudo até aqui, tudo foi devidamente organizado por sua potente e poderosa mão para que esse árduo período de pesquisa que culminou nessa dissertação fosse bem sucedido. Em segundo, agradecer ao orientador dessa pesquisa, Patrick Brito, pelo tempo dedicado durante essa jornada e pela capacidade didática exemplar no processo de passagem de conhecimento. A Deus, novamente, gratidão pela vida desse professor e por permitir concluir a graduação em Ciência da Computação e, agora, o mestrado em Informática sob sua supervisão.

Externo também minha gratidão ao Programa de Pós-Graduação em Informática da UFAL, onde esta pesquisa foi desenvolvida e, também ao supervisor de TI Tiago Carvalho e à equipe da Seção de Softwares Livres - SESOL (Alexander Moreira, Augusto Trópico, Cléber César, Hans Newton, Lucas Mendes e Márcio Vinícius) do Tribunal Regional Federal da 1ª Região (TRF1) pela flexibilização do horário de trabalho, o que possibilitou a realização desta pesquisa.

Às memórias do meu falecido irmão, doutor Wellington Nixon Victor da Silva e da minha falecida mãe Ana Lúcia Silva, que em vida me ensinaram a vencer. Ainda, aos amigos Dhienes Rocha e Emmerson Frank, pelo incentivo a essa pesquisa. Aos professores que contribuíram para todo aprendizado adquirido durante esse período, Bruno Pimentel, Leandro Dias, Thales Vieira, Rafael Amorim, Márcio Ribeiro e Baldoíno Fonseca.

Agradeço também por, mesmo num cenário tão tenso e difícil como este que vivemos, ter conhecido ótimos colegas, neste programa, que permitiu uma intercolaboração e companheirismo no traçamento de metas para finalizarmos o mestrado, Ítalo Arruda e Fabiano Conrado.

E obrigado ao Evandro Costa e ao José Mario De Martino pela avaliação deste trabalho, possibilitando o refinamento desta pesquisa e colaborando com essa importantíssima causa de inclusão social, da qual o Falibras faz parte.

Resumo

Há no mundo mais de 1 bilhão de pessoas com algum tipo de deficiência. No Brasil, essa realidade corresponde a cerca de 23,9% dos 190 milhões de brasileiros; entre estes 9,8 milhões têm alguma deficiência auditiva. A surdez dificulta consideravelmente a interação social, uma vez que inibe o indivíduo de se comunicar através da via oral-auditiva. Esses problemas de comunicação costumam prejudicar consideravelmente a interação dos alunos surdos com colegas ouvintes, prejudicando o processo de integração social. Para facilitar a comunicação entre pessoas surdas e ouvintes, ferramentas de tradução automática Português-Libras podem ser utilizadas. Porém, de acordo com relatos na literatura, cerca de 75% da comunidade surda se sente insatisfeita com a tradução das ferramentas existentes e dentre as principais causas dessa insatisfação estão o uso de sinais inadequados para palavras com ambiguidade semântica (e.g., direito, público). Neste trabalho é proposto o aperfeiçoamento do módulo de tradução do Sistema Falibras, com o objetivo de melhorar a qualidade da tradução no tocante às críticas observadas na literatura. Os principais objetivos do projeto proposto são: (1) conhecer o estado da arte no tocante à resolução de ambiguidades em língua portuguesa; e (2) combinar as técnicas existentes para desenvolver um módulo de resolução de ambiguidades para o Falibras. A avaliação dos resultados considerou a métrica da acurácia, de forma comparativa com trabalhos existentes na literatura. A avaliação foi conduzida baseada no método Goal-Question-Metric e os resultados são promissores.

Palavras-chave: Desambiguação em Português; Grupos Semânticos; Processamento de Linguagem Natural; Análise de Vizinhança.

Abstract

There are more than 1 billion people in the world with some type of disability. In Brazil, this reality corresponds to about 23.9 % of the 190 million Brazilians; among these 9.8 million have some hearing impairment. Deafness makes social interaction considerably more difficult, since it inhibits the individual from communicating through the oral-auditory pathway. These communication problems usually impair considerably the interaction of deaf students with fellow listeners, impairing the process of social integration. To facilitate communication between deaf people and listeners, Portuguese-Libras machine translation tools can be used. However, according to reports in the literature, about 75 % of the deaf community feels dissatisfied with the translation of the existing tools and among the main causes of this dissatisfaction are the use of inappropriate signs for words with semantic ambiguity (eg, *direito*, *público*). In this work, the improvement of the Falibras System translation module is proposed, with the objective of improving the quality of the translation with respect to the criticisms observed in the literature. The main objectives of the proposed project are: (1) to know the state of the art regarding the resolution of ambiguities in Portuguese; and (2) combining existing techniques to develop an ambiguity resolution module for Falibras. The evaluation of the results have considered the accuracy metric, in a comparative way with existing works in the literature. The evaluation was conducted based on the Goal-Question-Metric method and presented promising results.

Keywords: Disambiguation in Portuguese; Semantic Groups; Natural Language Processing; Neighborhood Analysis.

Lista de Figuras

3.1	Uma ontologia no idioma inglês	17
3.2	Grupo de Influência engloba grupo semântico e palavras frequentes	18
3.3	Grupo de Influência para palavra vela	18
3.4	Abordagem GQM	19
4.1	Modelo Conceitual	25
4.2	Algoritmo - Diagrama de Atividades Geral	25
4.3	Incremento de fator de ambiguidade na própria frase	26
4.4	Incremento de fator de ambiguidade nas frases da janela de contexto	26
4.5	Tela 1 do Assistente - Informação da palavra ambígua	28
4.6	Tela 2 do Assistente - Informação dos Sentidos da palavra Ambígua	28
4.7	Tela 3 do Assistente - Tela de cadastro de frases para o sentido VELA_BARCO	29
4.8	Tela 3b do Assistente - Facilidade para se cadastrar várias frases de uma só vez	29
4.9	Tela 3c do Assistente - Cadastro de frases para o sentido VELA_CILINDRO	30
4.10	Tela 4 do Assistente - Cadastro de sentido para cada palavra das frases	30
4.11	Tela 5 do Assistente - Escolha de palavra da vizinhança	31
4.12	Tela 5b do Assistente - Escolha de palavra da vizinhança do próximo sentido	31
4.13	Tela 6 do Assistente: informações de grupos de influência: sentido VELA_BARCO	32
4.14	Tela 6b do Assistente: referente a grupos de influência: sentido VELA_CILINDRO	32
4.15	Rotinas Python para obter o corpus de cada palavra ambígua	33
5.1	Acurácia da solução proposta por cada palavra ambígua	40
6.1	Fluxo geral do processo de tradução do Falibras.	79
6.2	Detalhamento da Atividade 01-Realizar Pré-processamento.	79
6.3	Detalhamento da Atividade 04-Identificar Orações da Frase.	80
6.4	Detalhamento da Atividade 04.03-Realizar Análise Morfossintática das Frases.	81
6.5	Detalhamento da Atividade 04.03.07-Ajustar Frase Baseado em Regras.	81
6.6	Detalhamento da Atividade 05-Traduzir com Transfêrencia Morfossintática.	82
6.7	Detalhamento da Atividade 06-Executar Pós-processamento.	83

Lista de Tabelas

1.1	Quantidades de sentidos por palavra Michaelis (2022)	12
4.1	Média de sentidos associados a Grupos de Influência	36
5.1	Definição de objetivo para mensurar a acurácia da resolução semântica	37
5.2	Métricas relacionadas a Questão $Q_{1.1}$	38
5.3	Proporção de treino e teste das frases	38
5.4	Proporção de treino e teste das frases por palavras	38
5.5	Quantitativo de frases por sentido nas fases de Treino e Teste	39
5.6	Resultados referente a Questão $Q_{1.1}$	40

Sumário

1	Introdução	10
1.1	Motivação e problematização	10
1.2	Tema e Justificativa	11
1.3	Estrutura do Documento	12
2	Metodologia	13
3	Fundamentação Teórica	15
3.1	Conceitos Básicos	15
3.1.1	Processamento de Linguagem Natural (PLN)	15
3.1.2	Ontologias	16
3.1.3	Grupos de Influência	17
3.1.4	A Abordagem Goal Question Metric (GQM)	19
3.1.5	Sistema Falibras	20
3.2	Protocolo da Revisão Sistemática sobre Resolução de Ambiguidade	21
3.3	Resultado da Revisão Sistemática sobre Resolução de Ambiguidade	22
4	Abordagem Proposta para Resolução de Ambiguidade	24
4.1	A Estratégia Adotada	24
4.2	O Algoritmo proposto	25
4.3	O Assistente de Aprendizagem Semântica	27
4.4	O Corpus com palavras ambíguas	33
4.5	Palavras Ambíguas, Sentidos e grupos de influência	34
4.5.1	Palavras	34
4.5.2	Sentidos	34
4.5.3	Grupos de Influência	35
5	Experimento Avaliativo	37
5.1	Planejamento GQM para medição da acurácia	37
5.2	Execução do Experimento	38
5.3	Resultados e Análise	39
5.4	Ameaças à Validade do Experimento	41
6	Conclusão	42

Apêndice A	47
Listagem de Vizinhança (Sentidos e Grupos de Influência)	47
Vizinhança associada à palavra "vela"	47
Vizinhança associada à palavra "casa"	48
Vizinhança associada à palavra "página"	53
Vizinhança associada à palavra "trabalho"	54
Vizinhança associada à palavra "mercado"	61
Vizinhança associada à palavra "produção"	67
Apêndice B	76
Listagem dos Grupos de Influência	76
Apêndice C	78
Ajustes no Processo de tradução do Falibras	78
Processo de tradução	78
Ajustes Realizados	82

Introdução

1.1 Motivação e problematização

Em 2002 o então Presidente da República, Fernando Henrique Cardoso, sancionou a Lei nº 10.436, mais conhecida como Lei de Libras. A partir desta lei, a Língua Brasileira de Sinais foi reconhecida como meio co-oficial de comunicação e expressão, tornando o Brasil, de certa forma, um país bilíngue. Porém, ficava estabelecido que a Libras não poderia substituir a modalidade escrita da língua portuguesa. O Decreto 5.626, de 2005, que regulamenta a Lei de Libras garante, entre outras coisas, o direito a educação das pessoas surdas, a presença de intérpretes nas salas de aula e a inclusão da Libras como disciplina curricular obrigatória para os cursos de formação de professores. Porém segundo artigo publicado no Portal Universia, embora a EaD tenha crescido cerca de 200% nos últimos quatro anos, conforme dados do Anuário Brasileiro Estatístico de Educação a Distância, ela ainda não consegue atingir os alunos surdos, que mesmo após conseguir ingresso nos cursos, possuem uma taxa de evasão superior a 90%.

Segundo censo realizado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 9,8 milhões de brasileiros possuem deficiência auditiva, o que representa 5,2% da população brasileira. Deste total 2,6 milhões são surdos e 7,2 milhões apresentam grande dificuldade para ouvir. Já de acordo com a Organização Mundial de Saúde, 28 milhões de brasileiros possuem algum tipo de problema auditivo, o que revela um quadro no qual 14% do total de 190 milhões de brasileiros possuem problemas ligados à audição ([da USP \(2017\)](#)).

A necessidade de uma comunicação efetiva está presente entre todos, independentemente de ser portador ou não de deficiência, no entanto, na língua portuguesa apresenta um desafio devido a quantidade de palavras homônimas presentes. Por exemplo, o termo “manga” possui diferentes sentidos dependendo da frase que está inserido, seria manga da camisa ou manga, a fruta?

Há esforços sendo feitos nesse sentido, em especial no desenvolvimento de ferramentas para facilitar a comunicação, tais como tradutores automáticos ([Rocha & Melgaço \(2018\)](#)). Porém, apesar de representar grande ajuda, a satisfação com tais ferramentas ainda é muito baixa, devido a problemas relacionados a precisão da tradução e de falta de naturalidade dos sinais. Em relação a tradução, as principais queixas são relativas a problemas de ambiguidade semântica e erros gramaticais da Libras.

Para que se tenha uma comunicação efetiva faz-se necessário o entendimento de cada termo da frase. Os tradutores automáticos atuais não dispõem do módulo semântico para trazer o sentido para essas palavras. Assim se faz necessário o desenvolvimento do referido módulo.

1.2 Tema e Justificativa

Entende-se por ambiguidade a capacidade de uma palavra expressar mais de um sentido dependendo do contexto a que está inserida, muito comum na Língua Portuguesa. As palavras homônimas (a mesma forma de escrita e fônica) que apresentam significante com mais de um sentido constituem os casos em que se verifica a ambiguidade lexical (foco do trabalho). Trata-se de um assunto analisável em semântica e em lexicografia. As anedotas servem-se muitas vezes de operações de ambiguidade lexical para a criação do humor (Infopedia (2021)), seguem alguns exemplos extraídos do site (Maiores&Melhores (2022)):

1) Nós chamamos de **meio** ambiente porque já destruimos metade?

2) Se um pato perde a **pata**, ele fica manco ou viúvo?

3) Por que a galinha bateu a cabeça contra a parede?

R: Para ficar com um **galo**.

4) Deve ser difícil ser professor de natação, você ensina, ensina, e o aluno **nada**.

No caso da anedota, o objetivo é manter a ambiguidade estilística (propositalmente), pois como a língua portuguesa permite esse duplo sentido, torna a leitura destes tipos de textos engraçada, de forma que se a ambiguidade fosse resolvida, o objetivo de fazer o leitor sorrir não seria obtido. No entanto, a presente dissertação pretende focar na comunicação, resolvendo ambiguidades. Esses exemplos foram apresentados com caráter didático para melhor descrever o termo "ambiguidade" presente no tema dessa dissertação. Além disso, há outro tipo de ambiguidade que está fora do escopo deste trabalho, conhecida como ambiguidade morfossintática:

Ela **casa** com Daniel hoje.

Ele mora na **casa** dos pais.

(*casa=verbo casar/casa=substantivo casa*)

Este tipo de ambiguidade já é resolvido morfossintaticamente pelo tradutor e o foco desta pesquisa foi trabalhar em ambiguidades semânticas, isto é, com a mesma classificação morfossintática, mas que podem possuir diferentes sentidos, conforme a seguir.

Ela sujou a **manga** da camisa.

A **manga** parece saborosa.

(*manga=parte da camisa/manga=fruta*)

Eu gosto de **laranja** e você gosta de maçã.

Ele pintou a parede de **laranja**.

O político usou um **laranja** para obter vantagens.

(*laranja=fruta/laranja=cor/laranja=pessoa que intermedeia*)

Outrossim, com o objetivo de ilustrar a complexidade de ambiguidades presentes na língua portuguesa, a Tabela 1.1 apresenta a quantidade de sentidos presentes em algumas palavras. Estes sentidos foram obtidos consultando dicionário on line (Michaelis (2022)).

Palavra	Quantidade de Sentidos
vela	5
casa	21
página	6
trabalho	23
mercado	9
produção	10

Tabela 1.1: Quantidades de sentidos por palavra Michaelis (2022)

O objetivo deste trabalho é resolver automaticamente a ambiguidade das palavras apresentadas no quadro acima, a partir de frases presentes em um corpus padronizado integrando uma ontologia simplificada e um algoritmo de análise de vizinhança ao processo de tradução do Sistema Falibras.

A decisão por esta estratégia foi tomada após análise da revisão sistemática de trabalhos da literatura na mesma linha de pesquisa.

A avaliação dos resultados considerou métricas quanti-qualitativas de acurácia, de forma comparativa com um trabalho existente na literatura (Silva (2016)). O referido trabalho propõe uma estratégia diferente para resolver ambiguidades semânticas e utiliza o mesmo corpus e dicionário utilizados no presente trabalho, facilitando assim a comparação dos resultados. A avaliação foi conduzida baseada no modelo Goal-Question-Metric e os resultados foram promissores.

1.3 Estrutura do Documento

O restante desta dissertação está estruturada como segue. O Capítulo 2 apresenta a metodologia utilizada para condução do trabalho. O Capítulo 3 apresenta a fundamentação teórica utilizada. O Capítulo 4 apresenta qual abordagem foi adotada, o algoritmo proposto, o assistente de aprendizagem semântica supervisionada utilizado no experimento, o corpus com palavras ambíguas usado e os grupos de influência criados. O Capítulo 5 apresenta como o experimento foi conduzido. E por fim, o Capítulo 6 apresenta as considerações finais e alguns direcionamentos para trabalhos futuros.

Metodologia

Em relação à execução da pesquisa, inicialmente o projeto prevê a execução de uma revisão sistemática da literatura, em vista de identificar soluções existentes para resolução de ambiguidade na língua portuguesa. Tal revisão sistemática seguirá o método científico apresentado por Kitchenham ([Kitchenham \(2012\)](#)). Tal método foi adotado por ser bem aceito perante a comunidade acadêmica que utiliza pesquisas experimentais na área da computação, em especial na comunidade de engenharia de software experimental.

Após a revisão da literatura, que é melhor descrita na Seção [3.3](#), notou-se o trabalho de ([Silva \(2016\)](#)), que utiliza o corpus Mac-Morpho em conjunto com o dicionário on line ([Michaelis \(2022\)](#)), para identificar os sentidos de seis palavras presentes no corpus (vela, casa, página, trabalho, produção e mercado), além de usar um processo automático de resolução de ambiguidades. Durante a presente dissertação serão apresentados resultados comparativos de acurácia na resolução semântica superior ao apresentado na citada pesquisa, fazendo uso do mesmo corpus, palavras e dicionário no processo resolução de ambiguidade. O experimento e resultados obtidos são descritos no Capítulo [5](#).

Os experimentos foram conduzidos, utilizando uma combinação de técnicas com maior potencial para os cenários de uso do projeto Falibras. No módulo de software, que inclui o algoritmo de resolução de ambiguidades (Seção [4.2](#)), serão utilizadas análise de vizinhança e um conceito de Ontologia Simplificada denominado, grupo de influências (Seção [3.1.3](#)); e, associado a esse algoritmo, objetivando a construção dessa ontologia, foi criado um assistente semântico (Seção [4.3](#)); esses recursos serão melhor definidos no Capítulo [4](#). A atuação principal do projeto de pesquisa está na área de desenvolvimento e integração de tecnologias de processamento de linguagem natural para melhorar a qualidade da tradução automática. As ferramentas que serão produzidas durante o trabalho serão construídas utilizando desenvolvimento ágil ([Martin \(2003\)](#)) e acompanhado utilizando uma combinação dos processos Kanban e SCRUM ([Kniberg \(2010\)](#)).

Finalmente, a última etapa da pesquisa consistiu na avaliação da solução e disponibilização dos produtos de software. A avaliação dos resultados da pesquisa foi quantitativa e seu planejamento seguiu o método *Goal-Question-Metric* (GQM) ([Basili \(1992\)](#)). O GQM inicia o planejamento do experimento com a definição do objetivo de avaliação. Em seguida, o objetivo é desmembrado em questões, que precisam ser respondidas para que o objetivo seja atendido. Finalmente, para cada questão, devem ser definidas métricas a serem obtidas e avaliadas. O principal objetivo a ser considerado no método GQM será “Avaliar a qualidade da resolução de

ambiguidades em português, a partir de um corpus padronizado”.

A coleta dos dados se deu utilizando benchmark descrito em (Silva (2016)), previamente anotado, utilizando o corpus Mac-Morpho (USP (2022)) em vista de mensurar a acurácia da aprendizagem dos dados rotulados. O Experimento ocorreu utilizando frases curtas, médias e longas, podendo ser uma frase com oração simples ou composta. Os dados foram analisados através de gráficos e tabelas e seus resultados foram discutidos e apresentados.

O acompanhamento das atividades ocorreu através de reuniões semanais para aferir o andamento do projeto. Tal acompanhamento visou tanto sanar rapidamente eventuais dúvidas, quanto estreitar os laços do mestrando com os demais integrantes do projeto Falibras, composto por alunos de mestrado, alunos de graduação e professores intérpretes da Libras.

Fundamentação Teórica

A Seção 3.1 apresenta os conceitos básicos utilizados no desenvolvimento do trabalho. Além desse levantamento inicial, também foi executada uma revisão sistemática da literatura sobre algoritmos de resolução de ambiguidade. Para isso, foi utilizado um protocolo de busca de artigos científicos, conforme apresentado na Seção 3.2. O resumo do resultado obtido na revisão sistemática é apresentado na Seção 3.3.

3.1 Conceitos Básicos

3.1.1 Processamento de Linguagem Natural (PLN)

Sempre se quis criar comunicação entre humanos e computadores sem a dificuldade trazida por conta da linguagem (Indriani (1997)), e assim, melhorar a interação das pessoas com o computador, não as obrigando a aprender uma linguagem de programação nem técnicas de abordagem para lidar com este.

Nesse contexto, Processamento de Língua Natural (PLN) é o campo da Ciência da Computação incumbido de explorar como línguas naturais podem ser processadas mecanicamente utilizando sistemas computacionais (Bitter (2010)).

Dentro de processamento de linguagem natural será utilizado o conceito de análise de vizinhança para resolver o sentido da palavra e assim, desambiguá-la.

Análise de Vizinhança

Normalmente, uma palavra ambígua ocorre várias vezes num texto. Quais frases devem ser consideradas prioritariamente para construir o contexto de conhecimento da vizinhança? Dada uma frase ambígua, a construção do conhecimento da vizinhança busca selecionar alguns vizinhos mais próximos para a frase do mesmo artigo. As sentenças vizinhas de um conjunto de sentenças expandidas podem ser consideradas como o contexto de conhecimento expandido para a sentença ambígua (Huang et al. (2011)).

O desempenho da seleção de sentenças vizinhas depende da medição para avaliação de similaridade de sentenças. Dada a coleção de palavras de uma frase, a semelhança semântica

entre duas frases depende da semelhança da palavra. A distância entre as palavras pode ser calculada por abordagem baseada em conhecimento ou baseada em corpus. A medida baseada em conhecimento tenta quantificar o grau em que duas palavras estão semanticamente relacionadas usando informações extraídas de redes semânticas. WordNet (Fellbaum (1998)) é um banco de dados léxico onde cada sentido único de uma palavra é representado por um conjunto de sinônimos. Cada synset aponta uma dica que define o conceito que o representa. Synsets são conectados uns aos outros por meio de relações semânticas explícitas que são definidas no WordNet. Muitos métodos Word Sense Disambiguation (WSD) baseados em gráficos foram apresentados para medir a relação semântica com base no WordNet. Os métodos baseados em corpus procuram identificar o grau de semelhança entre palavras usando informações exclusivamente derivadas de grandes corpora. Medidas como informação mútua (Turney (2001)) têm sido propostas para avaliar similaridade semântica de palavras com base nas informações de coocorrência em um grande corpus. Nota-se que usar métodos baseados em corpus reflete as características do corpus e são potencialmente mais adequados para capturar relações de palavras entre gêneros e domínios; ou seja, dependendo do corpus utilizado os sentidos das palavras se diversificam. Enquanto isso, os métodos baseados em análise de vizinhança apresentam características menos dependentes do corpus, uma vez que são mais facilmente generalizáveis em diferentes contextos que apresentem vizinhança semelhante (Langer & Schulder (2020)).

Corpus

Segundo (Galisson (1983)) corpus é um conjunto finito de enunciados tomados como objeto de análise. Mais precisamente, conjunto finito de enunciados considerados característicos do tipo de língua a estudar, reunidos para servirem de base à descrição e, eventualmente, à elaboração de um modelo explicativo dessa língua. Trata-se, pois, de uma coleção de documentos quer orais (gravados ou transcritos) quer escritos, quer orais e escritos, de acordo com o tipo de investigação pretendido. As dimensões do corpus variam segundo os objetivos do investigador e o volume dos enunciados considerados como característicos do fenômeno a estudar.

Mac-Morpho (USP (2022)) é um corpus de textos em português do Brasil anotados com tags de parte do discurso. Sua primeira versão foi lançada em 2003, e desde então, duas atualizações foram feitas para melhorar a qualidade dos seus recursos. Formado por artigos extraídos de dez seções do jornal diário jornal Folha de São Paulo, em 1994, contendo mais de 1 milhão de palavras, anotadas pelo etiquetador de palavras. A biblioteca NLTK contém o referido corpus (ACDC (2022)).

3.1.2 Ontologias

Segundo Russel e Norvig, a palavra "ontologia" representa uma teoria específica sobre a natureza do ser ou existir." A ontologia permite representar conhecimento sobre qualquer domínio, por exemplo, ações, tempos, objetos físicos e crenças (Russell (2004)).

O termo ontologia, na Ciência da Computação refere-se à representação de um vocabulário relacionado a certo domínio, onde a qualificação não está no vocabulário, mas sim nos conceitos expostos por ele (Chandrasekara (1999)). Assim, uma ontologia é um modelo de dados que representa um conjunto de conceitos dentro de um domínio e os relacionamentos

entre estes. É utilizada para realizar inferência sobre os objetos do domínio. É uma forma de representação de conhecimento sobre o mundo ou alguma parte deste. Geralmente descrevem:

- Indivíduos: os objetos básicos;
- Classes: conjuntos, coleções ou tipos de objetos;
- Atributos: propriedades, características ou parâmetros que os objetos podem ter e compartilhar;
- Relacionamentos: as formas como os objetos podem se relacionar com outros objetos.

A Figura 3.1 ilustra a modelagem de uma ontologia no idioma inglês, onde é possível notar a palavra ambígua "Bank", com dois possíveis sentidos neste mini-mundo: (1) instituição bancária e (2) local de armazenamento de dados.

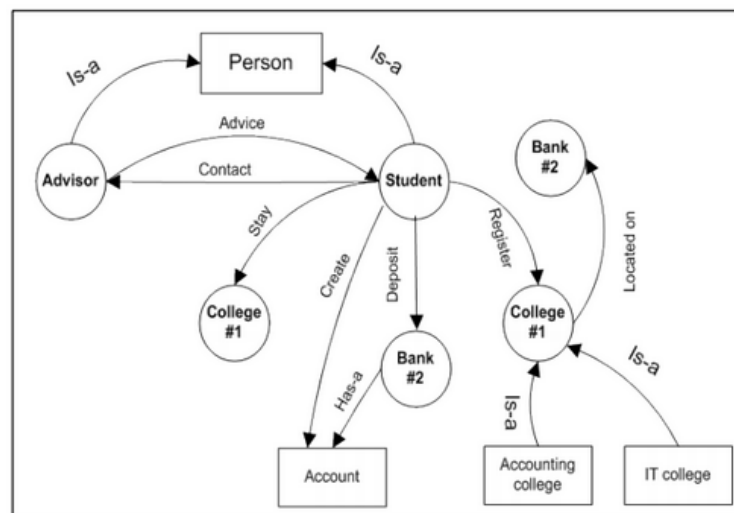


Figura 3.1: Uma ontologia no idioma inglês

3.1.3 Grupos de Influência

Entende-se por Grupo Semântico como sendo uma coleção de objetos que possuem características que permitem categorizá-lo a um mesmo grupo, tópico ou gênero, agrupando sentidos relacionados (hiperônimos e hipônimos) ([EducaMaisBrasil](#) (2022)).

Por Exemplo:

1. Animais;
2. Frutas;
3. Brinquedos;
4. Roupas;

Convém ressaltar que um Grupo Semântico engloba palavras relacionadas, sendo hiperônimo uma palavra com um valor mais amplo que engloba palavras com valores específicos. Por exemplo, animal é um hiperônimo para palavras hipônimos como "coelho" e "pássaro". Já um grupo de Influência amplia ainda mais este conceito, englobando além de grupo semântico (hiperônimos e hipônimos), palavras frequentes constituindo a vizinhança de palavras ambíguas (Figura 3.2), colaborando para criação do contexto associado a um dos sentidos da palavra ambígua. Neste contexto, associando ao conceito definido na Seção 3.1.2, é possível descrever Grupos de Influência como uma Ontologia simplificada, que em Libras pode ser identificada como um tópico (Quadros et al. (2022)). Esta abordagem é necessária para relacionar, por exemplo, no caso da palavra "página" o sentido "lado da folha" com uma palavra muito frequente "cada" que não possui relação hiperônimo-hipônimo.



Figura 3.2: Grupo de Influência engloba grupo semântico e palavras frequentes

Ilustrando o conceito de grupo de influência, a Figura 3.3 mostra como esta estratégia pode ser usada para desambiguar palavra "vela" na frase "**Apaguei a vela**", considerando um mini-mundo onde a palavra vela possui os sentidos "vela cilindro" e "vela do barco".

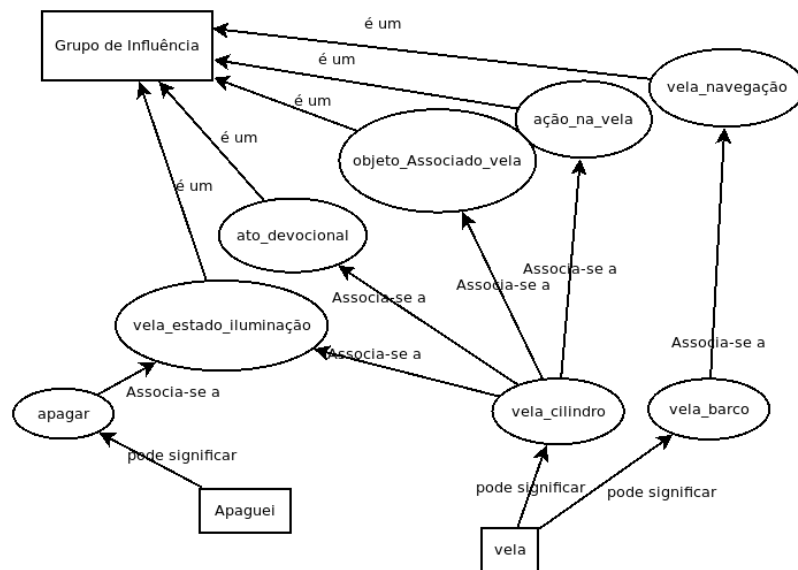


Figura 3.3: Grupo de Influência para palavra vela

É possível notar que a palavra "apaguei" possui o sentido "apagar" que está associado ao mesmo grupo de influência que o sentido "vela cilindro" da palavra "vela", inferindo-se então que o sentido da palavra ambígua em questão é "vela cilindro".

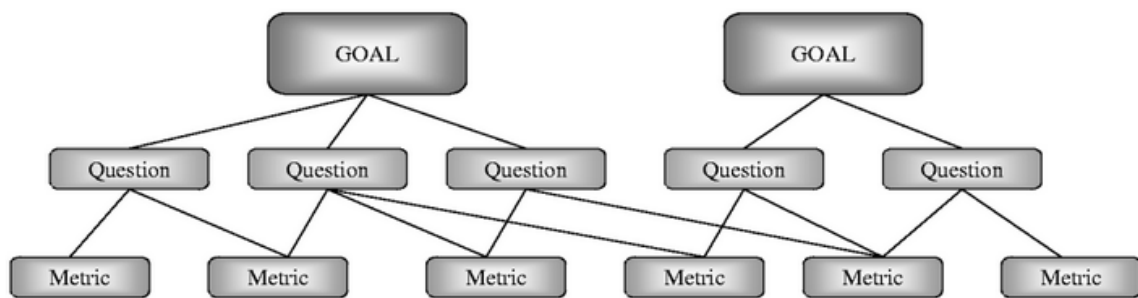
Entende-se que Grupo de influência é uma ontologia simplificada visto que na abordagem utilizada nesta pesquisa, a palavra possui um sentido que está associada a um ou mais grupos de influência:

Palavra -> Sentido -> Grupo de Influência

Esta relação é suficiente para resolver os sentidos das palavras ambíguas. Convém salientar que todas as palavras ambíguas modeladas nessa ontologia representa uma grande rede semântica, ou seja todas as palavras estão relacionadas.

3.1.4 A Abordagem Goal Question Metric (GQM)

A abordagem GQM é um método sistemático para achar e definir métricas adaptadas para um ambiente particular, assim, apresenta uma coleção de métricas para ser mensuradas. A abordagem ajuda a identificar as razões porque métricas particulares foram adotadas na condução de um experimento (Basili (1992)). A Figura 3.4 mostra uma aproximação do conceito.



Source: Basili *et al.* (1994)

Figura 3.4: Abordagem GQM

O plano GQM é uma abordagem top-down que possui três camadas:

1. *Goal*. É definido pelo usuário pelo uso de um modelo que consiste das seguintes partes:

- **Propósito:** O que deve ser alcançado através da medição?
- **Critério:** Que característica deve ser mensurada?
- **Objeto:** Qual artefato sera acessado?
- **Contexto:** Em quais circunstâncias o objeto é inserido?

2. *Question*. A Partir do objetivo(*Goal*) definido, gera-se uma pergunta a respeito de como atingi-lo e obtém-se a(s) métrica(s) (*Metric*) do experimento.

3. *Metric*. Para responder uma pergunta (*Question*), GQM usa um conjunto de métricas. A métrica é um valor quantitativo desta abordagem.

3.1.5 Sistema Falibras

O projeto Falibras, desenvolvido na UFAL, com apoio do CNPq, FAPEAL e CAPES, desde agosto de 2001, sob a coordenação do Prof. Luis Cláudius Coradine, tem o intuito de auxiliar na comunicação entre ouvintes e surdos, facilitando o convívio entre os mesmos, possibilitando aos surdos sua integração em locais públicos, principalmente em escolas, garantindo seu aprendizado e sua participação.

O trabalho tem tido o apoio da Associação de Surdos de Alagoas (ASAL) e do Centro de Apoio à Pessoa Surda (CAS). Também, vale ressaltar a participação da equipe da Escola Tavares Bastos (escola estadual de ensino fundamental, especializada em educação de pessoas surdas), sendo as duas últimas instituições ligadas ao governo estadual. Ainda, tem parcerias com empresas como a HandTalk e Hirberná, e tem comunicação com a Universidade do Míon em Portugal, que possuem ferramentas avançadas de resolução de ambiguidade, tal como JSPell, utilizado no Falibras.

O projeto Falibras foi concebido, inicialmente, como um sistema que, ao captar a fala no microfone, exibe, no monitor de um computador, a tradução do que foi dito, em Libras, na forma gestual e animada, em tempo real (Coradine et al. (2004)). É um sistema interativo que busca auxiliar a comunicação entre ouvintes e surdos. Atualmente, tem-se buscado avanços no desenvolvimento das interfaces tradutoras do Falibras, definindo seu potencial não só como um possível intérprete virtual, mas também como uma ferramenta pedagógica, que pode contribuir para o processo de aprendizagem de surdos e ouvintes.

O Falibras tem sido capaz de traduzir frases em língua portuguesa para Libras, adicionando adequadamente classificadores para flexões e realizando análise sintática. Para isso, o Falibras combina duas concepções de interface tradutora: uma baseada em Transferência Sintática (Falibras-TS) e outra baseada em Memória de Tradução (Falibras-MT). No Falibras-TS, a forma sentencial em Libras é construída utilizando Processamento de Linguagem Natural, estruturando uma seqüência de análise léxica, morfológica, sintática e de contexto, adequando a tradução para a estrutura frasal da Libras. No Falibras-MT, os textos em português são interpretados a partir das estruturas morfossintáticas cadastradas na memória de tradução. Essa técnica permite o registro de tabelas de equivalência de formas Português-Libras. Assim, o sistema pode ser visto como objeto de aprendizagem para ajudar à aprendizagem de Libras, pelos ouvintes, e de Português, por parte dos surdos.

Como parte da inserção do projeto Falibras junto ao público alvo, desenvolveu-se uma experiência junto à Escola Estadual Tavares Bastos onde, a partir do projeto pedagógico da escola, definiu-se pela apresentação, junto a uma turma de estudantes com deficiência auditiva, de um texto (música) em Libras, na forma gestual animada, dentro do padrão do sistema Falibras. Essa experiência de apresentação do sistema Falibras aos surdos, a primeira num contexto educacional, mostrou resultados positivos para a dinâmica de busca do desenvolvimento da ferramenta. A comparação entre o que se está desenvolvendo e a realidade do contato na escola se mostrou fundamental.

Um dos principais resultados dessa interação na Escola Estadual Tavares Bastos foi constatar que o Falibras tem potencial de contribuir para: promover a aprendizagem de Libras pelos agentes envolvidos no processo de ensino-aprendizagem; promover a aprendizagem do

Português pelos agentes envolvidos no processo de ensino-aprendizagem; oportunizar o acesso por parte dos surdos à informação curricular e cultural da sociedade; promover a aquisição e o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e do indivíduo; preparar o surdo para o exercício da cidadania, estudando e trabalhando nas mesmas condições de uma pessoa sem essa diferença e facilitar a inclusão do surdo no ambiente social.

Recentemente, o projeto contou com parceiros importantes como o professor Orivaldo de Lira Tavares, da UFES e o professor José Mario De Martino, da Unicamp. Nessa fase, está se trabalhando o aperfeiçoamento do tradutor a partir de técnicas de inteligência artificial e métodos estatísticos, no tratamento de ambiguidade e construção sintática. Vale ressaltar que o Sistema Falibras foca principalmente no processo de tradução, abstraindo todo o processo de geração on-line das animações. O aperfeiçoamento do processo de tradução tem como fim facilitar a evolução natural da gramática da Libras. Para isso, se faz necessária uma maior integração com o público-alvo e com linguistas.

Alguns artigos, fruto do Projeto Falibras, foram produzidos e apresentados em congressos nacionais e internacionais, ao longo desse período a exemplo de (Silva & Brito (2022)), (da Silva & Brito (2018)) e (Silva Filho et al. (2018)).

O projeto é fruto de pesquisas de alunos de Graduação, Mestrado e Doutorado da Área de Computação e, para a evolução necessita da contribuição constante destes pesquisadores, para mais detalhes consultar o site (Falibras (2022)).

3.2 Protocolo da Revisão Sistemática sobre Resolução de Ambiguidade

O levantamento bibliográfico foi realizado na plataforma de busca “Google Acadêmico” em Fevereiro de 2021. Na busca foi utilizada a string de busca "automatic resolution" + "ambiguity" + "algorithm", que retornou 416 resultados. O primeiro critério de exclusão adotado para filtrar os resultados foi o ano de publicação. Foram considerados artigos "a partir de 2000", o que reduziu o número de artigos para 316. Após a identificação inicial dos artigos, iniciou-se o processo de refinamento desse conjunto, em vista de atestar a adequação dos artigos aos critérios desejados no estudo. Com esse propósito, foram feitas filtragens manuais em vista de descartar artigos que não atendam a ao menos uma das seguintes características: (1) foco na resolução de ambiguidade; (2) a resolução deve ser executada automaticamente, ainda que, com supervisão; (3) utilização de corpus anotado de preferência em português.

Nos 316 artigos restantes a primeira filtragem das características indicadas foi realizada observando apenas os seus títulos. Após essa filtragem pelo título dos artigos, o total de artigos restantes caiu para 55. O próximo passo foi repetir a mesma filtragem a partir da leitura dos resumos, o que reduziu a quantidade para 19 artigos. Todos esses 19 artigos foram lidos na íntegra. Porém, durante a leitura, observou-se que cinco deles possuíam aplicações de resolução de ambiguidade em contextos específicos que dificultam a sua aplicação em linguagem natural, como por exemplo algoritmos para comparar ambiguidade entre termos biológicos aplicados tanto entre proteínas e genes. Observou-se ainda que dos 14 artigos restantes, alguns não abordavam desambiguação léxica, que é foco da presente pesquisa, ou não utilizavam processo de desambiguação usando ferramentas computacionais, ainda que, supervisionadas por um hu-

mano, o que acarretou no descarte dos artigos. No final, restaram apenas 6 artigos, que são descritos na Seção 3.3.

3.3 Resultado da Revisão Sistemática sobre Resolução de Ambiguidade

Em Desambiguação automática de substantivos em corpus do português brasileiro (Silva (2016)), a desambiguação se baseia no dicionário Michaelis, no corpus do *Mac-Morpho*, versão simplificada do algoritmo de Lesk com a inclusão de pesos através do IDF, para poder oferecer o melhor sentido para palavra ambígua, sua acurácia apresentou 63%. O corpus utilizado neste trabalho é um pouco limitado por não possuir linguagem do dia-a-dia, e se basear em linguagem de jornais, no entanto foi o único encontrado que possuía anotação em português. Pretende-se utilizar o mesmo corpus com a proposta de aumentar acurácia do algoritmo apresentado com as mesmas palavras trabalhadas. Este trabalho cita ainda, outro corpus como mais promissor, o *Subtlex-pt-br*, no entanto em contato com os mantenedores do corpus, foi informado que o mesmo não possui anotação para o idioma Português.

Em Lexical Disambiguation (CKBD): A tool to identify and resolve semantic conflicts using Context Knowledge (Tahat & Ahmad (2019)) não se baseia em corpus anotado, desambigua o sentido da palavra se baseando no WordNet e na maior frequência da palavra no texto analisado. Para o cenário analisado pelo trabalho, apresentou uma acurácia de 83% no idioma em inglês. Para o português, que é o idioma mais complexo (em virtude da quantidade de palavras homônimas presentes), foco deste trabalho, não é fácil obter um cenário (conjunto de frases e palavras ambíguas associadas) que atinja um bom resultado.

Em Lexical Disambiguation in Natural Language Questions (NLQs) (Alharbi et al. (2011)) são utilizados conhecimento de contexto através de WordNet e análise de palavras vizinhas; e, conhecimento de conceitos através de ontologia, para desambiguar o sentido das palavras nas perguntas, onde os sentidos encontrados na fase de conhecimento de contextos serão analisados pela ontologia, algo semelhante ao que propomos fazer neste trabalho.

Em Combining Supervised- Unsupervised Methods for Word (Montoyo et al. (2002)) faz uso de dois métodos não-supervisionados, um de especificação de marcas e outro de densidade de conceitos e um método WSD supervisionado (Máxima Entropia) que utiliza probabilidades e estatística. São feitos experimentos dos métodos de forma isolada e combinada, e por fim comprova-se que ocorre um considerável ganho de acurácia combinando os métodos, com ganho de 15% de precisão.

Em Unsupervised word sense disambiguation using neighborhood knowledge (Huang et al. (2011)) são apresentados conceitos que será utilizado no nosso trabalho, como a influência de palavras e frases vizinhas para descobrir pistas de sentidos de palavras ambíguas. Artigo observa que a expansão da janela para frases vizinhas pode gerar ruídos o que nem sempre gera um sentido preciso para a palavra, o que justifica uma acurácia tão baixa para o método, equivalente a 45,94%, ainda assim superando o método de base comparado no referido trabalho.

Em Resolving Ambiguous Entity through Context Knowledge and Fuzzy Approach (Alfawareh & Jusoh (2011)) apresenta o melhor resultado em acurácia, 85%, totalmente

baseado em estatística, probabilidade e possibilidade para oferecer os prováveis sentidos da palavra, onde oferece uma pontuação fuzzy para os sentidos, que varia entre 0 e 1, então, de acordo o texto e o corpus analisado, o algoritmo faz um cálculo e apresenta o sentido da palavra. Apesar de eficácia do método não poderá ser implementado em nossa pesquisa, devido a dificuldade de encontrar o corpus adequado na língua portuguesa.

Abordagem Proposta para Resolução de Ambiguidade

Este Capítulo tem o objetivo de apresentar a abordagem e ferramentas utilizadas para resolver a ambiguidade de palavras. Para isto, será apresentado o Assistente de Aprendizagem Semântica, criado durante esta pesquisa com a finalidade de facilitar a criação do modelo de Aprendizagem Semântica; bem como os detalhes do algoritmo implementado e integrado ao sistema Falibras para, no processo de tradução, estimar o sentido da palavra ambígua. Outros-sim, serão apresentados o corpus de palavras ambíguas, sentidos referentes a estas, grupos de influência referentes a estes, e por fim, sentidos de palavras vizinhas contidos nestes grupos.

4.1 A Estratégia Adotada

A resolução de ambiguidade utilizará a Análise de vizinhança (Seção 3.1.1) associada a Ontologia simplificada criada a partir de grupos de influência (Seção 3.1.3). Com essa estratégia pretende-se:

1. analisar frase por frase contidas em um corpus que contém uma palavra ambígua alvo
2. observar sentidos de palavras frequentes presentes, em cada frase, associados a essa palavra alvo e gerar um grupo de influência
3. estimar, de acordo os sentidos das palavras presentes nas frases que compõem o contexto, o sentido da palavra ambígua.

Para a implementação da Análise de vizinhança foi criado um algoritmo que atribui um peso para cada possível sentido da palavra ambígua, o qual será explicado na Seção 4.2.

Para persistência dessa ontologia simplificada foi desenvolvido um modelo conceitual (Figura 4.1). No modelo é possível observar que um grupo de influência pode está associado a vários sentidos e um sentido a vários grupos de influência diferentes (Relação NxN). Essa relação permite associar as palavras ambíguas aos sentidos mais prováveis, conforme o grupo de influência de cada sentido da ambiguidade.

Para apoiar a criação do modelo de aprendizagem através dos grupos de influência foi desenvolvido um Assistente de aprendizagem (Seção 4.3).

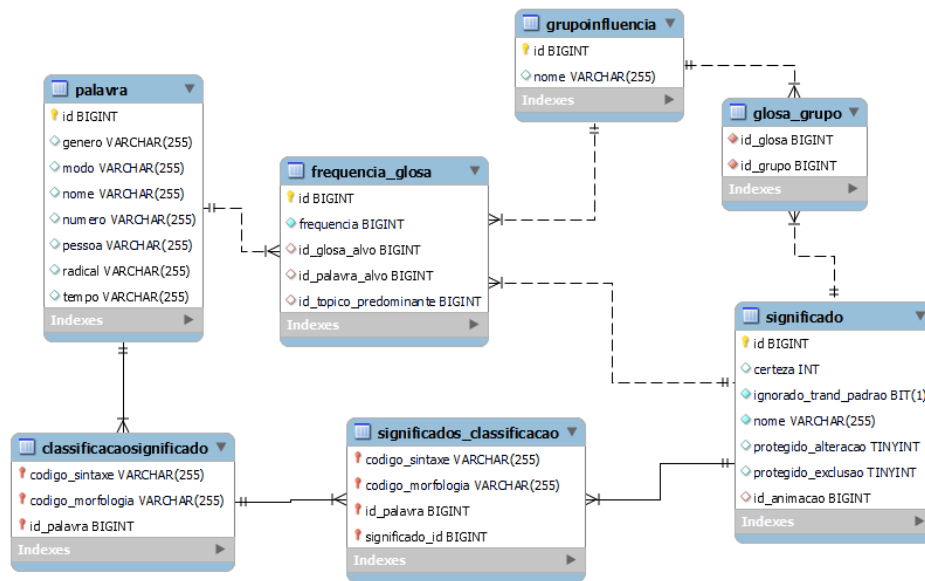


Figura 4.1: Modelo Conceitual

4.2 O Algoritmo proposto

O algoritmo utilizado se baseia no conceito de análise de vizinhança (Seção 3.1.1) e todo o processo ocorre no método obterSignificadoMaisProvavel da classe SemanticController. O mesmo atribui um peso para cada possível sentido da palavra ambígua, durante a avaliação do seu contexto, isto é, considerando a frase atual e sua vizinhança (janela de contexto). O algoritmo varre cada palavra em busca de sentidos que possam ajudar a resolver a ambiguidade, atribuindo pesos de acordo com a localização da palavra. A Figura 4.2 apresenta o fluxo geral do algoritmo proposto.

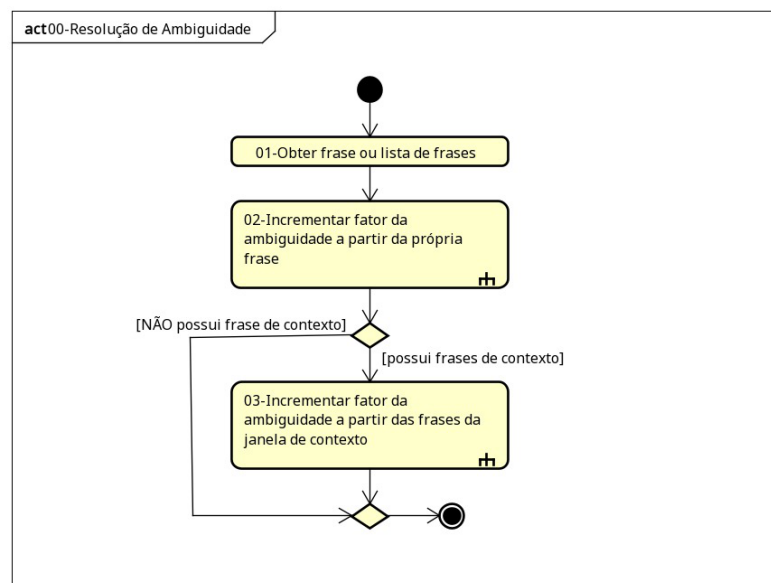


Figura 4.2: Algoritmo - Diagrama de Atividades Geral

Como pode ser observado, o primeiro passo é obter o texto a ser analisado (Ativi-

dade 01), que deve incluir a frase contendo a palavra ambígua. A partir do contexto da ambiguidade, o algoritmo calcula o fator da ambiguidade, isto é, os pesos de cada um dos sentidos possíveis. Na abordagem proposta, o contexto pode ser influenciado tanto pelas demais palavras da própria frase (Atividade 02), quanto pelas frases vizinhas (anteriores e posteriores), caso haja, que compõem o que é denominado janela de contexto (Atividade 03). As Figuras 4.3 e 4.4 apresentam o detalhamento do cálculo dos pesos de cada sentido possível.

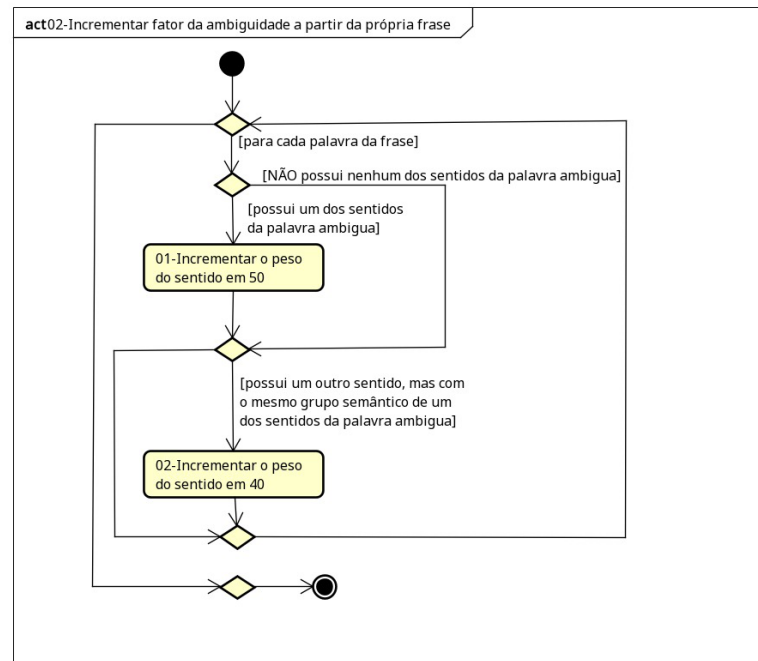


Figura 4.3: Incremento de fator de ambiguidade na própria frase

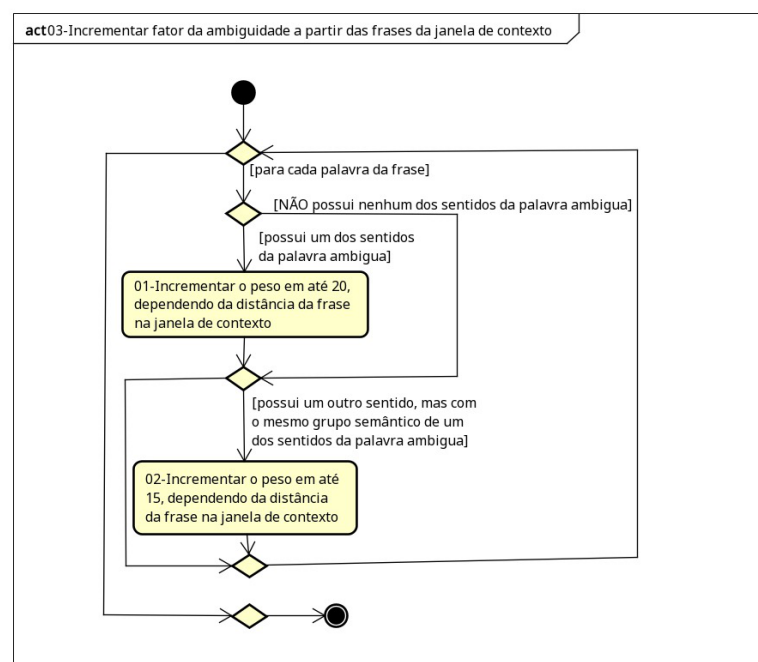


Figura 4.4: Incremento de fator de ambiguidade nas frases da janela de contexto

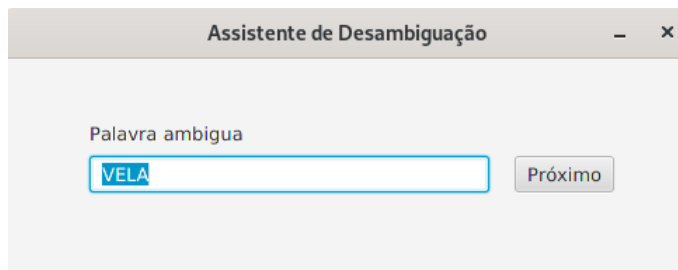
Como pode ser observado, esse cálculo é iterado para cada palavra que pertence ao contexto, seja ela da própria frase onde está a palavra ambígua (Figura 4.3) ou de frases vizinhas (Figura 4.4). Vale ressaltar, ainda, que quanto mais próxima a frase estiver da palavra ambígua, maior a sua influência no índice geral dos pesos. A justificativa para tal está na possibilidade de haver mudança de contexto durante o discurso ("mudança de assunto"). Quanto mais distante a frase estiver da frase onde está a palavra ambígua, maior a possibilidade de haver mudança de contexto. Uma palavra da janela de contexto pode influenciar na resolução da ambiguidade em duas possibilidades: (1) quando possui algum dos sentidos da palavra ambígua; ou (2) quando possui sentido que participa do mesmo grupo de influência de algum dos sentidos da palavra ambígua. A primeira possibilidade (mesmo sentido) irá influenciar frases enfáticas, onde ocorre a utilização de sinônimos; por exemplo, "você é um médico, um doutor!". No exemplo, a palavra "doutor" é ambígua, podendo se referir tanto ao profissional da saúde, quanto a um título acadêmico ou até mesmo um pronome de tratamento. Nesse contexto, a palavra "médico" irá exercer grande influência no sentido de "doutor", aumentando a probabilidade de obter a resolução de ambiguidade como "médico". A segunda possibilidade (mesmo grupo de influência) influenciará de acordo com a coesão que normalmente está presente no discurso. Por exemplo, na frase "acendi a vela" a palavra ambígua "vela" poderia se referir a "cilindro de cera" ou "vela do barco". Porém, o verbo "acender" aumenta a probabilidade de se tratar do sentido "cilindro de cera". Isso ocorre pelo fato de "acender" pertencer ao grupo de influência "estado de iluminação", do qual também pertence o sentido "cilindro de cera".

Após identificar o que pode influenciar na resolução da ambiguidade, foram atribuídos pesos distintos, de acordo com a sua influência. Os valores atribuídos aos pesos foram definidos empiricamente, podendo ser posteriormente ajustados, de acordo com o histórico de atualização do sistema. Vale ressaltar, ainda, que tal ajuste deve ser feito manualmente. O ajuste automático desses pesos está apontado como um dos trabalhos futuros dessa dissertação (Capítulo 6).

4.3 O Assistente de Aprendizagem Semântica

Durante a presente pesquisa, para apoiar a persistência dos dados no processo de criação da vizinhança presentes nos grupos de influência, ocorreu a necessidade do desenvolvimento de um Assistente de Aprendizagem Semântica para a criação deste modelo. O referido assistente propõe gerar um conjunto de grupos de influência a partir de sentidos de palavras chaves da vizinhança que diante de uma palavra ambígua permita estabelecer um sentido alvo.

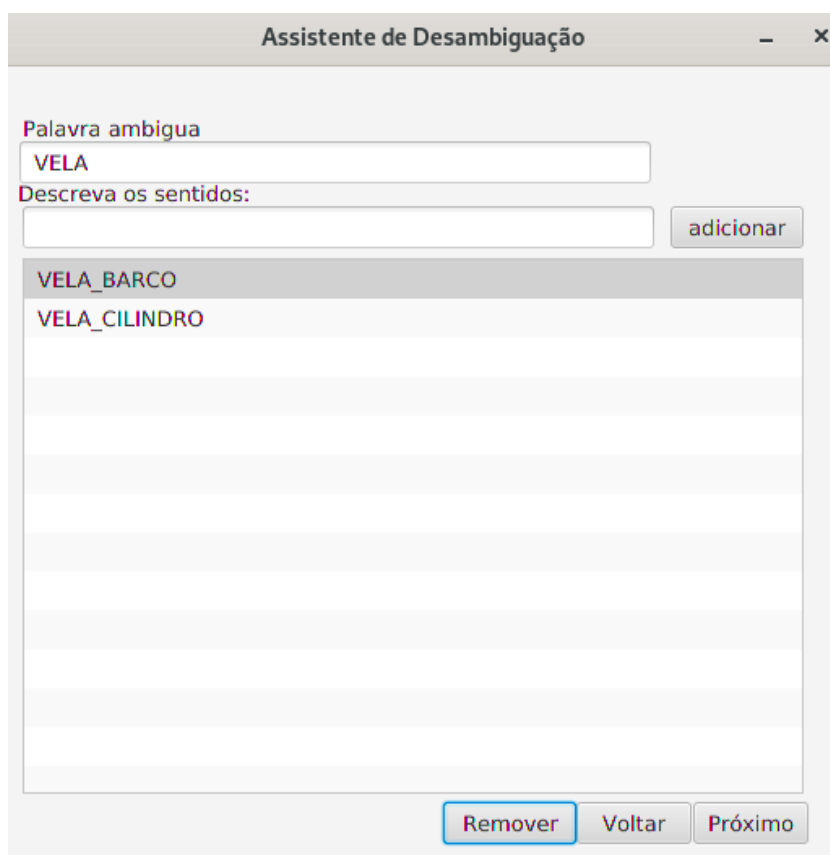
Esta ferramenta é composta por seis telas, cada uma possuindo um objetivo específico. Na primeira tela o usuário informa a palavra ambígua que pretende criar o modelo de aprendizagem, esta tela está apresentada na Figura 4.5.



A screenshot of a software window titled "Assistente de Desambiguação". Inside, there is a label "Palavra ambigua" above a text input field containing the word "VELA". To the right of the input field is a button labeled "Próximo".

Figura 4.5: Tela 1 do Assistente - Informação da palavra ambígua

Na segunda tela (Figura 4.6), são informados os sentidos presentes na palavra ambígua;



A screenshot of a software window titled "Assistente de Desambiguação". It contains a label "Palavra ambigua" above a text input field with "VELA". Below this is a label "Descreva os sentidos:" followed by another text input field and an "adicionar" button. A list box below shows two items: "VELA_BARCO" and "VELA_CILINDRO". At the bottom, there are three buttons: "Remover", "Voltar", and "Próximo".

Figura 4.6: Tela 2 do Assistente - Informação dos Sentidos da palavra Ambígua

Na terceira tela (Figura 4.7), o usuário informa o conjunto de frases para o sentido alvo, até finalizar todos os sentidos palavra ambígua;

A interface da janela 'Assistente de Desambiguação' apresenta o título 'PALAVRA AMBÍGUA: VELA' e a instrução 'Escreva as frases que apresenta o sentido VELA_BARCO'. Há um campo de entrada com o texto 'Ele estiou a vela' e botões 'adicionar' e '...'. Abaixo, uma lista de frases com o mesmo texto. Na base, há botões 'Remover', 'Voltar' e 'Próximo'.

Figura 4.7: Tela 3 do Assistente - Tela de cadastro de frases para o sentido VELA_BARCO

Para facilitar o processo de cadastro de frases, o usuário pode optar por inserir um conjunto de frases de uma vez, clicando no botão "...", assim, será apresentado uma nova tela (Figura 4.8), onde em um componente TextArea, é permitido inserir cada frase separada por um enter ('\n') ou um texto, onde equivalentemente, será considerado uma frase a cada quebra de linha ('\n');

A interface da janela 'Assistente de Desambiguação' mostra o título 'Sentido: VELA_BARCO' e a instrução 'Escreva sentenças para a palavra VELA'. Um grande campo de texto contém várias frases separadas por quebras de linha. Na base, há um botão 'enviar'.

Figura 4.8: Tela 3b do Assistente - Facilidade para se cadastrar várias frases de uma só vez

Esse processo se repete para cada um dos sentidos da palavra ambígua, que foram informados na Tela 2 (Figura 4.6). Para ilustrar, a Figura 4.9 apresenta a mesma tela, onde deve-se cadastrar as frases do corpus onde a palavra ambígua possui o próximo sentido (VELA_CILINDRO).

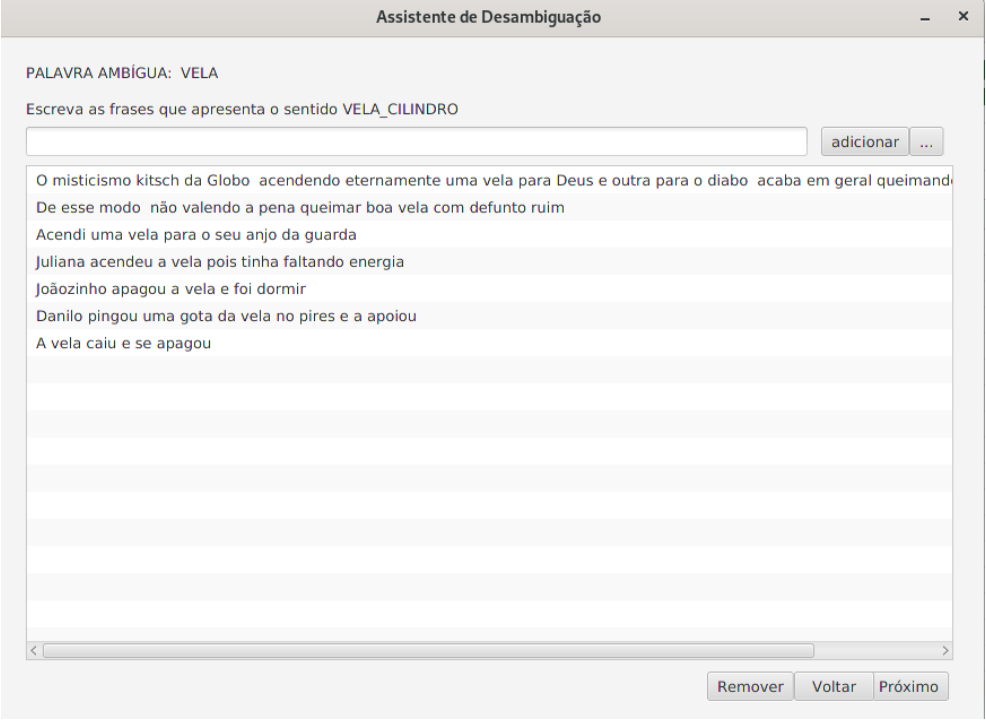
A interface do Assistente de Desambiguação, tela 3c, para o sentido VELA_CILINDRO. No topo, o título da janela é "Assistente de Desambiguação". Abaixo, há uma seção "PALAVRA AMBÍGUA: VELA". Segue a instrução "Escreva as frases que apresenta o sentido VELA_CILINDRO". Há um campo de texto para digitar frases e um botão "adicionar" com um ícone de três pontos. Abaixo do campo, há uma lista de frases: "O misticismo kitsch da Globo acendendo eternamente uma vela para Deus e outra para o diabo acaba em geral queimando", "De esse modo não valendo a pena queimar boa vela com defunto ruim", "Acendi uma vela para o seu anjo da guarda", "Juliana acendeu a vela pois tinha faltando energia", "Joãozinho apagou a vela e foi dormir", "Danilo pingou uma gota da vela no pires e a apoiou", e "A vela caiu e se apagou". No rodapé, há botões "Remover", "Voltar" e "Próximo".

Figura 4.9: Tela 3c do Assistente - Cadastro de frases para o sentido VELA_CILINDRO

Na quarta tela (Figura 4.10), o usuário tem a opção de informar sentido(s) para cada palavra da vizinhança presentes nas frases de todos os sentidos da palavra ambígua. No entanto, a fim de facilitar o processo de criação do modelo, o assistente atribui como sentido padrão o radical da palavra, quando se tratar de substantivos, adjetivos, verbos ou advérbios.

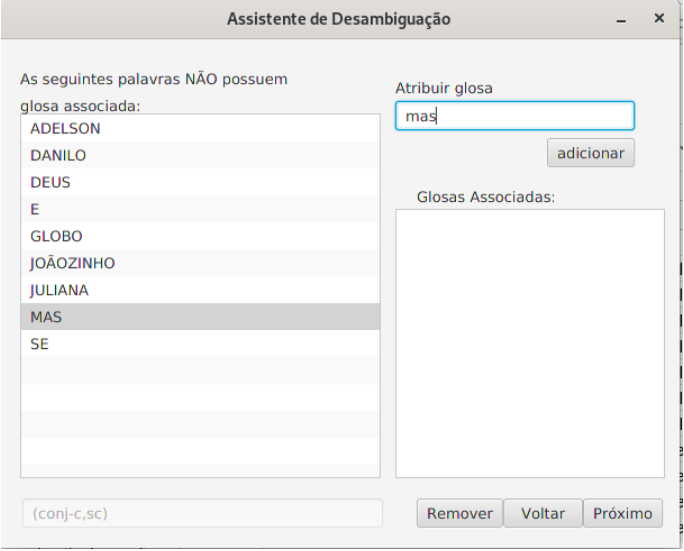
A interface do Assistente de Desambiguação, tela 4, para o cadastro de sentido para cada palavra das frases. O título da janela é "Assistente de Desambiguação". A seção "As seguintes palavras NÃO possuem glosa associada:" contém uma lista de palavras: ADELSON, DANILO, DEUS, E, GLOBO, JOÃOZINHO, JULIANA, MAS (destacada), e SE. À direita, há um campo "Atribuir glosa" com o texto "mas" e um botão "adicionar". Abaixo, há uma seção "Glosas Associadas:" com um campo vazio. No rodapé, há um campo "(conj-c,sc)" e botões "Remover", "Voltar" e "Próximo".

Figura 4.10: Tela 4 do Assistente - Cadastro de sentido para cada palavra das frases

Na quinta tela (Figura 4.11), são informadas as palavras chaves vizinhas que podem colaborar com o sentido pretendido, o usuário seleciona as palavras desejadas, sendo as palavras apresentadas referentes às frases cadastradas, na Tela 3 (Figura 4.7), ligadas àquele sentido.

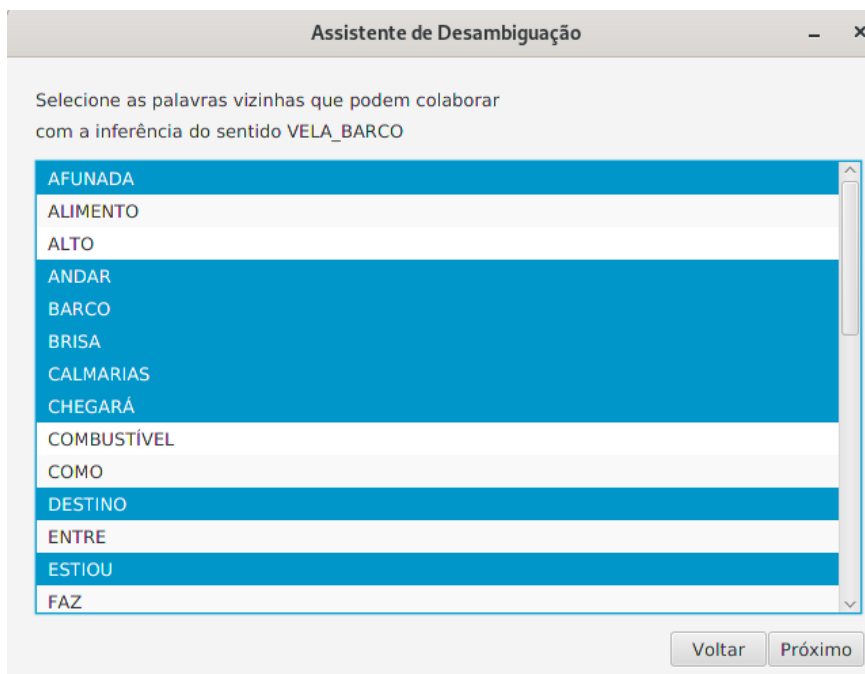


Figura 4.11: Tela 5 do Assistente - Escolha de palavra da vizinhança

Esse processo se repete para cada um dos sentidos da palavra ambígua, que foram informados na Tela 2 (Figura 4.6). Para ilustrar, a Figura 4.12 apresenta a mesma tela, onde deve-se selecionar as palavras-chave do próximo sentido.

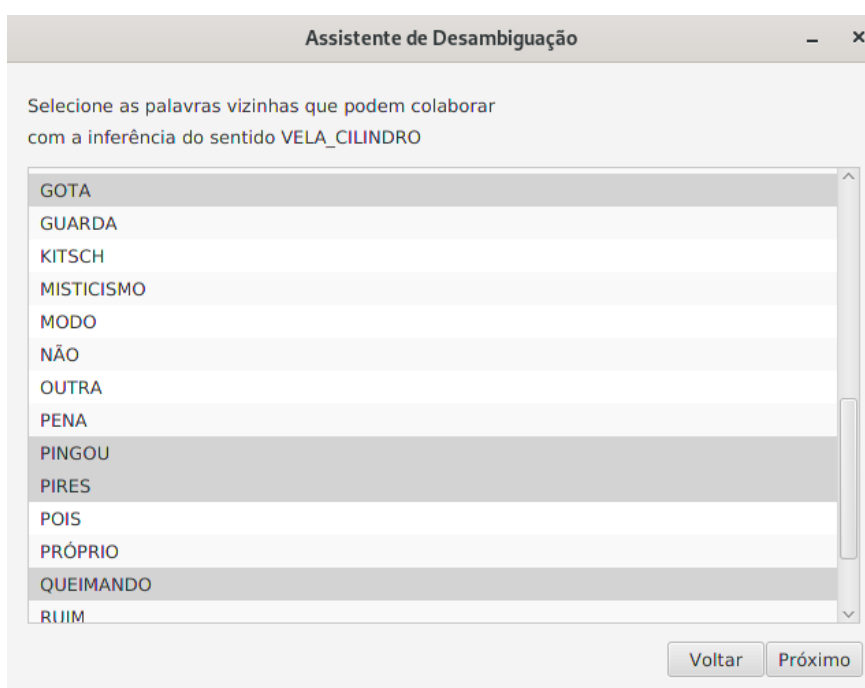


Figura 4.12: Tela 5b do Assistente - Escolha de palavra da vizinhança do próximo sentido

E finalmente, na Tela 6 (Figura 4.13), o usuário cria os grupos de influência para cada sentido da palavra ambígua e os associa aos sentidos das palavras da vizinhança. Durante o cadastro é possível associar um sentido da vizinhança a vários grupos semanânticos. Vale ressaltar que o assistente também associa, automaticamente, o sentido atual da palavra ambígua a cada grupo de influência criado.

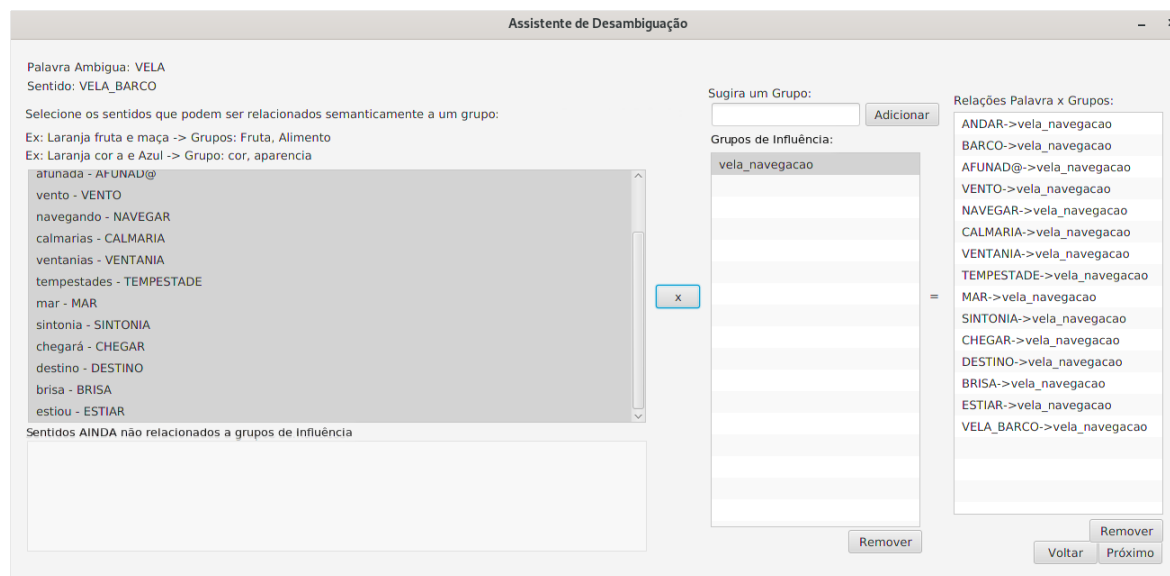


Figura 4.13: Tela 6 do Assistente: informações de grupos de influência: sentido VELA_BARCO

Mais uma vez, esse processo se repete para cada um dos sentidos da palavra ambígua, que foram informados na Tela 2 (Figura 4.6). Para ilustrar, a Figura 4.14 apresenta a mesma tela, onde são criados os grupos de influência relativos ao próximo sentido da palavra ambígua (VELA_CILINDRO).

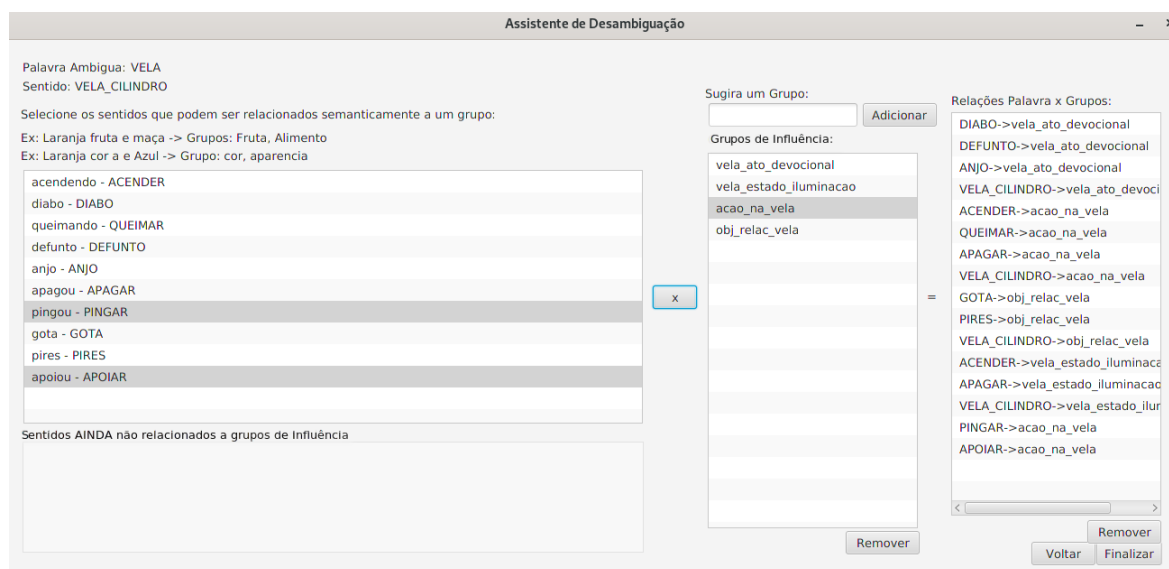


Figura 4.14: Tela 6b do Assistente: referente a grupos de influência: sentido VELA_CILINDRO

Para cada sentido da palavra ambígua deve existir ao menos um grupo de influência

que ele faça parte. Convém ressaltar que o objetivo de associar ao grupo de influência um dos sentidos da palavra ambígua é definir a coesão entre esse sentido e os demais sentidos deste grupo. Ainda, essa estratégia permite estabelecer o elo entre a palavra ambígua e seus grupos de influência, favorecendo assim a definição do contexto e a consequente resolução da ambiguidade.

4.4 O Corpus com palavras ambíguas

O corpus Mac-Morpho (USP (2022)) foi obtido a partir da biblioteca NLTK (NLTK (2022)). Utilizando rotinas Python, foi possível filtrar todas as frases que apresentassem as seis palavras ambíguas citadas na Seção 4.5.1. Criou-se, então, seis arquivos, cada um contendo um corpus de frases referente a uma palavra ambígua, como é apresentado na Figura 4.15

```
!pip install nltk
import nltk
nltk.download('mac_morpho')
nltk.corpus.mac_morpho.sents()
trabalho = open('trabalho.txt', 'w')
n = 0
for s in nltk.corpus.mac_morpho.sents():
    frase = str(s)
    if "trabalho" in frase:
        frase = frase.replace("[", "")
        frase = frase.replace("'", "")
        frase = frase.replace('"', "")
        frase = frase.replace("]", ".\n")
        trabalho.write(frase)
    n += 1
print(n)
trabalho.close()
```

Figura 4.15: Rotinas Python para obter o corpus de cada palavra ambígua

As rotinas, descritas na Figura 4.15 consistiu em:

1. instalar a biblioteca NLTK;
2. obter o corpus Mac-Morpho
3. filtrar a palavra ambígua pretendida;
4. realizar um pré-processamento do corpus, ignorando alguns caracteres;
5. criar o arquivo com o corpus da palavra ambígua.

Ao analisar as frases presentes em cada corpus, foi necessário fazer algumas adaptações:

- correção de erros ortográficos;
- supressão de frases com a palavra ambígua sendo a conjugação verbal, o que levaria a ambiguidade morfossintática, a exemplo de frases com as palavras "trabalho" e "casa" (foi dada preferência para ocorrência dessas palavras pertencendo a classe gramatical substantivo);

- Exclusão de algumas frases que não traziam sentidos, a exemplo de glossários, ou informação do texto, como ocorreu em frases contendo a palavra "página";
- adição de frases com sentidos não presentes no corpus.
- adição de frases de testes

Essas adaptações foram necessárias para melhor executar o experimento, inclusive na fase de Teste, para que ocorresse da forma mais aleatória possível, levando em consideração que foi conduzido de forma semiautomatizada. Ao final de todas as adaptações foi totalizado 1502 frases, o conforme será descrito no Capítulo 5.

4.5 Palavras Ambíguas, Sentidos e grupos de influência

Nesta Seção serão apresentadas as palavras ambíguas utilizadas no experimento, as quais se referem às mesmas utilizadas no experimento de (Silva (2016)); bem como os sentidos referentes a essas palavras, analisando manualmente cada frase presente em cada corpus, comparando com os verbetes do dicionário *Online* (Michaelis (2022)).

Outrossim, serão apresentados os Grupos de Influência definidos durante o processo de criação do modelo de aprendizagem semiautomizado, utilizando o Assistente semântico. E, ainda, o conjunto de sentidos das palavras chaves vizinhas associadas a esses grupos.

4.5.1 Palavras

Seguindo a proposta apresentada no Capítulo 2, as palavras ambíguas que foram consideradas na condução do experimento, no Capítulo 5, são: (1) vela; (2) casa; (3) página; (4) trabalho; (5) mercado; e (6) produção.

4.5.2 Sentidos

Para analisar os sentidos das palavras, tanto para a fase de treino (aprendizado supervisionado), quanto para a fase de teste, foram utilizadas as frases presentes no corpus MacMorpho e verificado de acordo com os sentidos presentes no dicionário *Online* (Michaelis (2022)). A seguir é apresentado para cada palavra quais os sentidos foram encontrados nas frases do corpus.

Sentidos para a palavra "vela"

O corpus de ambiguidade utilizado neste trabalho considera dois sentidos para "vela" de acordo dicionário de referência (Michaelis (2022)): (1) cilindro de cera; e (2) vela do barco.

Sentidos para a palavra "casa"

O corpus de ambiguidade utilizado neste trabalho considera sete sentidos para "casa" de acordo dicionário de referência (Michaelis (2022)): (1) construção, quando a frase se refere a uma casa em construção, em financiamento ou cômodo da casa; (2) domicílio, quando a expressão se referir a moradia, família ou infância; (3) local de competição, quando se refere ao local onde um time joga e as pessoas vão para assistir, praticar esporte, competição; (4)

década; (5) decimal; (6) estado, quando se refere a locais governamentais; e (7) estabelecimento comercial.

Sentidos para a palavra "página"

O corpus de ambiguidade utilizado neste artigo considera três sentidos para "página" de acordo dicionário de referência (Michaelis (2022): (1) conteúdo da página; (2) lado da folha; (3) momento ou período.

Sentidos para a palavra "trabalho"

O corpus de ambiguidade utilizado neste artigo considera sete sentidos para "trabalho" de acordo dicionário de referência (Michaelis (2022): (1) empreendimento intelectual ou manual; (2) local de trabalho; (3) atividade remunerada; (4) profissão; (5) esforço incomum; (6) maneira de executar tarefa; (7) execução de trabalho ou obra.

Sentidos para a palavra "Mercado"

O corpus de ambiguidade utilizado neste artigo considera seis sentidos para "mercado" de acordo dicionário de referência (Michaelis (2022): (1) atividade comercial; (2) economia do país; (3) estabelecimento comercial; (4) mercado financeiro; (5) oferta ou procura de emprego; (6) sistema de compra e venda.

Sentidos para a palavra "Produção"

O corpus de ambiguidade utilizado neste artigo considera sete sentidos para "produção" de acordo dicionário de referência (Michaelis (2022): (1) atividade de produção; (2) ato de produzir; (3) departamento de propaganda; (4) obra científica, literária ou artística; (5) potencial de produção; (6) sistema de compra e venda; (7) substância secretada.

4.5.3 Grupos de Influência

Durante a etapa de aprendizado, a solução proposta utilizou o assistente semântico da Seção 4.3 para apoiar a criação de 59 Grupos de Influência. Para melhor compreensão da complexidade do modelo de aprendizagem produzido pelo assistente, a Tabela 4.1 apresenta o número de Grupos de Influência criados, bem como a média de sentidos associados a cada grupo de influência.

Palavra	Sentidos	Número de Grupos Semânticos	Média de sentidos associados com cada grupo de influência
Vela	cilindro de cera; vela barco	5	5.8
Casa	construção; domicílio; local de competição; década; decimal; estado; estabelecimento comercial	13	18.54
Página	conteúdo da página; lado da folha; momento ou período	4	20.75
Trabalho	empreendimento intelectual ou manual; local de trabalho; atividade remunerada; esforço incomum; forma de executar tarefa; execução de trabalho ou obra	14	21.64
Mercado	atividade comercial; economia país; estabelecimento comercial; mercado financeiro; oferta procura emprego; sistema de compra e venda	11	29.73
Produção	atividade de produção; ato de produzir; departamento de propaganda; trabalho científico, literário ou artístico; potencial de produção; processo para ficar público; substância secretada	12	33.92

Tabela 4.1: Média de sentidos associados a Grupos de Influência

É importante notar que durante a fase de aprendizagem do módulo de desambiguação proposto foi criado um total de 59 Grupos de Influência; além disso, o número de sentidos associados a cada grupo atingiu até 102 sentidos, com média de 23,56 sentidos associados a cada grupo de influência. Este fato justifica ainda mais a importância de ter um Assistente de Aprendizagem Semântica, apresentado na Seção 4.3. Os dados relacionados ao modelo de aprendizagem foram persistidos em um banco de dados no SGBD MariaDB. A listagem completa dos sentidos associados a cada grupo de influência (vizinhança) está disponível no Apêndice A, o Apêndice B apresenta a listagem simplificada, contendo unicamente os Grupos de Influência, sem os sentidos associados a cada um.

Após a integração do módulo semântico ao sistema Falibras, ajustes foram realizados, o Apêndice C apresenta como ficou o novo processo de tradução do Falibras.

Experimento Avaliativo

Este Capítulo tem o objetivo de descrever o experimento para avaliar a qualidade da resolução de ambiguidade. Conforme descrito em capítulos anteriores, para este processo foi utilizado o Assistente de Aprendizagem Semântica, elaborado durante a presente pesquisa, apoiado pelo dicionário *Online* (Michaelis (2022)) na categorização dos sentidos das frases obtidas no corpus padronizado (USP (2022)) Mac-Morpho. Ao final do experimento também serão realizadas comparações de resultados com um trabalho da literatura (Silva (2016)) que executou o experimento nos mesmos cenários, no entanto, com processos de resoluções diferentes.

5.1 Planejamento GQM para medição da acurácia

O processo de como ocorrerá o treinamento e o teste do experimento será apresentado na Seção 5.2. A Tabela 5.1 apresenta o objetivo do experimento. Com base nesse objetivo, foi elaborada a seguinte questão:

$Q_{1.1}$ A acurácia medida durante o experimento, no processo de tradução do Fali-bras, supera ao medido pelo trabalho de (Silva (2016))?

Objetivo
Propósito: Avaliação da Acurácia no processo de resolução semântica.
Objeto: O novo Módulo Semântico do Sistema Falibras, que implementa o Algoritmo de Análise de Vizinhaça.
Critério: Acurácia da resolução de ambiguidade para as seis palavras ambíguas alvo do corpus.
Contexto: O experimento deve ser executado em duas partes. A primeira parte consiste em uma geração semiautomática dos Grupos de Influência usando o Assistente de Aprendizagem Semântica com um conjunto de treinamento de 1039 sentenças. A segunda parte consiste na desambiguação automática com um conjunto de teste de 463 sentenças.

Tabela 5.1: Definição de objetivo para mensurar a acurácia da resolução semântica

Para responder à questão $Q_{1.1}$, foram obtidas duas métricas, conforme apresentado na Tabela 5.2:

Métricas
$M_{1.1.1}$ acurácia do Módulo Semântico proposto do Sistema Falibras
$M_{1.1.2}$ Acurácia medida no experimento de (Silva (2016))

Tabela 5.2: Métricas relacionadas a Questão $Q_{1.1}$

5.2 Execução do Experimento

O experimento foi conduzido com frases do corpus rotulado (da Silva (2022a)). A Tabela 5.3 apresenta as proporções gerais de treinamento/teste, enquanto a Tabela 5.4 apresenta essas proporções categorizadas para cada palavra ambígua do corpus.

Treino	Teste	Total
1039	463	1502
69,17%	30,83%	100%

Tabela 5.3: Proporção de treino e teste das frases

Palavra	Treino	Teste	Total
Vela	14	9	23
Casa	162	71	233
Página	57	25	82
Trabalho	192	89	281
Mercado	371	159	530
Produção	243	110	353

Tabela 5.4: Proporção de treino e teste das frases por palavras

Os corpus de frases com cada palavra ambígua foram categorizados de forma criteriosa no momento de Treino e de forma aleatória no Teste. O Treino ocorreu em três fases:

1. Pré-categorização da frase: consistiu em leitura de cada frase e atribuição da frase a um dos sentidos definidos na seção 4.5.2
2. Geração dos Grupos de Influência: com o auxílio do Assistente de Aprendizagem Semântica conforme descrito na seção 4.3
3. Validação das frases: Com o auxílio do módulo Tradutor da Falibras, foi verificado se a Falibras atribuiu o sentido correto a cada frase ambígua após a execução do processo de Tradução

O Teste consistiu em 1) pré-categorização das frases, que ocorreu paralelamente à categorização das frases de Treino, e 2) na validação das frases no Sistema Falibras: se o sentido da palavra estivesse correto, as respostas corretas eram computadas, até que todas as sentenças fossem validadas. A Tabela 5.5 apresenta quantitativamente como ficaram agrupadas as frases por sentidos de cada palavra.

Palavra	Sentidos	Quantidade	
		Treino	Teste
vela	cilindro de cera	7	4
	do barco	7	5
casa	casa construção	18	9
	casa domicílio	86	37
	casa estabelecimento	14	6
	casa decimal	5	3
	casa década	7	3
	casa local competição	22	10
	casa grupo do estado	10	3
mercado	atividade comercial	64	28
	economia país	112	47
	estabelecimento	36	13
	financeiro	114	52
	oferta procura emprego	8	3
	sistema compra e venda	37	16
página	lado da folha	17	11
	conteúdo	32	11
	passagem	8	3
trabalho	empreendimento manual ou intelectual	102	46
	atividade remunerada	22	11
	local	24	11
	esforço incomum	10	5
	maneira de executar tarefa	8	4
	execução de obra ou labor	20	9
	exercício da profissão	6	3
Produção	atividade de produção	30	17
	ato de produzir	27	12
	departamento de propaganda	7	3
	obra artistica científica e literária	47	19
	potencial de produção	118	52
	processo para ficar público	7	3
	substância secretada	7	4

Tabela 5.5: Quantitativo de frases por sentido nas fases de Treino e Teste

Convém ressaltar que o corpus rotulado por este Trabalho foi obtido a partir do corpus padronizado Mac-Morpho (USP (2022)). Posteriormente foi realizado manualmente a pré-categorização semântica das frases de acordo verbetes do dicionário *Online* (Michaelis (2022)), e assim, obteve-se agrupamento das frases por sentidos conforme Tabela 5.5, esse corpus rotulado pode ser obtido no repositório do github (da Silva (2022a)).

5.3 Resultados e Análise

Os resultados de acurácia obtidos por este Trabalho em cenários e ferramentas já descritos na Seção 5.2, bem como os resultados apresentados na pesquisa de (Silva (2016))

correspondem, respectivamente às métricas $M_{1.1.1}$ e $M_{1.1.2}$, que responde a Questão $Q_{1.1}$ da Seção 5.2 e seguem na Tabela 5.6:

Resultado	
$M_{1.1.1}$ acurácia do Módulo Semântico proposto do Sistema Falibras	92,6%
$M_{1.1.2}$ Acurácia no experimento de referência (Silva (2016))	63%

Tabela 5.6: Resultados referente a Questão $Q_{1.1}$

O resultado mostra que esta pesquisa superou o trabalho de Viviane Silva (Silva (2016)) em 29,6%. Este resultado se deve provavelmente ao uso de Grupos de Influência associados ao algoritmo de análise de vizinhança, que, ao contrário do trabalho comparado, utilizou apenas a última técnica. Além disso, é importante ressaltar que as sentenças treinadas e testadas não foram apresentadas pelo trabalho comparado. Outrossim, no caso de novas análises, é aconselhável retreinar o modelo, de acordo com o novo cenário, pois a abordagem de aprendizagem utilizada é semiautomática, sendo apoiada por um assistente de aprendizagem que requer intervenção humana.

A Figura 5.1 apresenta um gráfico de barras representando a variação da acurácia para cada palavra ambígua no corpus. Não foi possível fazer uma comparação palavra por palavra com o trabalho de Viviane Silva (Silva (2016)), pois não encontramos os dados estratificados por cada palavra ambígua.

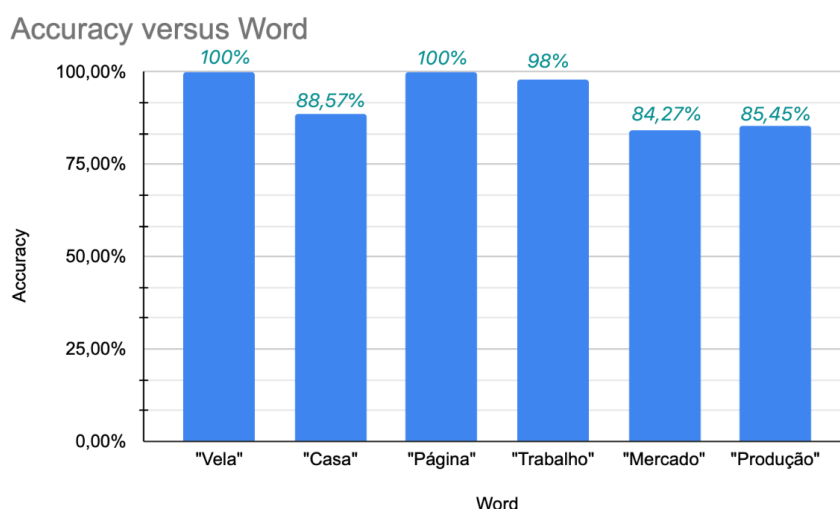


Figura 5.1: Acurácia da solução proposta por cada palavra ambígua

A seguir, com objetivo de comparações com outros pesquisadores, são apresentadas as métricas de precision e recall, não presentes no trabalho de referência:

Acurácia	Precisão	Recall
$\approx 92,6\%$	$\approx 92,7\%$	$\approx 92,8\%$

Apesar dos bons resultados alcançados, durante a avaliação do algoritmo, foi possível identificar algumas limitações. A principal delas refere-se à influência das palavras das frases da janela de contexto na resolução da ambiguidade. Apesar do algoritmo considerar a distância

entre as frases na janela de contexto, palavras de uma mesma frase exercem a mesma influência, independentemente da sua localização na frase. Por exemplo, na frase "acendi a vela no porão do barco", a palavra "vela" poderia significar tanto "cilindro de cera", quanto "vela do barco". Porém, o fato do verbo "acender" estar mais próximo da palavra "vela", deveria aumentar a sua influência em relação à palavra "barco", que está mais distante. No entanto, atualmente é atribuído o mesmo peso, já que estão localizadas na mesma frase. Tal limitação só foi identificada na análise qualitativa do algoritmo, realizada pela equipe do projeto, uma vez que nas frases do corpus utilizado tal característica não comprometeu a resolução da ambiguidade.

Outra limitação observada refere-se à escolha dos valores de cada peso, que atualmente foram definidos empiricamente. O ideal é que os pesos sejam ajustados automaticamente, utilizando, por exemplo, técnicas de aprendizagem de máquina a partir do histórico de erros e acertos do sistema.

Esta pesquisa não conseguiu fazer uso de técnicas de aprendizagem de máquina, se limita a desenvolver uma ontologia simplificada através dos Grupos de Influência, algoritmo de análise de vizinha com atribuição de pesos e rotulação de frases, de forma manual, para treino e teste. As justificativas para essa abordagem são (1) o processo de tradução do Falibras atual possui muitas rotinas legadas; (2) a estratégia da combinação das duas técnicas possibilitou a modalidade de tradução denominada topicalização, que é melhor explicada no Capítulo 6; (3) busca de maior acurácia e (4) a rotulação realizada possibilitará a utilização de técnicas de aprendizagem de máquina em trabalhos futuros. A proposta anterior de atribuição de pesos automaticamente irá facilitar o caminho para diminuir o caráter manual e subjetivo desta pesquisa.

O aperfeiçoamento de tais limitações será implementado como trabalhos futuros, conforme descrito no Capítulo 6.

5.4 Ameaças à Validade do Experimento

Apesar do experimento ser baseado no mesmo corpus e dicionário utilizado por Viviane Silva (Silva (2016)), não foi possível saber quais sentenças foram usadas para treinamento e quais foram usadas para teste. Para minimizar a interferência humana, optou-se por realizar uma escolha aleatória, preservando a proporção entre os grupos de treinamento e teste.

Outra ameaça percebida é o fato de a abordagem proposta neste trabalho conter atividades com muita subjetividade. Apesar de contar com grande apoio do assistente desenvolvido, a fase de aprendizagem é realizada de forma semiautomática. Assim, é necessário que um humano identifique palavras do contexto que influenciam a escolha de um dos sentidos da palavra ambígua. Por ser uma atividade subjetiva, dependendo da qualidade dessa classificação, a acurácia pode variar.

Conclusão

Esta Dissertação apresentou uma solução para resolver a ambiguidade em português. A abordagem proposta considera o contexto de palavras ambíguas a partir da análise de outras palavras na frase e frases vizinhas, denominada janela de contexto. Para tal contextualização, a abordagem propõe o uso do conceito de grupo de influência.

Percebeu-se, com a execução do experimento utilizando uma ferramenta desenvolvida durante a presente pesquisa, uma resolução semântica promissora, demonstrada através dos resultados de acurácia medidos no experimento. Essa observação foi percebida e analisada por meio de comparações com um trabalho de referência na literatura ([Silva \(2016\)](#)), onde foi demonstrado um percentual 29,6% maior de acertos. Vale salientar ainda que as contribuições do trabalho foram publicadas em um artigo científico ([Silva & Brito \(2022\)](#)).

Embora o objetivo deste trabalho tenha sido comparar a acurácia de um único trabalho, dados os cenários equivalentes, os resultados do experimento obtidos nesta pesquisa superaram todos os trabalhos da revisão sistemática. No entanto, não foi possível realizar o experimento nos mesmos cenários dos demais trabalhos devido à ausência de corpus e palavras ambíguas nessas pesquisas referenciadas.

Além disso, a abordagem proposta possui uma etapa de aprendizado baseada em sentenças de um corpus. Esta etapa é realizada de forma semiautomática, com a ajuda de um assistente, mas também com intervenção humana. Esse fator agrega um caráter subjetivo ao processo de resolução da ambiguidade, o que pode influenciar diretamente na precisão da resolução da ambiguidade, dependendo da qualidade da intervenção humana na etapa de aprendizagem.

Ao analisar o modelo de aprendizagem proposto neste trabalho, a equipe do Projeto Falibras percebeu um benefício adicional do conceito de grupo de influência ao processo de tradução. Embora possa ser considerada uma contribuição secundária no contexto deste trabalho, é um achado muito importante do ponto de vista linguístico da Língua Brasileira de Sinais (Libras), destinado ao tradutor do Falibras. Em Libras existem diferentes formas de sinalizar uma frase, dependendo da ênfase que se deseja utilizar na construção do discurso. Uma dessas formas, denominada "topicalização", caracteriza-se pela identificação do sujeito principal da conversa no início da sinalização e por inversões morfosintáticas que deixam o sujeito junto ao verbo. A equipe de desenvolvimento do módulo tradutor Falibras percebeu que o conceito de grupo de influência pode ser utilizado na identificação do tópico de cada frase. Por exem-

plo, a frase “O menino caiu da bicicleta” poderia ser sinalizada na versão “tópico” da Libras com as seguintes glosas: “<ESPORTES>; BICICLETA; MENINO; CAIR”. Neste exemplo, “<ESPORTES>” poderia ser o nome do grupo de influência predominante da frase.

Outra possível abordagem para resolução de ambiguidade seria a utilização de redes neurais, mas essa estratégia foi descartada por (1) busca de maior acurácia; (2) adequação ao processo legado de tradução existente e (3) a estratégia da combinação de análise de vizinhança com Grupos de Influência possibilitou a segunda modalidade de tradução, já citada, a topicalização, o que permite por exemplo, gerar um tópico para frases com sentidos diferentes para palavra laranja (ex: FRUTA, COR, PESSOA_INTERMEDIÁRIA), dado que a palavra "laranja" possui um único sinal para ambos os casos em Libras.

Percebe-se uma notável limitação nos resultados da revisão sistemática (Seção 3.3), em virtude disto não foi possível considerar importantes técnicas mais atuais como "Word Sense Disambiguation" com *Transformers* (Vandenbussche et al. (2021)), que poderiam ter contribuído muito com esta pesquisa. Porém, a facilidade de integração com o sistema legado aliado ao prazo limite para conclusão deste trabalho, a utilização desta importante abordagem fica recomendada como um trabalho futuro.

Em relação a evolução ao algoritmo proposto (Seção 4.2), um trabalho futuro consiste no ajuste automático dos pesos de cada fator de vizinhança que influencia a probabilidade de estimativa de cada sentido da palavra ambígua. Atualmente tais pesos foram definidos empiricamente.

Outrossim, em relação à limitação identificada na Seção 5.3, outro trabalho futuro consiste na implementação da análise de vizinhança com atribuição de pesos de acordo a proximidade de cada palavra em relação à palavra ambígua. Em outras palavras, pretende-se considerar não somente a distância entre frases da janela de contexto, como é feito atualmente, mas também a ordem das palavras nas frases, com o objetivo de aumentar, ainda mais, a acurácia da resolução de ambiguidade.

Tendo em vista o foco principal na comunicação, um outro direcionamento para trabalho futuro seria integrar o resolvidor de ambiguidade a um módulo complementar que fizesse a sumarização automática do texto a exemplos dos trabalhos (Roman et al. (2006)) e (Roman (2007)).

Referências Bibliográficas

- ACDC (2022), 'Mac-morpho - corpus fechado, formado por artigos publicados no jornal folha de são paulo, em 1994, contendo mais de 1 milhão de palavras, anotadas pelo etiquetador de palavras (bick 2000)'. Disponível em 2022-07-11, de <https://sites.google.com/site/linguacorporus/acdc/mac-morpho>.
- Alfawareh, H. & Jusoh, S. (2011), 'Resolving ambiguous entity through context knowledge and fuzzy approach', *International Journal on Computer Science and Engineering*.
- Alharbi, O., Jusoh, S. & Md Norwawi, N. (2011), 'Lexical disambiguation in natural language questions (nlqs)', *International Journal of Computer Science Issues*.
- Basili, V. R. (1992), Software modeling and measurement: The goal/question/metric paradigm, Technical report, College Park, MD, USA.
- Bitter, C., E. D. A. . Y. Y. (2010), 'Natural language processing: a prolog perspective'. URL <http://dx.doi.org/10.1007/s10462-009-9151-4>.
- Chandrasekara, Bharath; Josephson, J. R. (1999), *What are ontologies, and why do we need them? Intelligent systems and their applications*, Vol. 14, Amsterdam.
- Coradine, L. C., Albuquerque, F., SILVA, A. F., Madeiro, J. M., Pereira, M. & Brito, P. H. S. (2004), Interpretação de pequenas frases com análise léxexica no sistema falibras, Faculdade de Letras da UFMG, Itajaí, SC. Anais do IV Congresso Brasileiro de Computação (CBcomp2004) evento ocorrido de 08 a 12 de Outubro de 2004.
- da Silva, B. & Brito, P. (2018), 'Telegram como objeto de aprendizagem para apoiar o ensino de libras para ouvintes. in: Xxiii conferência internacional sobre informática na educação', in *XXIII Conferência Internacional sobre Informática na Educação, 2018, Brasília. Proceedings do TISE 2018*.
- da Silva, W. V. (2022a), 'Corpus rotulado obtido a partir do corpus padronizado mac-morpho, com categorização semântica de acordo verbetes do dicionário online michaelis.'. Disponível em 2022-08-31, de https://github.com/willianz7/corpus_rotulado_6_palavras.git.
- da Silva, W. V. (2022b), 'Semantic learning assistant manual for construction of simplified ontology'. Disponível em 2022-09-06, de https://github.com/willianz7/corpus_rotulado_6_palavras/raw/master/Learning%20Assistant%20Manual.pdf.
- da USP, J. (2017), 'Quase 30 milhões de brasileiros sofrem de surdez'. Recuperado em 2021-04-19, de <https://jornal.usp.br/atualidades/quase-30-milhoes-de-brasileiros-sofrem-de-surdez/>.

- EducaMaisBrasil (2022), 'Parte da linguística que estuda o significado das palavras'. Disponível em 2022-07-12, de <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/lingua-portuguesa/semantica>.
- Falibras (2022), 'Web página do falibras'. Disponível em 2022-09-14, de <https://falibras.arapiraca.ufal.br>.
- Fellbaum, C. (1998), 'Wordnet: An electronic lexical database', *The MIT Press*.
- Galisson, R. e Coste, D. (1983), *Dicionário de didática das línguas*, Livraria Almedina, Coimbra.
- Huang, H., Yang, Z. & Jian, P. (2011), Unsupervised word sense disambiguation using neighborhood knowledge, in 'Proceedings of the 25th Pacific Asia Conference on Language, Information and Computation', Institute of Digital Enhancement of Cognitive Processing, Waseda University, Singapore, pp. 333–342. URL <https://www.aclweb.org/anthology/Y11-1035>.
- Indriani, D. W. D. (1997), Natural language processing with prolog, Master's thesis.
- Infopedia, P. E. (2021), 'ambiguidade lexical'. Disponível em 2021-10-13, de <https://www.infopedia.pt/ambiguidade-lexical>.
- Kitchenham, B. A. (2012), Systematic review in software engineering: Where we are and where we should be going, in 'Proceedings of the 2Nd International Workshop on Evidential Assessment of Software Technologies', EAST '12, ACM, New York, NY, USA, pp. 1–2. URL <http://doi.acm.org/10.1145/2372233.2372235>.
- Kniberg, H. (2010), *Kanban and Scrum - Making the Most of Both*, Lulu.com.
- Langer, G. & Schulder, M. (2020), Collocations in sign language lexicography: Towards semantic abstractions for word sense discrimination, in E. Efthimiou, S.-E. Fotinea, T. Hanke, J. A. Hochgesang, J. Kristoffersen & J. Mesch, eds, 'Proceedings of the LREC2020 9th Workshop on the Representation and Processing of Sign Languages: Sign Language Resources in the Service of the Language Community, Technological Challenges and Application Perspectives', European Language Resources Association (ELRA), Marseille, France, pp. 127–134. URL <https://www.sign-lang.uni-hamburg.de/lrec/pub/20017.pdf>.
- Maiores&Melhores (2022), 'piadas de duplo sentido para toda a família'. Disponível em 2022-07-06, de <https://www.maioresemelhores.com/piadas-de-duplo-sentido-para-toda-a-familia/>.
- Martin, R. C. (2003), *Agile Software Development: Principles, Patterns, and Practices*, Prentice Hall PTR, USA.
- Michaelis, U. D. O. (2022), 'dicionário on line michaelis'. Disponível em 2022-07-06, de <https://michaelis.uol.com.br/>.
- Montoyo, A., Suárez Cueto, A. & Sanz, M. (2002), Combining supervised-unsupervised methods for word sense disambiguation, pp. 156–164.
- NLTK (2022), 'Accessing the macmorpho tagged corpus'. Disponível em 2022-07-08, de https://www.nltk.org/howto/portuguese_n.html *accessing – the – macmorpho – tagged – corpus*.

- Quadros, R., Pizzio, A. & Rezende, P. (2022), 'Material didático sobre libras ii'. Disponível em 2022-07-08, de https://www.libras.ufsc.br/colecaoLetrasLibras/eixoFormacaoEspecificica/linguaBrasileiraDeSinaisII/assets/482/Lingua_de_Sinais_II_para_publicacao.pdf.
- Rocha, C. & Melgaço, S. C. d. (2018), 'O uso de aplicativos para tradução de libras)', *V Simpósio internacional de inovação em mídias interativas* pp. 36–47.
- Roman, N. T. (2007), 'Emoção e a sumarização automática de diálogos'. Tese (Doutorado em Ciência da Computação); Orientador: Ariadne Maria Brito Rizzoni Carvalho.
- Roman, N. T., Piwek, P. & Carvalho, A. M. B. R. (2006), 'Politeness and bias in dialogue summarization: two exploratory studies. in: Shanahan, James G.; Qu, Yan; Wiebe, Janyce', (*Org.*) *Computing Attitude and Affect in Text: Theory and Applications* **20**(3), 171–185.
- Russell, Stuart; Norvig, P. (2004), *Inteligência artificial. Tradução Vandenberg D. de Souza*, Campus, Rio de Janeiro.
- Silva Filho, J. H. M., Barbosa, G. A. N., Cavalcante, D. S., da Costa, D. B. & Brito, P. (2018), 'Extensão de navegador web usando motor de tradução automática de alta escala para promover acessibilidade online de pessoas surdas', in *XXIII Conferência Internacional sobre Informática na Educação, 2018, Brasília. Proceedings do TISE*.
- Silva, V. S. d. (2016), Desambiguação automática de substantivos em corpus do português brasileiro, Master's thesis, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. Recuperado em 2021-04-12, de www.teses.usp.br.
- Silva, W. & Brito, P. (2022), 'A supervised approach for semantic resolution in portuguese with neighborhood analysis integrated to the falibras translator', *IEEE, in The 21st International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCIT 2022)*.
- Tahat, S. & Ahmad, K. (2019), 'Lexical disambiguation (ckbd): A tool to identify and resolve semantic conflicts using context knowledge', *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology* **9**, 213.
- Turney, P. (2001), 'Mining the web for synonyms: Pmi-ir versuslsa on toef', *Proceedings of ECML-2001*.
- USP, N. I. (2022), 'Mac-morpho is a corpus of brazilian portuguese texts annotated with part-of-speech tags.'. Disponível em 2022-07-08, de <http://nilc.icmc.usp.br/macmorpho>.
- Vandenbussche, P.-Y., Scerri, T. & Jr., R. D. (2021), Word sense disambiguation with transformer models, in 'Proceedings of the 6th Workshop on Semantic Deep Learning (SemDeep-6)', Association for Computational Linguistics, Online, pp. 7–12. URL <https://aclanthology.org/2021.semdeep-1.2>.

Apêndice A

Listagem de Vizinhaça (Sentidos e Grupos de Influência)

Vizinhaça associada à palavra "vela"

Resultado da composição de Grupos de Influência após a execução do Assistente Semântico para a palavra ambígua "vela":

nome_sentido	nome_grupo_influencia
ESTIAR	vela_navegacao
MAR	vela_navegacao
AFUNAD@	vela_navegacao
BARCO	vela_navegacao
VENTO	vela_navegacao
CHEGAR	vela_navegacao
TEMPESTADE	vela_navegacao
DESTINO	vela_navegacao
COMBUSTÍVEL	vela_navegacao
VENTANIA	vela_navegacao
NAVEGAR	vela_navegacao
CALMARIA	vela_navegacao
BRISA	vela_navegacao
VELA_BARCO	vela_navegacao
ANDAR	vela_navegacao
PINGAR	acao_na_vela
QUEIMAR	acao_na_vela
APOIAR	acao_na_vela
VELA_CILINDRO	acao_na_vela
ACENDER	vela_estado_iluminacao
APAGAR	vela_estado_iluminacao
VELA_CILINDRO	vela_estado_iluminacao
ANJO	vela_ato_devocional
DIABO	vela_ato_devocional
DEFUNTO	vela_ato_devocional
VELA_CILINDRO	vela_ato_devocional
GOTA	obj_relac_vela
PIRES	obj_relac_vela
VELA_CILINDRO	obj_relac_vela

29 rows in set (0.001 sec)

Vizinhança associada à palavra "casa"

Resultado da composição de Grupos de Influência após a execução do Assistente Semântico para a palavra ambígua "casa":

nome_sentido	nome_grupo_influencia
MUTUÁRIO	casa_const_finan_hab
FINANCIAR	casa_const_finan_hab
FINANCIAD@	casa_const_finan_hab
CORRIGID@	casa_const_finan_hab
HABITAÇÃO	casa_const_finan_hab
COMPRAD@	casa_const_finan_hab
PRESTAÇÕES	casa_const_finan_hab
CASA_CONSTRUCAO	casa_const_finan_hab
IMOBILIÁRIO	casa_const_finan_hab
PRÓPRIO	casa_const_finan_hab
CONTRATO	casa_const_finan_hab
MUTUÁRIO	obj_casa_construcao
CHUVEIRO	obj_casa_construcao
FINANCIAR	obj_casa_construcao
TERRENO	obj_casa_construcao
HIPOTECAD@	obj_casa_construcao
TRANSFORMAD@	obj_casa_construcao
FINANCIAD@	obj_casa_construcao
CORRIGID@	obj_casa_construcao
HABITAÇÃO	obj_casa_construcao
COMPRAD@	obj_casa_construcao
CASA_CONSTRUCAO	obj_casa_construcao
IMOBILIÁRIO	obj_casa_construcao
PRÓPRIO	obj_casa_construcao
CONTRATO	obj_casa_construcao
METRO	obj_casa_construcao
PLANTA	obj_casa_construcao
QUADRAD@	obj_casa_construcao
CAMPO	obj_casa_construcao
QUERID@	casa_domicilio_membros
CRIANÇA	casa_domicilio_membros
LEGÍTIMO	casa_domicilio_membros
DOBERMAN	casa_domicilio_membros
DOMÉSTICO	casa_domicilio_membros
FAMÍLIA	casa_domicilio_membros
CACHORRA	casa_domicilio_membros
IRMÃO	casa_domicilio_membros
EMPREGAD@	casa_domicilio_membros
PAI	casa_domicilio_membros
VIZINHO	casa_domicilio_membros

VIZINHAR	casa_domicilio_membros	
SENHOR	casa_domicilio_membros	
MARID@	casa_domicilio_membros	
GÊMEO	casa_domicilio_membros	
ESPOSA	casa_domicilio_membros	
SOZINHO	casa_domicilio_membros	
MÃE	casa_domicilio_membros	
MARIDO	casa_domicilio_membros	
ÓRFÃO	casa_domicilio_membros	
CASA_DOMICILIO	casa_domicilio_membros	
VISITAR	acao_casa_domicilio	
MORAR	acao_casa_domicilio	
ASSISTIR	acao_casa_domicilio	
COSTUMAR	acao_casa_domicilio	
TELEFONAR	acao_casa_domicilio	
ESPALHAD@	acao_casa_domicilio	
INSTALAD@	acao_casa_domicilio	
DORMIR	acao_casa_domicilio	
VIVER	acao_casa_domicilio	
NASCER	acao_casa_domicilio	
TRANSAR	acao_casa_domicilio	
MUDANÇA	acao_casa_domicilio	
CASA_DOMICILIO	acao_casa_domicilio	
FILME	acao_casa_domicilio	
BRINCAR	acao_casa_domicilio	
ACORDAR	acao_casa_domicilio	
MUDAR	acao_casa_domicilio	
FICAR	acao_casa_domicilio	
DECORAR	acao_casa_domicilio	
LIGAR	acao_casa_domicilio	
ALÉRGICO	obj_casa_domicilio	
MORAR	obj_casa_domicilio	
INFÂNCIA	obj_casa_domicilio	
RESIDÊNCIA	obj_casa_domicilio	
LIGAÇÃO	obj_casa_domicilio	
REMOTO	obj_casa_domicilio	
APARTAR	obj_casa_domicilio	
TELEFÔNICO	obj_casa_domicilio	
CADEAD@	obj_casa_domicilio	
CHAVE	obj_casa_domicilio	
MORDOMIA	obj_casa_domicilio	
PARTICULAR	obj_casa_domicilio	
LINHA	obj_casa_domicilio	
DORMIR	obj_casa_domicilio	
HÁBITO	obj_casa_domicilio	
TAREFA	obj_casa_domicilio	
BANKING	obj_casa_domicilio	
REMOTE	obj_casa_domicilio	
ANTIBIÓTICO	obj_casa_domicilio	
ALUGUEL	obj_casa_domicilio	
ANTIINFLAMATÓRIOS	obj_casa_domicilio	

CASA_DOMICILIO	obj_casa_domicilio	
ELETRÔNICO	obj_casa_domicilio	
FILME	obj_casa_domicilio	
SECRETÁRIA	obj_casa_domicilio	
AMIG@	obj_casa_domicilio	
AMIGO	obj_casa_domicilio	
CONVERSAR	obj_casa_domicilio	
ENTREGAR	obj_casa_domicilio	
FECHAD@	obj_casa_domicilio	
COMPUTADOR	obj_casa_domicilio	
TELESPECTADORES	obj_casa_domicilio	
VISITANTE	obj_casa_domicilio	
PORTA	obj_casa_domicilio	
TELESPECTADORES	obj_casa_domicilio	
VISITANTE	obj_casa_domicilio	
NOTURNO	casa_estabelecimento_noturno	
SHOW	casa_estabelecimento_noturno	
BAR	casa_estabelecimento_noturno	
NUA	casa_estabelecimento_noturno	
BOATAR	casa_estabelecimento_noturno	
DANÇAR	casa_estabelecimento_noturno	
STRIP-TEASE	casa_estabelecimento_noturno	
FESTA	casa_estabelecimento_noturno	
CASA_ESTABELECIMENTO	casa_estabelecimento_noturno	
MODELO	casa_estabelecimento_noturno	
DANÇA	casa_estabelecimento_noturno	
INAUGURAR	casa_empresa_estabelecimento	
BANCÁRIO	casa_empresa_estabelecimento	
OSCILAÇÕES	casa_empresa_estabelecimento	
EMPRESÁRIO	casa_empresa_estabelecimento	
FREQUENTAR	casa_empresa_estabelecimento	
PROPRIETÁRIO	casa_empresa_estabelecimento	
CASA_ESTABELECIMENTO	casa_empresa_estabelecimento	
MERCADO	casa_empresa_estabelecimento	
CLIENTE	casa_empresa_estabelecimento	
SEGURADOR@	casa_empresa_estabelecimento	
FINANCEIRO	casa_empresa_estabelecimento	
PAGAR	casa_empresa_estabelecimento	
FUNCIONÁRIO	casa_empresa_estabelecimento	
FUNÇÃO	casa_estado_constituicao	
MANDATO	casa_estado_constituicao	
MEMBRO	casa_estado_constituicao	
PROVISÓRIO	casa_estado_constituicao	
TRAMITAÇÃO	casa_estado_constituicao	
APROVAD@	casa_estado_constituicao	
LEI	casa_estado_constituicao	
MATÉRIA	casa_estado_constituicao	
STATUS	casa_estado_constituicao	
EMENDA	casa_estado_constituicao	
ELABORAÇÃO	casa_estado_constituicao	
COMANDO	casa_estado_constituicao	

MINISTRO	casa_estado_constituicao	
CONGRESSO	casa_estado_constituicao	
LEGISLATIVO	casa_estado_constituicao	
UNIÃO	casa_estado_constituicao	
MEDIDA	casa_estado_constituicao	
CONSTITUCIONAL	casa_estado_constituicao	
IMPEACHMENT	casa_estado_constituicao	
LEGISLAR	casa_estado_constituicao	
GOVERNISTA	casa_estado_constituicao	
PRESIDENTE	casa_estado_constituicao	
PAUTA	casa_estado_constituicao	
TURNO	casa_estado_constituicao	
CÂMARA	casa_estado_constituicao	
INTERINO	casa_estado_constituicao	
COMPETÊNCIA	casa_estado_constituicao	
BANCADA	casa_estado_constituicao	
SENADO	casa_estado_constituicao	
CASA_ESTADO	casa_estado_constituicao	
AÇIONAD@	casa_estado_constituicao	
PRESSIONAR	casa_estado_constituicao	
ACELERAR	casa_estado_constituicao	
CIVIL	casa_estado_constituicao	
CLASSIFICAR	casa_local_competicao_esporte	
DERROTAR	casa_local_competicao_esporte	
ADVERSÁRIO	casa_local_competicao_esporte	
VENCER	casa_local_competicao_esporte	
COTOVELAR	casa_local_competicao_esporte	
JOGAR	casa_local_competicao_esporte	
TABU	casa_local_competicao_esporte	
TEMPO	casa_local_competicao_esporte	
DERROTA	casa_local_competicao_esporte	
GOLEAR	casa_local_competicao_esporte	
PARTIDA	casa_local_competicao_esporte	
ESMURRAR	casa_local_competicao_esporte	
VITÓRIA	casa_local_competicao_esporte	
MARCA	casa_local_competicao_esporte	
PAINEL	casa_local_competicao_esporte	
ÁRBITRO	casa_local_competicao_esporte	
CORRIDA	casa_local_competicao_esporte	
CORRER	casa_local_competicao_esporte	
MARCAR	casa_local_competicao_esporte	
GOL	casa_local_competicao_esporte	
SELEÇÃO	casa_local_competicao_esporte	
20ª	casa_local_competicao_esporte	
PARTID@	casa_local_competicao_esporte	
FINAL	casa_local_competicao_esporte	
RECORDE	casa_local_competicao_esporte	
JOGAR_FUTEBOL	casa_local_competicao_esporte	
JOGADOR	casa_local_competicao_esporte	
ZAGUEIRO	casa_local_competicao_esporte	
PILOTO	casa_local_competicao_esporte	

VOLTA	casa_local_competicao_esporte
PÊNALTI	casa_local_competicao_esporte
TREINADOR	casa_local_competicao_esporte
BICICLETA	casa_local_competicao_esporte
CLUBE	casa_local_competicao_esporte
ATACANTE	casa_local_competicao_esporte
SET	casa_local_competicao_esporte
TREINAD@	casa_local_competicao_esporte
CLASSIFICAÇÃO	casa_local_competicao_esporte
EQUIPE	casa_local_competicao_esporte
CASA_LOCAL_COMPETICAO	casa_local_competicao_esporte
PRIMEIRO	casa_local_competicao_esporte
SEGUNДАР	casa_local_competicao_esporte
TÍTULO	casa_local_competicao_esporte
TÉCNICO	casa_local_competicao_esporte
MAIS	casa_decimal_aproximacao
MIL	casa_decimal_aproximacao
MILHÃO	casa_decimal_aproximacao
MAIOR	casa_decimal_aproximacao
MENOS	casa_decimal_aproximacao
BILHÃO	casa_decimal_aproximacao
BALANÇO	casa_decimal_aproximacao
ALCANÇAR	casa_decimal_aproximacao
PASSAR	casa_decimal_aproximacao
NÚMERO	casa_decimal_aproximacao
ROMBO	casa_decimal_aproximacao
VALOR	casa_decimal_aproximacao
SUPERAR	casa_decimal_aproximacao
CASA_DECIMAL	casa_decimal_aproximacao
CONSTRUIR	acao_casa_construcao
CASA_CONSTRUCAO	acao_casa_construcao
PREVER	acao_casa_construcao
PROJETAR	acao_casa_construcao
DESTRUIR	acao_casa_construcao
QUINTAL	compartim_casa_construcao
DORMITÓRIO	compartim_casa_construcao
QUARTO	compartim_casa_construcao
LAVANDERIA	compartim_casa_construcao
COZINHA	compartim_casa_construcao
BANHEIRO	compartim_casa_construcao
CASA_CONSTRUCAO	compartim_casa_construcao
GERAL_VERBO	casa_decada_idade
CABEÇA	casa_decada_idade
ESTAR	casa_decada_idade
COMEMORAR	casa_decada_idade
APOSENTAR	casa_decada_idade
CASA_DECADA	casa_decada_idade
ANO	casa_decada_idade

```
241 rows in set (0.004 sec)
```

Vizinhança associada à palavra "página"

Resultado da composição de Grupos de Influência após a execução do Assistente Semântico para a palavra ambígua "página":

nome_sentido	nome_grupo_influencia
POSSUIR	acao_pagina_conteudo
IMPRESSO	acao_pagina_conteudo
ENCONTRAR	acao_pagina_conteudo
PRECISO	acao_pagina_conteudo
APAGAD@	acao_pagina_conteudo
DEDICAD@	acao_pagina_conteudo
LEMBRAR	acao_pagina_conteudo
FLAGRAR	acao_pagina_conteudo
DESENHAR	acao_pagina_conteudo
RESUMIR	acao_pagina_conteudo
INTERPRETATIVO	acao_pagina_conteudo
DIGITALIZAD@	acao_pagina_conteudo
COLORID@	acao_pagina_conteudo
INCLUIR	acao_pagina_conteudo
CONTER	acao_pagina_conteudo
PRECISAR	acao_pagina_conteudo
TRAZER	acao_pagina_conteudo
PAGINA_CONTEUDO	acao_pagina_conteudo
PROPOR	acao_pagina_conteudo
APARECER	acao_pagina_conteudo
LER	acao_pagina_conteudo
PUBLICAD@	acao_pagina_conteudo
IMPRESSO	página_conteudo_objeto
ESOTÉRICO	página_conteudo_objeto
COR	página_conteudo_objeto
NOTÍCIA	página_conteudo_objeto
ENCONTRAR	página_conteudo_objeto
APAGAD@	página_conteudo_objeto
EDITORIAL	página_conteudo_objeto
LEMBRAR	página_conteudo_objeto
INDEPENDÊNCIA	página_conteudo_objeto
MELANCOLIA	página_conteudo_objeto
REPORTAGEM	página_conteudo_objeto
ACORDO	página_conteudo_objeto
BRANCO	página_conteudo_objeto
PROSA	página_conteudo_objeto
JORNAL	página_conteudo_objeto
LEITURA	página_conteudo_objeto
VERTIGINOSO	página_conteudo_objeto
DESENHAR	página_conteudo_objeto
ESTILO	página_conteudo_objeto
RESUMIR	página_conteudo_objeto
DIAGRAMAÇÃO	página_conteudo_objeto
NEUTRALIDADE	página_conteudo_objeto

REFERÊNCIA	página_conteudo_objeto	
MUDANÇA	página_conteudo_objeto	
INTERPRETATIVO	página_conteudo_objeto	
FOTO	página_conteudo_objeto	
PICOTAD@	página_conteudo_objeto	
DIGITALIZAD@	página_conteudo_objeto	
CONTEXTO	página_conteudo_objeto	
TRADUTOR	página_conteudo_objeto	
LETRA	página_conteudo_objeto	
CADERNO	página_conteudo_objeto	
POSTER	página_conteudo_objeto	
INCLUIR	página_conteudo_objeto	
VISTA	página_conteudo_objeto	
TEXTO	página_conteudo_objeto	
CONTER	página_conteudo_objeto	
REVISTA	página_conteudo_objeto	
PAGINA_CONTEUDO	página_conteudo_objeto	
PRIMEIRO	página_conteudo_objeto	
CONTEÚDO	página_conteudo_objeto	
MÚSICA	página_conteudo_objeto	
CRÍTICA	página_conteudo_objeto	
PONTO	página_conteudo_objeto	
POEMA	página_conteudo_objeto	
IMAGEM	página_conteudo_objeto	
VÍDEO	página_conteudo_objeto	
LEITOR	página_conteudo_objeto	
ASSUNTO	página_conteudo_objeto	
LER	página_conteudo_objeto	
PUBLICAD@	página_conteudo_objeto	
DISCUSSÃO	página_conteudo_objeto	
ANÁLISE	página_conteudo_objeto	
ARTIGO	página_conteudo_objeto	
MOMENTO	pagina_momento_periodo	
VIRAR	pagina_momento_periodo	
PAGINA_PASSAGEM_PERIODO	pagina_momento_periodo	
HISTÓRIA	pagina_momento_periodo	
FOLHA	página_lado_folha	
CADA	página_lado_folha	
PAGINA_LADO	página_lado_folha	

+-----+-----+

83 rows in set (0.002 sec)

Vizinhança associada à palavra "trabalho"

Resultado da composição de Grupos de Influência após a execução do Assistente Semântico para a palavra ambígua "trabalho":

+-----+-----+		
nome_sentido	nome_grupo_influencia	
+-----+-----+		

TRATAD@	trabalhar_manual_intelectual	
APROFUNDAD@	trabalhar_manual_intelectual	
DISPUTAR	trabalhar_manual_intelectual	
DECIDID@	trabalhar_manual_intelectual	
APRESSAR	trabalhar_manual_intelectual	
DEMONSTRAR	trabalhar_manual_intelectual	
RELATAR	trabalhar_manual_intelectual	
COMENTAR	trabalhar_manual_intelectual	
ENSINAR	trabalhar_manual_intelectual	
APRESENTAD@	trabalhar_manual_intelectual	
AVALIAD@	trabalhar_manual_intelectual	
AVALIAR	trabalhar_manual_intelectual	
ATRIBUIR	trabalhar_manual_intelectual	
DESCOBRIR	trabalhar_manual_intelectual	
CONCLUIR	trabalhar_manual_intelectual	
RENDER	trabalhar_manual_intelectual	
PROCEDER	trabalhar_manual_intelectual	
AUTOMATIZAD@	trabalhar_manual_intelectual	
CRITICAR	trabalhar_manual_intelectual	
ANALISAR	trabalhar_manual_intelectual	
LER	trabalhar_manual_intelectual	
INSISTIR	trabalhar_manual_intelectual	
DESENVOLVER	trabalhar_manual_intelectual	
TERMINAR	trabalhar_manual_intelectual	
ENCERRAD@	trabalhar_manual_intelectual	
GERAD@	trabalhar_manual_intelectual	
MOSTRAR	trabalhar_manual_intelectual	
OCULTAR	trabalhar_manual_intelectual	
RESOLVID@	trabalhar_manual_intelectual	
APRESENTAR	trabalhar_manual_intelectual	
LEVANTAR	trabalhar_manual_intelectual	
COMETER	trabalhar_manual_intelectual	
PUBLICAD@	trabalhar_manual_intelectual	
ATIVAR	trabalhar_manual_intelectual	
QUALIFICAR	trabalhar_manual_intelectual	
REVISAR	trabalhar_manual_intelectual	
PROJETAR	trabalhar_manual_intelectual	
PUXAD@	trabalhar_manual_intelectual	
EXIBIR	trabalhar_manual_intelectual	
APLICAR	trabalhar_manual_intelectual	
DIFICULTAR	trabalhar_manual_intelectual	
JULGAR	trabalhar_manual_intelectual	
CONCEBID@	trabalhar_manual_intelectual	
DETALHAR	trabalhar_manual_intelectual	
ESCOLHID@	trabalhar_manual_intelectual	
DEDICAR	trabalhar_manual_intelectual	
ANDAR	trabalhar_manual_intelectual	
SELECIONAR	trabalhar_manual_intelectual	
ENFRENTAR	trabalhar_manual_intelectual	
FORÇAR	trabalhar_manual_intelectual	
DELIMITAR	trabalhar_manual_intelectual	

MANTER	trabalhar_manual_intelectual	
ESTUDAR	trabalhar_manual_intelectual	
RETARDAR	trabalhar_manual_intelectual	
DIRIGID@	trabalhar_manual_intelectual	
PUBLICAR	trabalhar_manual_intelectual	
ADAPTAR	trabalhar_manual_intelectual	
INTENSIFICAR	trabalhar_manual_intelectual	
EXPLICAR	trabalhar_manual_intelectual	
PARTICIPAR	trabalhar_manual_intelectual	
OBSERVAD@	trabalhar_manual_intelectual	
DEFINID@	trabalhar_manual_intelectual	
COORDENAR	trabalhar_manual_intelectual	
APRIMORAR	trabalhar_manual_intelectual	
RELAXAR	trabalhar_manual_intelectual	
ELABORAR	trabalhar_manual_intelectual	
PREMIAD@	trabalhar_manual_intelectual	
DECIDIR	trabalhar_manual_intelectual	
COMPARAR	trabalhar_manual_intelectual	
PRETENDER	trabalhar_manual_intelectual	
ACOMPANHAR	trabalhar_manual_intelectual	
ANALISAD@	trabalhar_manual_intelectual	
SUPLEMENTAR	trabalhar_manual_intelectual	
CONDUZID@	trabalhar_manual_intelectual	
CITAR	trabalhar_manual_intelectual	
OBSERVAR	trabalhar_manual_intelectual	
DIRIGIR	trabalhar_manual_intelectual	
ESTIMULAR	trabalhar_manual_intelectual	
CRIAR	trabalhar_manual_intelectual	
FINALIZAR	trabalhar_manual_intelectual	
ESCREVER	trabalhar_manual_intelectual	
TRABALHO_MANUAL_INTELECTUAL	trabalhar_manual_intelectual	
DEFENDER	trabalhar_manual_intelectual	
FACILITAR	trabalhar_manual_intelectual	
ACERTAR	trabalhar_manual_intelectual	
INTERESSE	trabalhar_manual_intelectual	
JUSTIFICAR	trabalhar_manual_intelectual	
TEÓRICO	trabalhar_manual_intelectual	
EXPOR	trabalhar_manual_intelectual	
CAMPO	obj_trabalho_execução_obra	
DIÁRIO	obj_trabalho_execução_obra	
RITMO	obj_trabalho_execução_obra	
OBSERVAÇÃO	obj_trabalho_execução_obra	
LUTA	obj_trabalho_execução_obra	
PARTO	obj_trabalho_execução_obra	
FIM	obj_trabalho_execução_obra	
TAREFA_EXECUCAO_OBRA	obj_trabalho_execução_obra	
ETAPA	obj_trabalho_execução_obra	
FORÇA	obj_trabalho_execução_obra	
GERAL_PREPOSICAO	obj_trabalho_execução_obra	
PREPARAÇÃO	obj_trabalho_execução_obra	
RESCISÃO	obj_trabalho_remunerado	

MENOR	obj_trabalho_remunerado	
DESEMPREGO	obj_trabalho_remunerado	
CONTRIBUIÇÃO	obj_trabalho_remunerado	
ASSINAD@	obj_trabalho_remunerado	
ESCRAVO	obj_trabalho_remunerado	
OPERÁRIO	obj_trabalho_remunerado	
SALÁRIO-EDUCAÇÃO	obj_trabalho_remunerado	
MÃO-DE-OBRA	obj_trabalho_remunerado	
SINDICATO	obj_trabalho_remunerado	
REMUNERAÇÃO	obj_trabalho_remunerado	
CARTEIRA	obj_trabalho_remunerado	
SALARIAL	obj_trabalho_remunerado	
SALÁRIO	obj_trabalho_remunerado	
HOMOLOGAD@	obj_trabalho_remunerado	
CONTRATO	obj_trabalho_remunerado	
BENEFÍCIO	obj_trabalho_remunerado	
MERCADO_OFERTA_PROCURA_EMPREGO	obj_trabalho_remunerado	
EMPREGO	obj_trabalho_remunerado	
TRABALHO_ATIVIDADE_REMUNERADA	obj_trabalho_remunerado	
FUNCIONÁRIO	obj_trabalho_remunerado	
DIREITO	obj_trabalho_remunerado	
ACIDENTE	obj_trabalho_remunerado	
REGIME	obj_trabalho_remunerado	
ASSISTÊNCIA	obj_trabalho_remunerado	
RECEBER	obj_trabalho_remunerado	
MERCADORIA	obj_trabalho_remunerado	
CONDIÇÕES	obj_trabalho_remunerado	
MERCANTILIZAÇÃO	obj_trabalho_remunerado	
REFLEXÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
CONCEPÇÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
CITAÇÕES	obj_trabalho_manual_intelectual	
CURSO	obj_trabalho_manual_intelectual	
DEFINIÇÕES	obj_trabalho_manual_intelectual	
PRECONCEBIDAS	obj_trabalho_manual_intelectual	
ENTREVISTA	obj_trabalho_manual_intelectual	
CRÍTICA	obj_trabalho_manual_intelectual	
DEDICAÇÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
PERFORMANCE	obj_trabalho_manual_intelectual	
ELEIÇÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
EXAUSTÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
ASSISTÊNCIA	obj_trabalho_manual_intelectual	
ABORDAGEM	obj_trabalho_manual_intelectual	
JORNALÍTICO	obj_trabalho_manual_intelectual	
DIREÇÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
ACADÊMICO	obj_trabalho_manual_intelectual	
DOCUMENTÁRIO	obj_trabalho_manual_intelectual	
NEGATIVO	obj_trabalho_manual_intelectual	
POSITIVO	obj_trabalho_manual_intelectual	
TREINO	obj_trabalho_manual_intelectual	
ASSUNTO	obj_trabalho_manual_intelectual	
DESCOBERTA	obj_trabalho_manual_intelectual	

PROJETO	obj_trabalho_manual_intelectual	
NARRATIVA	obj_trabalho_manual_intelectual	
DESENVOLVIMENTO	obj_trabalho_manual_intelectual	
EVOLUÇÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
RESULTADO	obj_trabalho_manual_intelectual	
COLABORAÇÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
RECUPERAÇÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
MINÚCIA	obj_trabalho_manual_intelectual	
SÉRIO	obj_trabalho_manual_intelectual	
PESQUISA	obj_trabalho_manual_intelectual	
ESFORÇO	obj_trabalho_manual_intelectual	
DISCUSSÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
ANÁLISE	obj_trabalho_manual_intelectual	
SEGURANÇA	obj_trabalho_manual_intelectual	
CONTROLE	obj_trabalho_manual_intelectual	
MENSAGEM	obj_trabalho_manual_intelectual	
RESISTÊNCIA	obj_trabalho_manual_intelectual	
ORIENTAÇÕES	obj_trabalho_manual_intelectual	
PROGRAMA	obj_trabalho_manual_intelectual	
INTERPRETAÇÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
AMOSTRA	obj_trabalho_manual_intelectual	
ANDAR	obj_trabalho_manual_intelectual	
SUSCINTA	obj_trabalho_manual_intelectual	
AVALIAÇÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
FORÇAR	obj_trabalho_manual_intelectual	
INFORMAÇÕES	obj_trabalho_manual_intelectual	
MUSCULAR	obj_trabalho_manual_intelectual	
DESCRIÇÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
ADAPTAÇÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
MONOGRAFIA	obj_trabalho_manual_intelectual	
INFANTIL	obj_trabalho_manual_intelectual	
OPERAÇÕES	obj_trabalho_manual_intelectual	
CUSTO	obj_trabalho_manual_intelectual	
PREPARAÇÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
ADAPTAR	obj_trabalho_manual_intelectual	
PUBLICAÇÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
ARTIGO	obj_trabalho_manual_intelectual	
ATIVAMENTE	obj_trabalho_manual_intelectual	
PESQUISADOR	obj_trabalho_manual_intelectual	
AMOSTRAGEM	obj_trabalho_manual_intelectual	
CONTUSÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
ESTUDO	obj_trabalho_manual_intelectual	
ADIVINHAÇÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
MARATONA	obj_trabalho_manual_intelectual	
INICIAÇÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
PESQUISADORES	obj_trabalho_manual_intelectual	
CIENTÍFICO	obj_trabalho_manual_intelectual	
LAPIDAÇÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
PRÊMIO	obj_trabalho_manual_intelectual	
EXPERIMENTAL	obj_trabalho_manual_intelectual	
ALUSÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	

RESULTADO	obj_trabalho_manual_intelectual	
SUCESSO	obj_trabalho_manual_intelectual	
DOCUMENTAÇÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
EXPOSIÇÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
TRABALHO_MANUAL_INTELECTUAL	obj_trabalho_manual_intelectual	
TRADUÇÃO	obj_trabalho_manual_intelectual	
CRIATIVIDADE	obj_trabalho_manual_intelectual	
COMANDO	obj_trabalho_manual_intelectual	
CONGRESSO	obj_trabalho_manual_intelectual	
CORTE	obj_local_trabalho	
ALMOÇO	obj_local_trabalho	
LÁ	obj_local_trabalho	
GREVE	obj_local_trabalho	
SUSPENSÃO	obj_local_trabalho	
COMPUTADORES	obj_local_trabalho	
MUTILAÇÃO	obj_local_trabalho	
FÁBRICA	obj_local_trabalho	
SERVIDORES	obj_local_trabalho	
REFEITÓRIO	obj_local_trabalho	
MÁQUINA	obj_local_trabalho	
MICROCOMPUTADORES	obj_local_trabalho	
MESA	obj_local_trabalho	
POSTO	obj_local_trabalho	
ESTAÇÃO	obj_local_trabalho	
ESTAÇÕES	obj_local_trabalho	
TRABALHO_LOCAL	obj_local_trabalho	
PONTO	obj_local_trabalho	
FECHAR	obj_local_trabalho	
RELAÇÕES	maneira_execução_trabalho	
PRÓPRIO	maneira_execução_trabalho	
INADEQUADO	maneira_execução_trabalho	
IDÉIAS	maneira_execução_trabalho	
PUBLICIDADE	maneira_execução_trabalho	
CORRETO	maneira_execução_trabalho	
REGULAGEM	maneira_execução_trabalho	
DESPERDÍCIO	maneira_execução_trabalho	
PRECÁRIO	maneira_execução_trabalho	
VELOCIDADE	maneira_execução_trabalho	
METODOLOGIA	maneira_execução_trabalho	
GRUPO	maneira_execução_trabalho	
MANUSEIO	maneira_execução_trabalho	
TRABALHO_MANEIRA_EXECUTAR_TAREFA	maneira_execução_trabalho	
EXPERIÊNCIA	maneira_execução_trabalho	
BASTANTE	obj_trabalho_esforço_incomum	
MIUTO	obj_trabalho_esforço_incomum	
POUCO	obj_trabalho_esforço_incomum	
MUITO	obj_trabalho_esforço_incomum	
TRABALHO_ESFORCO_INCOMUM	obj_trabalho_esforço_incomum	
PAGAR	ação_trabalho_remunerado	
TREINAR	ação_trabalho_remunerado	
CONTRATAR	ação_trabalho_remunerado	

ESCRAVIZAD@	ação_trabalho_remunerado	
ASSINAR	ação_trabalho_remunerado	
DISPENSAR	ação_trabalho_remunerado	
ASSALARIAD@	ação_trabalho_remunerado	
SUBORDINAD@	ação_trabalho_remunerado	
TRABALHO_ATIVIDADE_REMUNERADA	ação_trabalho_remunerado	
OFERECER	ação_trabalho_remunerado	
ATO_DE_PRODUIR	ação_trabalho_remunerado	
ARQUITETO	obj_trabalho_profissao	
MÉDICO	obj_trabalho_profissao	
REPUTAÇÃO	obj_trabalho_profissao	
COREOGRAFIA	obj_trabalho_profissao	
JORNALISTA	obj_trabalho_profissao	
MAGISTÉRIO	obj_trabalho_profissao	
POLÍTICO	obj_trabalho_profissao	
TRABALHO_EXERCICIO_PROFISSAO	obj_trabalho_profissao	
ATOR	obj_trabalho_profissao	
DIRETOR	obj_trabalho_profissao	
PRÓPRIO	ação_maneira_executar_trabalho	
REUNIR	ação_maneira_executar_trabalho	
OUVIR	ação_maneira_executar_trabalho	
FUNCIONAR	ação_maneira_executar_trabalho	
USAR	ação_maneira_executar_trabalho	
DIVIDIR	ação_maneira_executar_trabalho	
TROCAR	ação_maneira_executar_trabalho	
TRABALHO_MANEIRA_EXECUTAR_TAREFA	ação_maneira_executar_trabalho	
AUMENTAR	ação_maneira_executar_trabalho	
INCORPORAR	ação_trabalho_execucao_obra	
PROCURAR	ação_trabalho_execucao_obra	
SER	ação_trabalho_execucao_obra	
FAZER	ação_trabalho_execucao_obra	
ORGANIZAR	ação_trabalho_execucao_obra	
TAREFA_EXECUCAO_OBRA	ação_trabalho_execucao_obra	
ATINGIR	ação_trabalho_execucao_obra	
AUXILIAR	ação_trabalho_execucao_obra	
ABSORVER	ação_trabalho_execucao_obra	
CHEGAR	ação_trabalho_execucao_obra	
MANTER	ação_trabalho_execucao_obra	
ACOMPANHAR	ação_trabalho_execucao_obra	
DEMITID@	ação_trabalho_local	
VOLTAR	ação_trabalho_local	
PUNID@	ação_trabalho_local	
DEMITIR	ação_trabalho_local	
TRABALHO_LOCAL	ação_trabalho_local	
DAR	ação_trabalho_esforço_incomum	
TRABALHO_ESFORCO_INCOMUM	ação_trabalho_esforço_incomum	
VALORIZAR	ação_trabalho_profissao	
TRABALHO_EXERCICIO_PROFISSAO	ação_trabalho_profissao	

+-----+

303 rows in set (0.004 sec)

Vizinhança associada à palavra "mercado"

Resultado da composição de Grupos de Influência após a execução do Assistente Semântico para a palavra ambígua "mercado":

nome_sentido	nome_grupo_influencia
BABILÔNICO	obj_mercado_economia_pais
PLANO	obj_mercado_economia_pais
NORTE-AMERICANO	obj_mercado_economia_pais
MUNDIAL	obj_mercado_economia_pais
ESTAD@	obj_mercado_economia_pais
INVESTIDORES	obj_mercado_economia_pais
FLUTUAÇÕES	obj_mercado_economia_pais
DÓLAR	obj_mercado_economia_pais
ESTRANGEIRO	obj_mercado_economia_pais
AFRICANO	obj_mercado_economia_pais
PRIVATIZAÇÃO	obj_mercado_economia_pais
NACIONAL	obj_mercado_economia_pais
LONDRINO	obj_mercado_economia_pais
DIVIDA	obj_mercado_economia_pais
COTAÇÃO	obj_mercado_economia_pais
DOLARIZAÇÃO	obj_mercado_economia_pais
EXPORTAÇÕES	obj_mercado_economia_pais
INTERNO	obj_mercado_economia_pais
MONETÁRIO	obj_mercado_economia_pais
CRISE	obj_mercado_economia_pais
MEDID@	obj_mercado_economia_pais
ÁGIO	obj_mercado_economia_pais
SUBSÍDIO	obj_mercado_economia_pais
POLÍTICA	obj_mercado_economia_pais
IMPORTAÇÃO	obj_mercado_economia_pais
PÓS-REAL	obj_mercado_economia_pais
TRIBUTÁRIO	obj_mercado_economia_pais
EXTERNO	obj_mercado_economia_pais
GREGO	obj_mercado_economia_pais
ORÇAMENTÁRIO	obj_mercado_economia_pais
INFLAÇÃO	obj_mercado_economia_pais
VOTO	obj_mercado_economia_pais
PROTEÇÃO	obj_mercado_economia_pais
TRIBUTAÇÃO	obj_mercado_economia_pais
PRESIDENCIAL	obj_mercado_economia_pais
MATÉRIA-PRIMA	obj_mercado_economia_pais
PRIVATIZAÇÕES	obj_mercado_economia_pais
CREDOR	obj_mercado_economia_pais
DESENVOLVIMENTISMO	obj_mercado_economia_pais
CANDIDATURA	obj_mercado_economia_pais
ESTADO	obj_mercado_economia_pais

DISPUTA	obj_mercado_economia_pais	
SUBSIDIÁRIO	obj_mercado_economia_pais	
ESTABILIDADE	obj_mercado_economia_pais	
BRASILEIRO	obj_mercado_economia_pais	
CENÁRIO	obj_mercado_economia_pais	
ECONOMIA	obj_mercado_economia_pais	
ELEIÇÕES	obj_mercado_economia_pais	
REAL	obj_mercado_economia_pais	
POLÍTICO-ECONÔMICO	obj_mercado_economia_pais	
CORREÇÃO	obj_mercado_economia_pais	
EXTERIOR	obj_mercado_economia_pais	
GOVERNO	obj_mercado_economia_pais	
IMPORTAÇÕES	obj_mercado_economia_pais	
EXPORTADOR	obj_mercado_economia_pais	
INTERNACIONAL	obj_mercado_economia_pais	
MERCADO_ECONOMIA_PAIS	obj_mercado_economia_pais	
PETISTA	obj_mercado_economia_pais	
COTAÇÕES	obj_mercado_economia_pais	
TONELAD@	obj_mercado_economia_pais	
LER	obj_mercado_economia_pais	
EUROPEU	obj_mercado_economia_pais	
ESTATAL	obj_mercado_economia_pais	
NAÇÃO	obj_mercado_economia_pais	
DOMÉSTICO	obj_mercado_economia_pais	
PERSPECTIVAR	obj_mercado_economia_pais	
LONDRES	obj_mercado_economia_pais	
CULTURA	obj_mercado_atividade_comercial	
AUTOMOBILÍSTICO	obj_mercado_atividade_comercial	
CONCESSIONÁRIO	obj_mercado_atividade_comercial	
REPOSIÇÃO	obj_mercado_atividade_comercial	
ATIVIDADES	obj_mercado_atividade_comercial	
CAFEICULTURA	obj_mercado_atividade_comercial	
INFORMÁTICA	obj_mercado_atividade_comercial	
TECID@	obj_mercado_atividade_comercial	
FÊMEA	obj_mercado_atividade_comercial	
COMPANHIA	obj_mercado_atividade_comercial	
LARANJA	obj_mercado_atividade_comercial	
PECUÁRIA	obj_mercado_atividade_comercial	
SUÍNO	obj_mercado_atividade_comercial	
SOFTWARE	obj_mercado_atividade_comercial	
QUEIJO	obj_mercado_atividade_comercial	
CRIADORES	obj_mercado_atividade_comercial	
PROCESSADORES	obj_mercado_atividade_comercial	
IMOBILIÁRIO	obj_mercado_atividade_comercial	
LIMPADORES	obj_mercado_atividade_comercial	
IMÓVEL	obj_mercado_atividade_comercial	
LEITEIRO	obj_mercado_atividade_comercial	
MONTADOR@	obj_mercado_atividade_comercial	
ELETRÔNICO	obj_mercado_atividade_comercial	
ANIMAL	obj_mercado_atividade_comercial	
FABRICANTE	obj_mercado_atividade_comercial	

CAVALO	obj_mercado_atividade_comercial	
SEGMENTO	obj_mercado_atividade_comercial	
SEMENTES	obj_mercado_atividade_comercial	
CARNE	obj_mercado_atividade_comercial	
POTRO	obj_mercado_atividade_comercial	
AUTOMÓVEL	obj_mercado_atividade_comercial	
CRIAÇÃO	obj_mercado_atividade_comercial	
MATÉRIA-PRIMA	obj_mercado_atividade_comercial	
ARMAZENAGEM	obj_mercado_atividade_comercial	
PÁRA-BRISAS	obj_mercado_atividade_comercial	
FLORICULTURA	obj_mercado_atividade_comercial	
TROPICAL	obj_mercado_atividade_comercial	
INDÚSTRIA	obj_mercado_atividade_comercial	
VEÍCULO	obj_mercado_atividade_comercial	
COMERCIAL	obj_mercado_atividade_comercial	
AGRICULTURA	obj_mercado_atividade_comercial	
PASTAGEM	obj_mercado_atividade_comercial	
PECUÁRIO	obj_mercado_atividade_comercial	
MERCADO_ATIVIDADE_COMERCIAL	obj_mercado_atividade_comercial	
CAMPO	obj_mercado_atividade_comercial	
FLOR	obj_mercado_atividade_comercial	
CAFÉ	obj_mercado_atividade_comercial	
VACINA	obj_mercado_atividade_comercial	
PRODUTOR	obj_mercado_atividade_comercial	
EDITORAÇÃO	obj_mercado_atividade_comercial	
JOGO	obj_mercado_atividade_comercial	
LITERÁRIO	obj_mercado_atividade_comercial	
ATIVIDADE_DE_PRODUÇÃO	obj_mercado_atividade_comercial	
INCENTIVO	obj_mercado_atividade_comercial	
GADO	obj_mercado_atividade_comercial	
ZEBUÍNO	obj_mercado_atividade_comercial	
SETOR	obj_mercado_atividade_comercial	
NELORE	obj_mercado_atividade_comercial	
CRIAÇÃO	obj_mercado_atividade_comercial	
EXPOSIÇÃO	obj_mercado_atividade_comercial	
MATÉRIA-PRIMA	obj_mercado_atividade_comercial	
PRODUZIR	obj_mercado_atividade_comercial	
CAFEICULTURA	obj_mercado_atividade_comercial	
PARTICIPAÇÃO	obj_mercado_atividade_comercial	
AUTOMÓVEL	obj_mercado_atividade_comercial	
POPULAR	obj_mercado_atividade_comercial	
POPULARIZAÇÃO	obj_mercado_atividade_comercial	
APLICATIVO	obj_mercado_atividade_comercial	
LEITE	obj_mercado_atividade_comercial	
FRANGO	obj_mercado_atividade_comercial	
CAVALO	obj_mercado_atividade_comercial	
INFORMÁTICA	obj_mercado_atividade_comercial	
QUALIFICAD@	obj_mercado_emprego	
HORA	obj_mercado_emprego	
EXCLUSÃO	obj_mercado_emprego	
ROTATIVIDADE	obj_mercado_emprego	

FEMINIDADE	obj_mercado_emprego	
TRABALHADOR	obj_mercado_emprego	
EXTRAS	obj_mercado_emprego	
DESEMPREGAD@	obj_mercado_emprego	
SOCIAL	obj_mercado_emprego	
DEMISSÃO	obj_mercado_emprego	
PROFISSÃO	obj_mercado_emprego	
RELAÇÕES	obj_mercado_emprego	
DESEMPREGO	obj_mercado_emprego	
MERCADO_OFERTA_PROCURA_EMPREGO	obj_mercado_emprego	
VAREJO	obj_mercado_estabelecimento	
NOVA	obj_mercado_estabelecimento	
PRODUTO	obj_mercado_estabelecimento	
REGISTRADOR@	obj_mercado_estabelecimento	
VERSÃO	obj_mercado_estabelecimento	
ESTABELECER	obj_mercado_estabelecimento	
GÔNDOLA	obj_mercado_estabelecimento	
ATACADISTA	obj_mercado_estabelecimento	
NATALINO	obj_mercado_estabelecimento	
BARATO	obj_mercado_estabelecimento	
MARGARINA	obj_mercado_estabelecimento	
XÍCARA	obj_mercado_estabelecimento	
BRINQUEDO	obj_mercado_estabelecimento	
LOJA	obj_mercado_estabelecimento	
COMÉRCIO	obj_mercado_estabelecimento	
CAIXA	obj_mercado_estabelecimento	
DONAS-DE-CASA	obj_mercado_estabelecimento	
DIA-A-DIA	obj_mercado_estabelecimento	
AÇÚCAR	obj_mercado_estabelecimento	
VAREJOS	obj_mercado_estabelecimento	
AUTO-SERVIÇO	obj_mercado_estabelecimento	
COMPUTADOR	obj_mercado_estabelecimento	
MERCADO_ESTABELECIMENTO	obj_mercado_estabelecimento	
ESTAÇÃO	obj_mercado_estabelecimento	
GRUPO	obj_mercado_estabelecimento	
EMPRESA	obj_mercado_estabelecimento	
SERVIÇO	obj_mercado_estabelecimento	
RECEITA	obj_mercado_financeiro	
PRIVAD@	obj_mercado_financeiro	
TÍTULO	obj_mercado_financeiro	
FAZENDA	obj_mercado_financeiro	
LUCRO	obj_mercado_financeiro	
CAMBIAL	obj_mercado_financeiro	
CONTROLADOR	obj_mercado_financeiro	
REDESCONTO	obj_mercado_financeiro	
TRANSAÇÕES	obj_mercado_financeiro	
BANCO	obj_mercado_financeiro	
SOBRAR	obj_mercado_financeiro	
ACIONÁRIO	obj_mercado_financeiro	
DEFICITÁRIO	obj_mercado_financeiro	
BALANÇA	obj_mercado_financeiro	

COMMODITY	obj_mercado_financeiro	
ALÍQUOTA	obj_mercado_financeiro	
TRANQUILIDADE	obj_mercado_financeiro	
LIQUIDEZ	obj_mercado_financeiro	
TRANSAÇÃO	obj_mercado_financeiro	
CORRETOR	obj_mercado_financeiro	
ATRATIVIDADE	obj_mercado_financeiro	
APLICAÇÕES	obj_mercado_financeiro	
NEGÓCIO	obj_mercado_financeiro	
DÉFICIT	obj_mercado_financeiro	
CAPITAL	obj_mercado_financeiro	
SUPERÁVITS	obj_mercado_financeiro	
DEBÊNTURE	obj_mercado_financeiro	
EMPRÉSTIMO	obj_mercado_financeiro	
TAXA/OVER	obj_mercado_financeiro	
JURO	obj_mercado_financeiro	
POUPANÇA	obj_mercado_financeiro	
TESOIRO	obj_mercado_financeiro	
LUCRATIVIDADE	obj_mercado_financeiro	
SEGURADOR@	obj_mercado_financeiro	
TAXA	obj_mercado_financeiro	
CÂMBIO	obj_mercado_financeiro	
APLICADORES	obj_mercado_financeiro	
CAIXA	obj_mercado_financeiro	
FINANCEIRIZAÇÃO	obj_mercado_financeiro	
CADERNETA	obj_mercado_financeiro	
INDEXADOR	obj_mercado_financeiro	
INSTITUIÇÕES	obj_mercado_financeiro	
APÓLICE	obj_mercado_financeiro	
FUNDO	obj_mercado_financeiro	
FINANCEIRO	obj_mercado_financeiro	
AGÊNCIA	obj_mercado_financeiro	
NTNS	obj_mercado_financeiro	
BOLSA	obj_mercado_financeiro	
CRÉDITO	obj_mercado_financeiro	
MERCADO_FINANCEIRO	obj_mercado_financeiro	
CONTRIBUIÇÃO	obj_mercado_financeiro	
PAPEL	obj_mercado_financeiro	
GANHO	obj_mercado_financeiro	
CÁLCULO	obj_mercado_financeiro	
OPERAÇÕES	obj_mercado_financeiro	
RESULTADO	obj_mercado_financeiro	
PREVIDÊNCIA	obj_mercado_financeiro	
PREFIXAD@	obj_mercado_financeiro	
PROJEÇÃO	obj_mercado_financeiro	
COTAÇÃO	obj_mercado_financeiro	
SECUNDÁRIO	obj_mercado_financeiro	
PROJEÇÃO	obj_mercado_financeiro	
FUTURO	obj_mercado_financeiro	
BALANÇO	obj_mercado_financeiro	
INTERVENÇÃO	obj_mercado_sistema	

LEILÃO	obj_mercado_sistema	
CONCORRÊNCIA	obj_mercado_sistema	
DINHEIRO	obj_mercado_sistema	
CONSUMIDORES	obj_mercado_sistema	
ABSORVID@	obj_mercado_sistema	
MECANISMO	obj_mercado_sistema	
OBSTÁCULO	obj_mercado_sistema	
PRAZO	obj_mercado_sistema	
CLIENTE	obj_mercado_sistema	
AUTO-REGULAÇÃO	obj_mercado_sistema	
OLIGOPÓLIO	obj_mercado_sistema	
NÃO-CAPITALISTAS	obj_mercado_sistema	
LIVRE	obj_mercado_sistema	
KEYNESIANO	obj_mercado_sistema	
CAPITAL	obj_mercado_sistema	
BUROCRACIA	obj_mercado_sistema	
CONCORRENCIAL	obj_mercado_sistema	
MONOPOLISTA	obj_mercado_sistema	
CONSUMO	obj_mercado_sistema	
DINÂMICA	obj_mercado_sistema	
DECISÃO	obj_mercado_sistema	
KEYNESIANISMO	obj_mercado_sistema	
MERCADO_SISTEMA_COMPRA_VENDA	obj_mercado_sistema	
RECUPERAÇÃO	obj_mercado_sistema	
ANÁLISE	obj_mercado_sistema	
ABAIXO	obj_mercado_sistema	
SOZINHO	obj_mercado_sistema	
REGULAD@	obj_mercado_sistema	
REGULADOR	obj_mercado_sistema	
REGULAR	obj_mercado_sistema	
ESPECULAÇÃO	obj_mercado_sistema	
ESPECULADORES	obj_mercado_sistema	
ESPECULATIVO	obj_mercado_sistema	
ACIONÁRIO	obj_mercado_sistema	
INDEXAD@	ação_mercado_financeiro	
CAPTAR	ação_mercado_financeiro	
ACUMULAD@	ação_mercado_financeiro	
PARCELAR	ação_mercado_financeiro	
EMPRESTAR	ação_mercado_financeiro	
MERCADO_FINANCEIRO	ação_mercado_financeiro	
APLICAR	ação_mercado_financeiro	
AÇÕES	ação_mercado_financeiro	
ESTACIONAR	ação_mercado_estabelecimento	
MERCADO_ESTABELECIMENTO	ação_mercado_estabelecimento	
LANÇAR	ação_mercado_estabelecimento	
FUNCIONÁRIO	ação_mercado_estabelecimento	
DONO	ação_mercado_estabelecimento	
CADA	ação_mercado_estabelecimento	
MERCADORIA	ação_mercado_estabelecimento	
ESTRANHAR	ação_mercado_sistema	
RESTRINGIR	ação_mercado_sistema	

REGULAR	ação_mercado_sistema	
ESTABELECE	ação_mercado_sistema	
SEQUER	ação_mercado_sistema	
ATENDAR	ação_mercado_sistema	
AJUSTAR	ação_mercado_sistema	
PRIVILEGIAR	ação_mercado_sistema	
DEMANDAR	ação_mercado_sistema	
MERCADO_SISTEMA_COMPRA_VENDA	ação_mercado_sistema	
VALORIZAR	ação_mercado_sistema	
ATENDER	ação_mercado_sistema	
REGISTRAR	ação_mercado_sistema	
ESTIMULAR	ação_mercado_sistema	
EXIGÊNCIA	ação_mercado_sistema	
AMPLIAR	ação_mercado_sistema	
OFERTA	ação_mercado_sistema	
PESQUISA	ação_mercado_sistema	
PREVER	ação_mercado_sistema	
ESPECULAÇÃO	ação_mercado_sistema	
IMPORTAD@	ação_mercado_economia_pais	
CONSUMIR	ação_mercado_economia_pais	
DESESTIMULAR	ação_mercado_economia_pais	
LIMITAR	ação_mercado_economia_pais	
SATURAD@	ação_mercado_economia_pais	
FATURAR	ação_mercado_economia_pais	
INTERVIR	ação_mercado_economia_pais	
MERCADO_ECONOMIA_PAIS	ação_mercado_economia_pais	
INVESTIR	ação_mercado_economia_pais	
COMERCIALIZAD@	ação_mercado_atividade_comercial	
COMERCIALIZAR	ação_mercado_atividade_comercial	
MERCADO_ATIVIDADE_COMERCIAL	ação_mercado_atividade_comercial	
PRODUZID@	ação_mercado_atividade_comercial	
+-----+-----+		
327 rows in set (0.004 sec)		

Vizinhança associada à palavra "produção"

Resultado da composição de Grupos de Influência após a execução do Assistente Semântico para a palavra ambígua "produção":

+-----+-----+		
nome_sentido	nome_grupo_influencia	
+-----+-----+		
MODA	obj_potencial_produção	
DIMINUIÇÃO	obj_potencial_produção	
QUEBRA	obj_potencial_produção	
COTA	obj_potencial_produção	
ANTECIPAÇÕES	obj_potencial_produção	
ELEVAÇÃO	obj_potencial_produção	
TONELADA	obj_potencial_produção	

PONTO	obj_potencial_produção	
MILHÃO	obj_potencial_produção	
DESIGUALDADE	obj_potencial_produção	
REDUÇÃO	obj_potencial_produção	
CENTÍMETRO	obj_potencial_produção	
EXPECTATIVA	obj_potencial_produção	
ESCALA	obj_potencial_produção	
MENOS	obj_potencial_produção	
ADEQUAD@	obj_potencial_produção	
EQUIVALENTE	obj_potencial_produção	
DAD@	obj_potencial_produção	
INFLEXÃO	obj_potencial_produção	
GANHO	obj_potencial_produção	
ACRÉSCIMO	obj_potencial_produção	
QUANTIDADE	obj_potencial_produção	
METRO	obj_potencial_produção	
CONCENTRAÇÃO	obj_potencial_produção	
ATENDIDAS	obj_potencial_produção	
PRODUTIVO	obj_potencial_produção	
EQUIVALÊNCIA	obj_potencial_produção	
DECLÍNIO	obj_potencial_produção	
MELHORIA	obj_potencial_produção	
DESEQUILÍBRIO	obj_potencial_produção	
POUCO	obj_potencial_produção	
COTAÇÕES	obj_potencial_produção	
SUPERIOR	obj_potencial_produção	
SACAR	obj_potencial_produção	
EFICIENTE	obj_potencial_produção	
IGUAL	obj_potencial_produção	
HECTARE	obj_potencial_produção	
CÁLCULO	obj_potencial_produção	
RECURSO	obj_potencial_produção	
GERAL_PREPOSICAO	obj_potencial_produção	
VISÍVEL	obj_potencial_produção	
ESTIMATIVA	obj_potencial_produção	
TONELAD@	obj_potencial_produção	
MODERADAMENTE	obj_potencial_produção	
DESEMPENHO	obj_potencial_produção	
CAPACIDADE	obj_potencial_produção	
INFERIOR	obj_potencial_produção	
CONCENTRAD@	obj_potencial_produção	
CONSECUTIVO	obj_potencial_produção	
TAMANHO	obj_potencial_produção	
ESTÍMULO	obj_potencial_produção	
PREVALECENTE	obj_potencial_produção	
COMPARAÇÃO	obj_potencial_produção	
QUADRAD@	obj_potencial_produção	
OCIOSO	obj_potencial_produção	
QUILO	obj_potencial_produção	
ABAIXO	obj_potencial_produção	
MÍNIMO	obj_potencial_produção	

LIMITE	obj_potencial_produção	
M2	obj_potencial_produção	
DISTRIBUIÇÃO	obj_potencial_produção	
TENDÊNCIA	obj_potencial_produção	
MÉDIO	obj_potencial_produção	
AUMENTO	obj_potencial_produção	
FAVORÁVEL	obj_potencial_produção	
QUANTIDADES	obj_potencial_produção	
EXPRESSIVO	obj_potencial_produção	
EXPANSÃO	obj_potencial_produção	
BILHÃO	obj_potencial_produção	
MARGEM	obj_potencial_produção	
MILHAR	obj_potencial_produção	
POTENCIAL_DE_PRODUÇÃO	obj_potencial_produção	
NEGATIVO	obj_potencial_produção	
RECUPERAÇÃO	obj_potencial_produção	
METADE	obj_potencial_produção	
NÍVEL	obj_potencial_produção	
BAIXA	obj_potencial_produção	
PREVISÃO	obj_potencial_produção	
PREVALECENTE	obj_potencial_produção	
QUEDA	obj_potencial_produção	
VALOR	obj_potencial_produção	
SUFICIENTE	obj_potencial_produção	
PRODUTIVIDADE	obj_potencial_produção	
APARELHO	obj_ato_produzir	
FLOR	obj_ato_produzir	
VACINA	obj_ato_produzir	
EDITORAÇÃO	obj_ato_produzir	
PROCESSAMENTO	obj_ato_produzir	
UNIFORME	obj_ato_produzir	
AUXILIAR	obj_ato_produzir	
CÓDIGO	obj_ato_produzir	
MERCADORIA	obj_ato_produzir	
TEÓRICO	obj_ato_produzir	
BARRA	obj_ato_produzir	
ETAPA	obj_ato_produzir	
IMAGEM	obj_ato_produzir	
BALCONISTA	obj_ato_produzir	
FORÇA	obj_ato_produzir	
ACADÊMICO	obj_ato_produzir	
AROMA	obj_ato_produzir	
FUNCIONÁRIO	obj_ato_produzir	
PETROLÍFERO	obj_ato_produzir	
ESPELHO	obj_ato_produzir	
PLANTA	obj_ato_produzir	
CHEIRO	obj_ato_produzir	
VÍDEO	obj_ato_produzir	
CULTURAL	obj_ato_produzir	
CAPACETE	obj_ato_produzir	
MATERIALISMO	obj_ato_produzir	

PEÇA	obj_ato_produzir	
MODELO	obj_ato_produzir	
ROUPA	obj_ato_produzir	
VODKA	obj_ato_produzir	
SERVIÇO	obj_ato_produzir	
TELESCÓPIO	obj_ato_produzir	
DISPOSITIVO	obj_ato_produzir	
FRUTA	obj_ato_produzir	
NOVO	obj_ato_produzir	
CUSTO	obj_ato_produzir	
INÍCIO	obj_ato_produzir	
PROTOCOLO	obj_ato_produzir	
RÁPIDO	obj_ato_produzir	
MERCANTILIZAÇÃO	obj_ato_produzir	
MENSURAÇÃO	obj_ato_produzir	
INAUGURAÇÃO	obj_ato_produzir	
TRANSFERÊNCIA	obj_ato_produzir	
PRÁTICA	obj_ato_produzir	
ATO_DE_PRODUIR	obj_ato_produzir	
DEPARTAMENTO	obj_departamento_produção	
FINANÇA	obj_departamento_produção	
PETISTA	obj_departamento_produção	
MARKETING	obj_departamento_produção	
ELEITORAL	obj_departamento_produção	
CAMPANHA	obj_departamento_produção	
ALMOXARIFADO	obj_departamento_produção	
EMPRESA	obj_departamento_produção	
VENDA	obj_departamento_produção	
COORDENADOR	obj_departamento_produção	
CARTÃO	obj_departamento_produção	
ADMINISTRAÇÃO	obj_departamento_produção	
INDEPENDENTE	obj_departamento_produção	
COMUNICAÇÃO	obj_departamento_produção	
CÉLULA	obj_departamento_produção	
DEPARTAMENTO_PRODUTÃO	obj_departamento_produção	
EXPORTAR	ação_atividade_produção	
INVESTIR	ação_atividade_produção	
ATIVIDADE_DE_PRODUTÃO	ação_atividade_produção	
CULTIVO	ação_atividade_produção	
GANHAR	ação_potencial_produção	
REDUZIR	ação_potencial_produção	
PRODUIR	ação_potencial_produção	
QUEBRA	ação_potencial_produção	
INCENTIVAR	ação_potencial_produção	
FRUSTRAR	ação_potencial_produção	
COLETAD@	ação_potencial_produção	
PROMOVER	ação_potencial_produção	
TRANSFORMAR	ação_potencial_produção	
ESTIMAD@	ação_potencial_produção	
FALTAR	ação_potencial_produção	
LIMITAD@	ação_potencial_produção	

EQUIVALER	ação_potencial_produção	
IMPEDIR	ação_potencial_produção	
ESCOAR	ação_potencial_produção	
DESPENCAR	ação_potencial_produção	
ATINGIR	ação_potencial_produção	
TENDER	ação_potencial_produção	
CONSEGUIR	ação_potencial_produção	
AMPLIAR	ação_potencial_produção	
AGRAVAR	ação_potencial_produção	
AUMENTAR	ação_potencial_produção	
INDICAR	ação_potencial_produção	
PRECIPITAD@	ação_potencial_produção	
VARIAR	ação_potencial_produção	
ELABORAD@	ação_potencial_produção	
CORTAR	ação_potencial_produção	
MELHORAR	ação_potencial_produção	
ESTOCAR	ação_potencial_produção	
DINAMIZAR	ação_potencial_produção	
ATENDIDAS	ação_potencial_produção	
ELEVAR	ação_potencial_produção	
DIMINUIR	ação_potencial_produção	
TOTALIZAR	ação_potencial_produção	
RECORDAR	ação_potencial_produção	
ATENDER	ação_potencial_produção	
CRESCER	ação_potencial_produção	
ELEVAD@	ação_potencial_produção	
DETER	ação_potencial_produção	
CALCULAD@	ação_potencial_produção	
APONTAR	ação_potencial_produção	
PROGREDIR	ação_potencial_produção	
ULTRAPASSAR	ação_potencial_produção	
DUPLICAR	ação_potencial_produção	
BAIXAR	ação_potencial_produção	
REGISTRAR	ação_potencial_produção	
ACRESCID@	ação_potencial_produção	
CAUSAR	ação_potencial_produção	
DETECTAR	ação_potencial_produção	
CAUSAD@	ação_potencial_produção	
AVANÇAR	ação_potencial_produção	
CAIR	ação_potencial_produção	
REDUZID@	ação_potencial_produção	
ESTIMAR	ação_potencial_produção	
FREAR	ação_potencial_produção	
CONCENTRAR	ação_potencial_produção	
AUFERIR	ação_potencial_produção	
PREJUDICAD@	ação_potencial_produção	
ABSORVER	ação_potencial_produção	
DOBRAR	ação_potencial_produção	
POTENCIAL_DE_PRODUÇÃO	ação_potencial_produção	
AVALIAR	ação_potencial_produção	
ACOMPANHAR	ação_potencial_produção	

ESTIMULAR	ação_potencial_produção	
LEVAR	ação_potencial_produção	
SUBIR	ação_potencial_produção	
ALCANÇAR	ação_potencial_produção	
PASSAR	ação_potencial_produção	
SUPERAR	ação_potencial_produção	
PREVER	ação_potencial_produção	
SUBSTÂNCIA	obj_produzir_secretar_substancia	
COLÁGENO	obj_produzir_secretar_substancia	
QUÍMICA	obj_produzir_secretar_substancia	
SEBÁCEO	obj_produzir_secretar_substancia	
AMINAD@	obj_produzir_secretar_substancia	
CITOCINA	obj_produzir_secretar_substancia	
ELÉTRICO	obj_produzir_secretar_substancia	
ÁCID@	obj_produzir_secretar_substancia	
GORDUROSO	obj_produzir_secretar_substancia	
GENE	obj_produzir_secretar_substancia	
CENOURA	obj_produzir_secretar_substancia	
CROMOSSOMO	obj_produzir_secretar_substancia	
VITAMINA	obj_produzir_secretar_substancia	
CAMUNDONGO	obj_produzir_secretar_substancia	
ESPINHA	obj_produzir_secretar_substancia	
OZÔNIO	obj_produzir_secretar_substancia	
GLÂNDULA	obj_produzir_secretar_substancia	
CAROTENO	obj_produzir_secretar_substancia	
SUBSTANCIA_SECRETADA	obj_produzir_secretar_substancia	
CÉLULA	obj_produzir_secretar_substancia	
CELULOSE	obj_atividade_produção	
CAFÉ	obj_atividade_produção	
GRÃO	obj_atividade_produção	
PRODUTOR	obj_atividade_produção	
BEM	obj_atividade_produção	
RECICLAGEM	obj_atividade_produção	
FERRO	obj_atividade_produção	
PAPEL	obj_atividade_produção	
MUDO	obj_atividade_produção	
AGROPECUÁRIA	obj_atividade_produção	
PAPELÃO	obj_atividade_produção	
CALÇAD@	obj_atividade_produção	
AGROBUSINESS	obj_atividade_produção	
ÁGUA	obj_atividade_produção	
SERVIÇO	obj_atividade_produção	
ÁRVORE	obj_atividade_produção	
TECNOLÓGICO	obj_atividade_produção	
ALIMENTAR	obj_atividade_produção	
ATIVIDADE_DE_PRODUÇÃO	obj_atividade_produção	
FORNECER	obj_atividade_produção	
MODERNIZAÇÃO	obj_atividade_produção	
FOTOGRAFIA	produção_arte_ciencia	
SÉRIE	produção_arte_ciencia	
CIÊNCIA	produção_arte_ciencia	

CINEMATOGRAFIA	produção_arte_ciencia	
TÉCNICO	produção_arte_ciencia	
ATOR	produção_arte_ciencia	
ÉPICO	produção_arte_ciencia	
OSCAR	produção_arte_ciencia	
COMPOSITOR	produção_arte_ciencia	
DIREÇÃO	produção_arte_ciencia	
POEMA	produção_arte_ciencia	
ESTÚDIO	produção_arte_ciencia	
MUSICAL	produção_arte_ciencia	
ARTISTA	produção_arte_ciencia	
DRAMA	produção_arte_ciencia	
ÁLBUM	produção_arte_ciencia	
LITERATURA	produção_arte_ciencia	
PAPEL	produção_arte_ciencia	
JOGO	produção_arte_ciencia	
ESTRELA	produção_arte_ciencia	
CIENTISTA	produção_arte_ciencia	
IMAGEM	produção_arte_ciencia	
CANÇÕES	produção_arte_ciencia	
PRODUÇÕES	produção_arte_ciencia	
TEATRAL	produção_arte_ciencia	
GRAVADOR@	produção_arte_ciencia	
MINISSÉRIE	produção_arte_ciencia	
CINEMA	produção_arte_ciencia	
CULTURAL	produção_arte_ciencia	
AUTOR	produção_arte_ciencia	
TÉCNICA	produção_arte_ciencia	
DOCUMENTÁRIO	produção_arte_ciencia	
MÚSICO	produção_arte_ciencia	
POÉTICA	produção_arte_ciencia	
DIRETOR	produção_arte_ciencia	
PARTICIPAÇÃO	produção_arte_ciencia	
EMISSOR	produção_arte_ciencia	
DANÇA	produção_arte_ciencia	
MUSEOLOGISMO	produção_arte_ciencia	
FILME	produção_arte_ciencia	
HOLLYWOODIANO	produção_arte_ciencia	
ROTEIRO	produção_arte_ciencia	
PERSONAGEM	produção_arte_ciencia	
LITERÁRIO	produção_arte_ciencia	
FILMAR	produção_arte_ciencia	
EXPERIMENTAÇÃO	produção_arte_ciencia	
CÊNICO	produção_arte_ciencia	
LEITOR	produção_arte_ciencia	
EMISSORA	produção_arte_ciencia	
TELEVISÃO	produção_arte_ciencia	
PROGRAMA	produção_arte_ciencia	
DIRIGID@	produção_arte_ciencia	
CIENTÍFICO	produção_arte_ciencia	
SEQUESTRADOR	produção_arte_ciencia	

SENSações	produção_arte_ciencia	
OBRA	produção_arte_ciencia	
IDENTIDADE	produção_arte_ciencia	
SIMBÓLICA	produção_arte_ciencia	
ESTÉTICO	produção_arte_ciencia	
CRÍTICO	produção_arte_ciencia	
DESPOEMAS	produção_arte_ciencia	
PICTÓRICO	produção_arte_ciencia	
ELENCO	produção_arte_ciencia	
CARACTERÍSTICO	produção_arte_ciencia	
VANGUARDA	produção_arte_ciencia	
NARRATOLOGIA	produção_arte_ciencia	
ENFOQUE	produção_arte_ciencia	
BIBLIOGRAFIA	produção_arte_ciencia	
TRADUÇÃO	produção_arte_ciencia	
LONGA	produção_arte_ciencia	
MUSEU	produção_arte_ciencia	
FONTE	produção_arte_ciencia	
AMBICIOSO	produção_arte_ciencia	
HISTÓRICO	produção_arte_ciencia	
MODERNIDADE	produção_arte_ciencia	
PAISAGEM	produção_arte_ciencia	
TEMÁTICO	produção_arte_ciencia	
VERSO	produção_arte_ciencia	
ESCRITA	produção_arte_ciencia	
PROFILOGRAMAS	produção_arte_ciencia	
BATIZAD@	produção_arte_ciencia	
PLÁSTICO	produção_arte_ciencia	
ARTÍSTICO	produção_arte_ciencia	
HISTORIOGRAFIA	produção_arte_ciencia	
UNIVERSITÁRIO	produção_arte_ciencia	
POESIA	produção_arte_ciencia	
SENTIDO	produção_arte_ciencia	
LIVRO	produção_arte_ciencia	
ARTES	produção_arte_ciencia	
COLETÂNEA	produção_arte_ciencia	
ENSAIO	produção_arte_ciencia	
CONTEMPORÂNEO	produção_arte_ciencia	
MEDIEVAL	produção_arte_ciencia	
FILOSÓFICO	produção_arte_ciencia	
EXPERIÊNCIA	produção_arte_ciencia	
EXPOEMAS	produção_arte_ciencia	
PERSPECTIVAR	produção_arte_ciencia	
IRRETOCÁVEL	produção_arte_ciencia	
ESTRÉIA	produção_arte_ciencia	
GALERIA	produção_arte_ciencia	
CRIATIVIDADE	produção_arte_ciencia	
OBRA_ARTISTICA_CIENTIFICA	produção_arte_ciencia	
PREMIAD@	ação_produção_arte_ciencia	
DIRIGIR	ação_produção_arte_ciencia	
ABORDAR	ação_produção_arte_ciencia	

PENSAR	ação_produção_arte_ciencia	
VERSAR	ação_produção_arte_ciencia	
EXPOR	ação_produção_arte_ciencia	
OBRA_ARTISTICA_CIENTIFICA	ação_produção_arte_ciencia	
LANÇAR	ação_ato_produzir	
PRODUZID@	ação_ato_produzir	
MONTAR	ação_ato_produzir	
COMERCIALIZAR	ação_ato_produzir	
TRABALHAR	ação_ato_produzir	
CARREGAR	ação_ato_produzir	
ABASTECER	ação_ato_produzir	
PARALISAR	ação_ato_produzir	
CELEBRAR	ação_ato_produzir	
MEDIR	ação_ato_produzir	
SUBSTITUIR	ação_ato_produzir	
COMBATER	ação_ato_produzir	
ESPECIALIZAD@	ação_ato_produzir	
EXAURID@	ação_ato_produzir	
ENVASAR	ação_ato_produzir	
DESATIVAD@	ação_ato_produzir	
ACOMODAR	ação_ato_produzir	
ATO_DE_PRODUZIR	ação_ato_produzir	
AUTOGERID@	ação_ato_produzir	
ADAPTAR	ação_ato_produzir	
AUTOMÁTICO	obj_produção_tornar_publico	
NECESSIDADE	obj_produção_tornar_publico	
PROCESSO	obj_produção_tornar_publico	
HOMOLOGAÇÃO	obj_produção_tornar_publico	
APRESENTAÇÃO	obj_produção_tornar_publico	
QUALIDADE	obj_produção_tornar_publico	
FASE	obj_produção_tornar_publico	
ANTES	obj_produção_tornar_publico	
APLICAÇÃO	obj_produção_tornar_publico	
PROCESSO_PARA _FICAR_PUBLICO	obj_produção_tornar_publico	
PROJETO	obj_produção_tornar_publico	
DESENVOLVIMENTO	obj_produção_tornar_publico	
PREOCUPAÇÃO	obj_produção_tornar_publico	
MUDANÇA	obj_produção_tornar_publico	
ENTREGA	ação_produção_tornar_publico	
DEPLOY	ação_produção_tornar_publico	
SABER	ação_produção_tornar_publico	
ENTRAR	ação_produção_tornar_publico	
PROCESSO_PARA _FICAR_PUBLICO	ação_produção_tornar_publico	

+-----+-----+
 407 rows in set (0.004 sec)

Apêndice B

Listagem dos Grupos de Influência

Listagem dos Grupos de Influência (sem os sentidos associados) criados durante a execução do Assistente Semântico para todas as palavras ambíguas.

id	nome
10	vela_navegacao
11	acao_na_vela
12	vela_estado_iluminacao
13	vela_ato_devocional
14	obj_relac_vela
15	casa_const_finan_hab
16	obj_casa_construcao
17	casa_domicilio_membros
18	acao_casa_domicilio
19	obj_casa_domicilio
20	casa_estabelecimento_noturno
21	casa_empresa_estabelecimento
22	casa_estado_constituicao
23	casa_local_competicao_esporte
24	casa_decimal_aproximacao
25	acao_casa_construcao
26	compartim_casa_construcao
27	casa_decada_idade
28	acao_pagina_conteudo
29	página_conteudo_objeto
30	página_momento_periodo
31	página_lado_folha
44	obj_mercado_economia_pais
45	obj_mercado_atividade_comercial
46	obj_mercado_emprego
47	obj_mercado_estabelecimento
48	obj_mercado_financeiro
49	obj_mercado_sistema
50	ação_mercado_financeiro
51	ação_mercado_estabelecimento
52	ação_mercado_sistema
53	ação_mercado_economia_pais

54	ação_mercado_atividade_comercial	
55	trabalhar_manual_intelectual	
56	obj_trabalho_execução_obra	
57	obj_trabalho_remunerado	
58	obj_trabalho_manual_intelectual	
59	obj_local_trabalho	
60	maneira_execução_trabalho	
61	obj_trabalho_esforço_incomum	
62	ação_trabalho_remunerado	
63	obj_trabalho_profissao	
64	ação_maneira_executar_trabalho	
65	ação_trabalho_execucao_obra	
66	ação_trabalho_local	
67	ação_trabalho_esforço_incomum	
68	ação_trabalho_profissao	
69	obj_potencial_produção	
70	obj_ato_produzir	
71	obj_departamento_produção	
72	ação_atividade_produção	
73	ação_potencial_produção	
74	obj_produzir_secretar_substancia	
75	obj_atividade_produção	
76	produção_arte_ciencia	
77	ação_produção_arte_ciencia	
78	ação_ato_produzir	
79	obj_produção_tornar_publico	
80	ação_produção_tornar_publico	

+-----+

59 rows in set (0.001 sec)

Apêndice C

Ajustes no Processo de tradução do Falibras

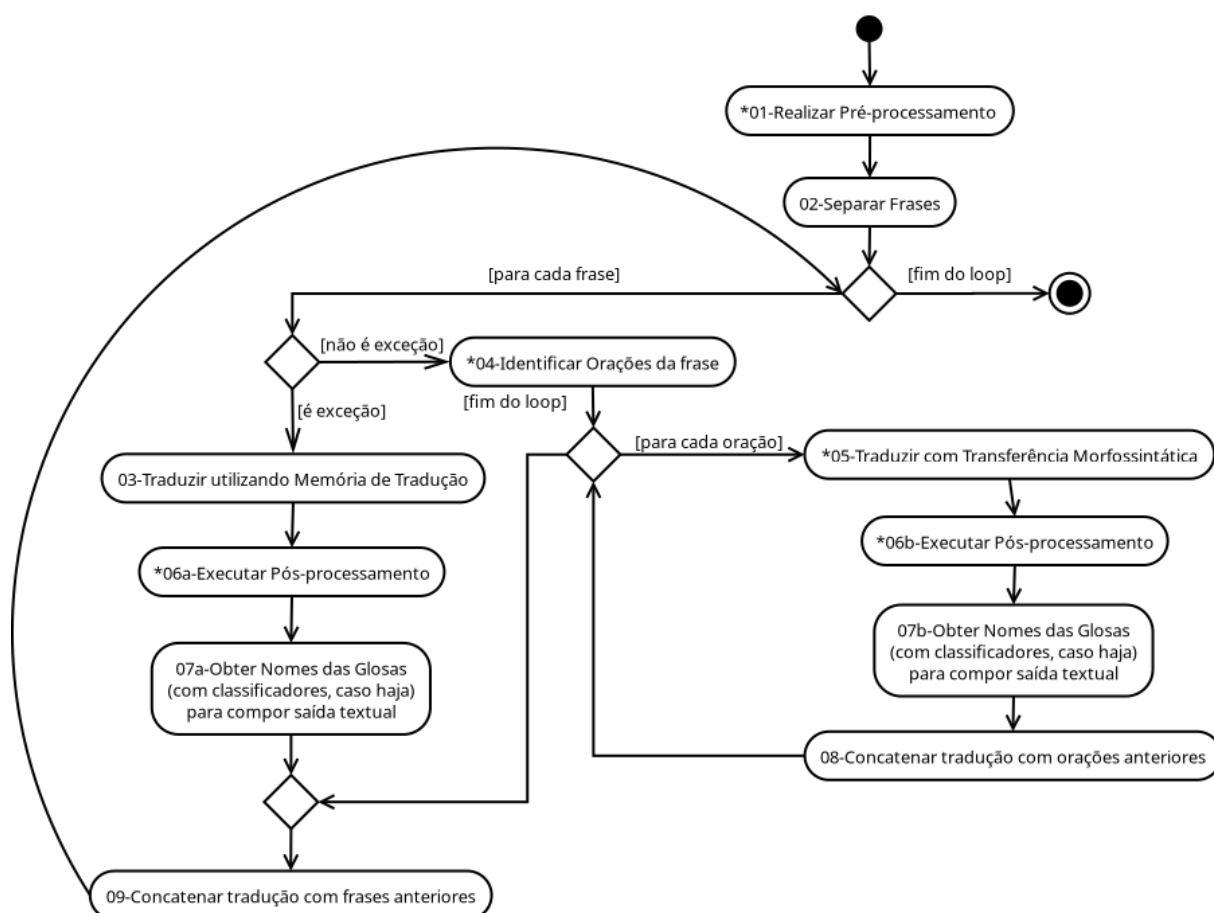
Este Apêndice apresenta o novo processo de tradução do Falibras. Tal processo foi documentado por meio de diagrama de atividades UML, construído como resultado da engenharia reversa realizada a partir do código-fonte dos componentes do sistema Falibras. Algumas atividades do processo de tradução original foram modificadas ou adicionadas posteriormente, como forma de aperfeiçoamento para melhorias no resultado final da tradução. Os ajustes que foram realizados a partir dos resultados deste trabalho estão devidamente destacados nos diagramas e nos respectivos textos explicativos.

Processo de tradução

A Figura [6.1](#) apresenta o fluxo geral do processo de tradução do Sistema Falibras. Como pode ser visto, o primeiro passo é a realização de um Pré-processamento com foco textual (Atividade 01). Em seguida, as frases são separadas de acordo com a pontuação (Atividade 02). O processo de tradução é executado para cada uma das frases. Inicialmente o tradutor verifica se trata-se de uma exceção, isto é, de um caso específico que tenha sido cadastrado. Sendo uma exceção, a tradução acontece utilizando o mecanismo de memória de tradução (Atividade 03). Caso não seja uma exceção previamente cadastrada, é acionada a tradução “padrão” do Falibras. Na tradução “padrão” a frase é analisada em vista de identificar as orações que a compõem (Atividade 04). Para cada oração, o tradutor realiza as inversões sintáticas necessárias para adequar a frase ao resultado da tradução (Atividade 05). Após a realização da tradução, seja ela por memória de tradução ou por transferência morfossintática, é executada uma etapa de pós-processamento (Atividades 06- a e b), responsável por analisar ajustes linguísticos, tais como resolução de ambiguidades e ajustes gramaticais da Libras (Figura [6.7](#)). Em seguida, já se pode obter os identificadores das glosas que compõem a frase traduzida (Atividade 07). A lista de glosas deve, então, ser concatenada com listas anteriores, sejam de orações (Atividade 08) ou de frases propriamente ditas (Atividade 09).

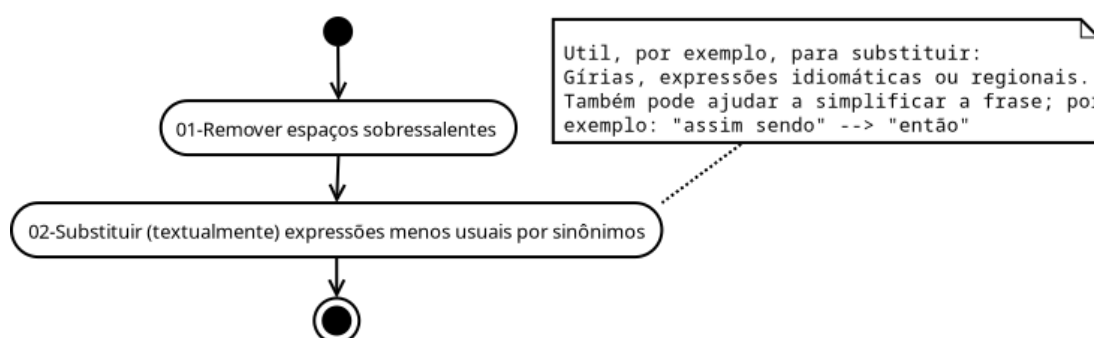
A atividade de pré-processamento textual, detalhada na Figura [6.2](#), é particularmente útil no Falibras para lidar com gírias, expressões regionais ou idiomáticas, que podem ser substituídas nesta etapa por sinônimos equivalentes.

Figura 6.1: Fluxo geral do processo de tradução do Falibras.



o Autor (2022).

Figura 6.2: Detalhamento da Atividade 01-Realizar Pré-processamento.

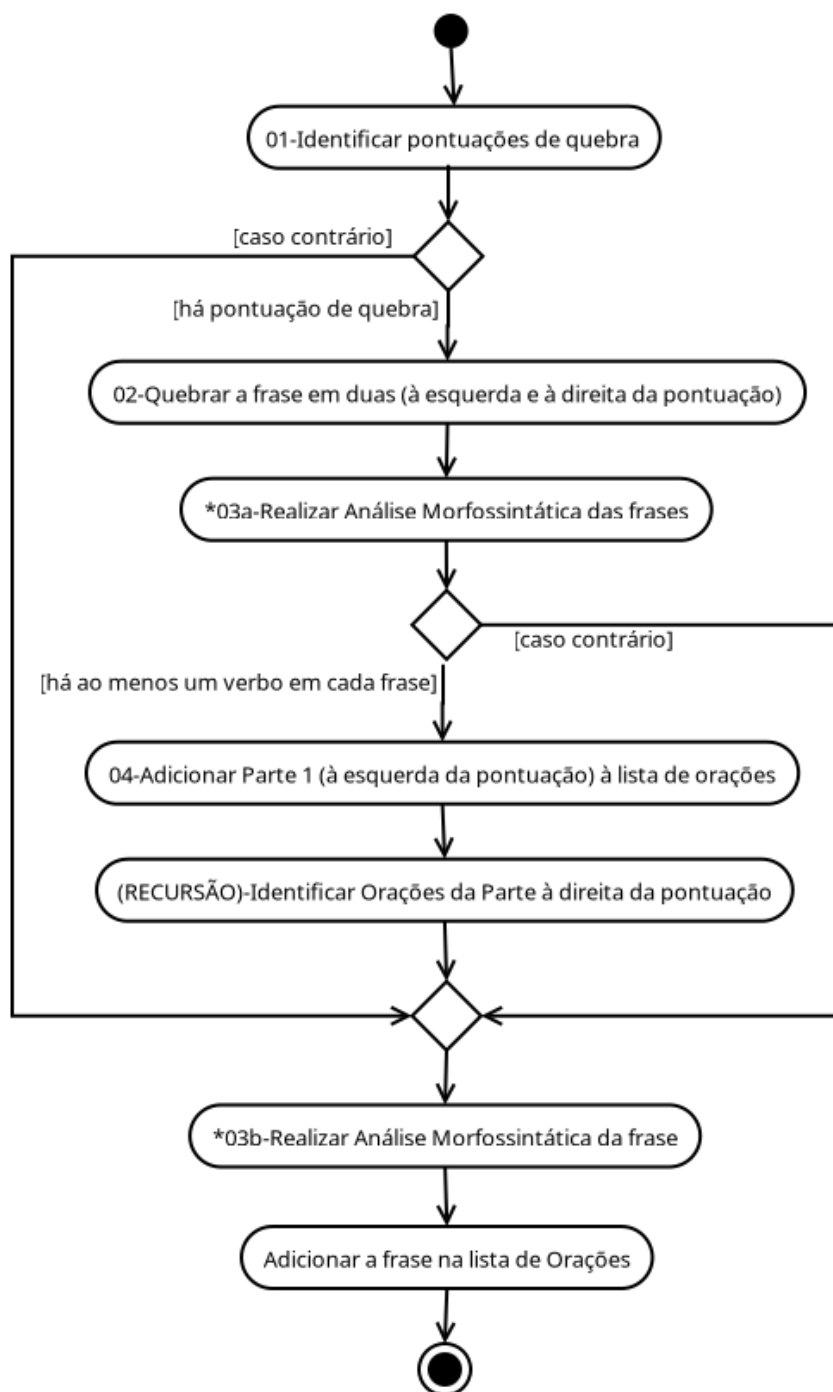


o Autor

(2022).

Uma das etapas fundamentais para o bom funcionamento do componente de tradução que utiliza transferência morfossintática é a quebra da frase em orações (Atividade 04 da Figura 6.1). A Figura 6.3 apresenta o detalhamento desta atividade. Como pode ser visto, a identificação considera tanto a pontuação da frase, quanto o papel morfossintático dos elementos da frase, especialmente os verbos. A Figura 6.4 detalha a Atividade 03, responsável por realizar a análise morfossintática de cada frases.

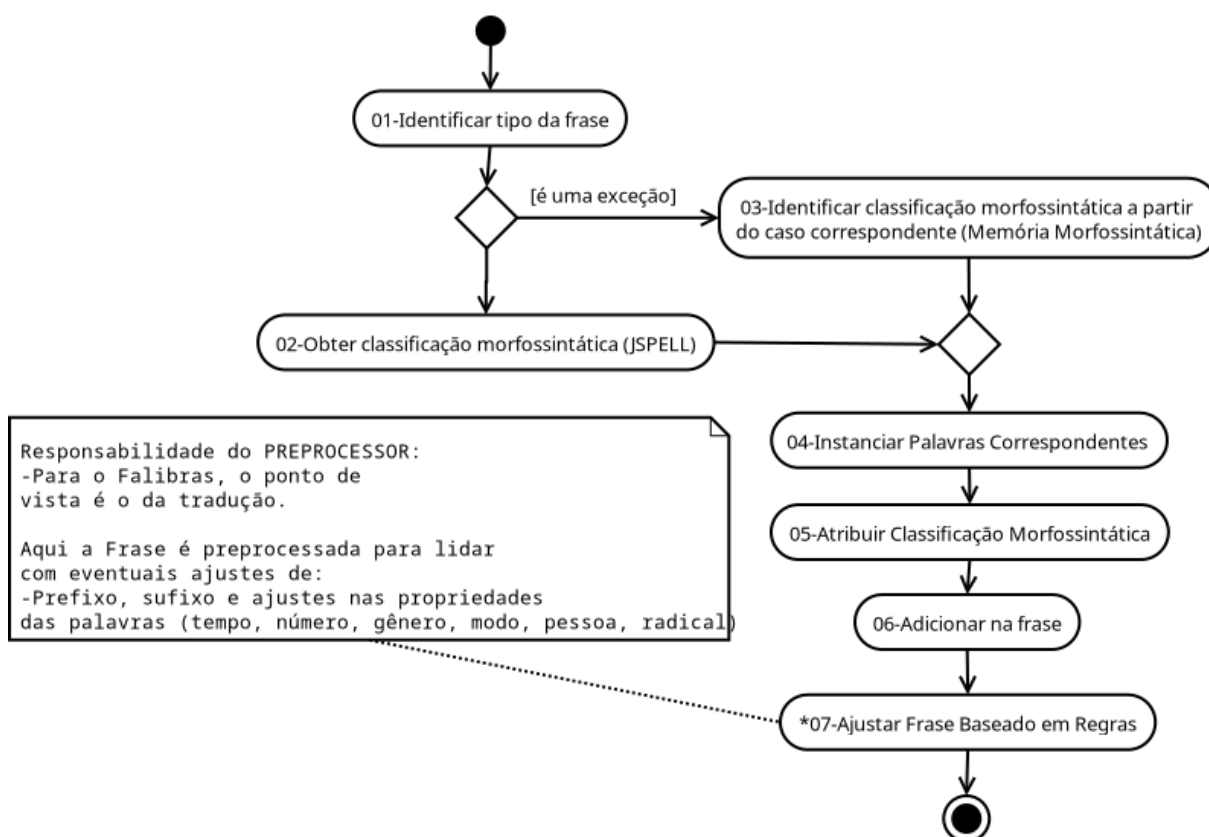
Figura 6.3: Detalhamento da Atividade 04-Identificar Orações da Frase.



o Autor (2022).

No final da atividade de análise morfofossintática, o Falibras possui uma etapa para ajustar a classificação (Atividade 07 da Figura 6.4). Tal ajuste acontece baseado em regras e pode incluir novas palavras na frase, decorrentes do processamento de prefixos e sufixos (Atividades 01 e 02) e também pode simplesmente ajustar as propriedades morfofossintáticas de alguma palavra específica (Atividade 03). Um exemplo de adição de nova palavra poderia ser o caso da frase "O menino caiu". Originalmente, essa frase é identificada como sendo uma lista de três palavras: O artigo "O", o substantivo "MENININHO" e o verbo "CAIU". Após ajuste, o substantivo "MENININHO" é substituído pelas palavras "MENINO" seguido

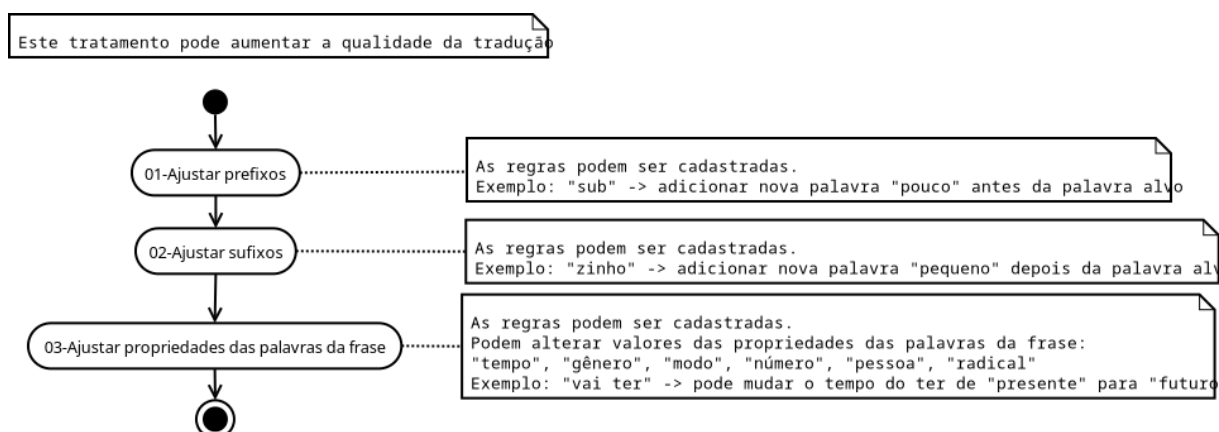
Figura 6.4: Detalhamento da Atividade 04.03-Realizar Análise Morfossintática das Frases.



o Autor (2022).

do adjetivo “PEQUENO”. Sendo assim, a frase passa a ter quatro palavras.

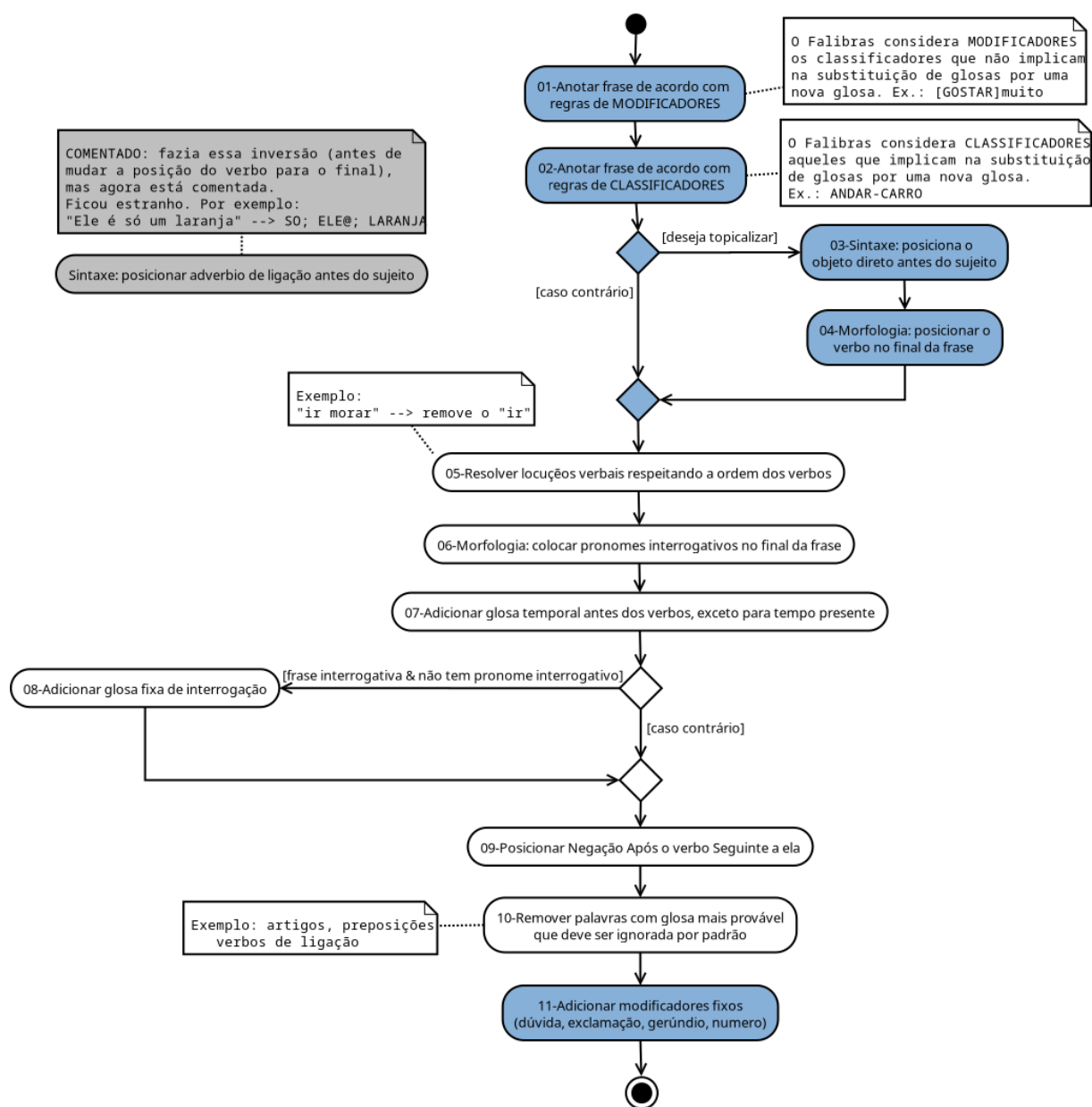
Figura 6.5: Detalhamento da Atividade 04.03.07-Ajustar Frase Baseado em Regras.



o Autor (2022).

Apesar de ter representado todo o fluxo do processo de tradução do Sistema Falibras, o foco principal do trabalho proposto é gerar subsídios para aperfeiçoamento da Atividade 05 da Figura 6.1, denominada “Traduzir com Transferência Morfossintática”. A Figura 6.6 apresenta justamente o detalhamento interno dessa atividade.

Figura 6.6: Detalhamento da Atividade 05-Traduzir com Transfêrencia Morfossintática.

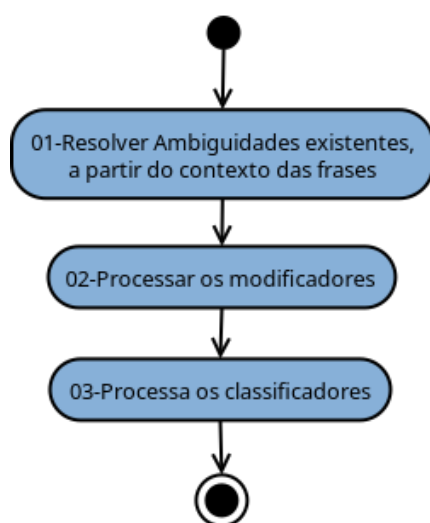


o Autor (2022).

Ajustes Realizados

As atividades com fundo mais escuro representam os ajustes realizados no processo. Pode-se destacar três evoluções principais ao processo de tradução do Falibras: (1) **adição de alguns tipos de classificadores** (Atividades 01, 02, e 11); (2) **adição do modo de tradução com topicalização**, que adicionou duas transferências morfossintáticas ao processo de tradução (Atividades 03 e 04); e (3) **ajustes no processo de tradução existente**, onde após debater com os intérpretes, percebeu-se ser melhor deixar de realizar uma inversão morfossintática que até então era realizada. Tal inversão, no entanto, foi apenas comentada no código-fonte, para a realização de testes e validações futuros.

Figura 6.7: Detalhamento da Atividade 06-Executar Pós-processamento.



o Autor (2022).