



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE RUSSAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

ISAAC RIBEIRO DE SOUSA

**CLASSIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE FUNCIONALIDADES EM POSTAGENS
RELACIONADAS AO USO**

RUSSAS

2021

ISAAC RIBEIRO DE SOUSA

CLASSIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE FUNCIONALIDADES EM POSTAGENS
RELACIONADAS AO USO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Ciência da Computação
do Campus de Russas da Universidade Federal
do Ceará, como requisito parcial à obtenção do
grau de bacharel em Ciência da Computação.

Orientadora: Profa. Dra. Marília Soares
Mendes

RUSSAS

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S696c Sousa, Isaac Ribeiro de.
Classificação automática de funcionalidades em postagens relacionadas ao uso / Isaac Ribeiro de Sousa. – 2021.
-94 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas, Curso de Ciência da Computação, Russas, 2021.
Orientação: Prof. Dr. Marília Soares Mendes .
1. Postagens relacionadas ao uso . 2. Avaliação textual . 3. Classificação de postagem . 4. Processamento de linguagem natural . 5. Linguística . I. Título.

CDD 005

ISAAC RIBEIRO DE SOUSA

CLASSIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE FUNCIONALIDADES EM POSTAGENS
RELACIONADAS AO USO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Ciência da Computação
do Campus de Russas da Universidade Federal
do Ceará, como requisito parcial à obtenção do
grau de bacharel em Ciência da Computação.

Aprovada em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Marília Soares Mendes (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Alexandre Matos Arruda
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Arnaldo Nunes da Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À mim, minha mãe e minhas irmãs.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me guiado no caminho certo e me dado forças nos momentos que eu mais precisei.

À mim, por nunca ter desistido de acreditar no meu potencial, mesmo quando eu queria fraquejar, e por sempre ter trilhado o meu próprio caminho, aprendendo com meus erros e acertos.

À minha mãe, Ildênia, por sempre torcer por mim, por me apoiar nas minhas escolhas e aceitar, a mim e meus irmãos, da maneira que somos. Te amo e foi tudo por você!

À minhas irmãs, Ívina e Lívia, e meus irmãos, Ivan Filho e Lucas, por estarmos sempre juntos e por me proporcionarem momentos únicos e felizes. Nos amamos a nossa maneira e é isso o que importa.

Ao restante da minha família, em especial minha tia Roberta, por sempre incentivar a mim e meus irmãos a buscarmos o melhor para as nossas vidas, e nos ajudar nos momentos que mais precisamos. Você sempre terá um lugar especial no meu coração.

À minha amiga Tina, por ter colocado dois dos seres que eu mais amo, Heitor e Sophia, no meu caminho e por serem parte da minha família, mesmo que de coração. Espero ter vocês de volta na minha vida um dia.

Ao meu grande amigo e irmão de coração que a universidade me deu, Hismael, por sempre ter me motivado, me apoiado, acreditado em mim e por ter compartilhado comigo momentos que vão ficar marcados pra sempre na minha história. Você sempre será parte da minha família.

À minha orientadora, Marília, por toda confiança e dedicação comigo. Você é uma excelente profissional e um exemplo a ser seguido. Tenho muito orgulho de ter compartilhado este trabalho com você e de ter sido seu orientando.

Às minhas grandes amigas de curso, Fernanda e Rafa, por termos caminhado juntos nessa trajetória. Foi muito bom compartilhar as lamentações e risos com vocês durante todo esse período. Vocês vão estar pra sempre comigo e torço muito pelo sucesso de vocês!

A todos os meus outros amigos que a universidade me deu, em especial Anna, Isabelle, João Vitor, Jonathan, Júnior, Laelber, Rodrigo, Saulo, Suellen, Susana e Wilker, gostaria de agradecer profundamente pela amizade sincera de vocês. Obrigado por tornarem tudo tão leve e divertido, vocês são a melhor turma que alguém poderia ter.

Aos demais, Adiláyne, Douglas, Isabelly, Jesus, Lucas, Marcelo, Matheus, Mavi,

Millenny, Pedro Isaac, Rafael, Samuel e Tamires, vocês também tem meus agradecimentos, obrigado por estarem juntos comigo nessa caminhada.

Enfim, agradeço a todos que estiveram envolvidos comigo nesse processo e que contribuíram de alguma forma para a minha graduação. À vocês, o meu muito obrigado!

“O segredo para uma vida melhor não é precisar de mais coisas, é se importar com menos, e apenas com o que é verdadeiro, imediato e importante.”

(Mark Manson)

RESUMO

A avaliação de sistemas e a forma como ela apoia os especialistas no desenvolvimento e melhoria do projeto de sistemas é muito importante. Um dos tipos de avaliação que mais vem ganhando destaque nos últimos tempos é a avaliação textual, que atua fortemente na área de linguística. Neste tipo de avaliação os usuários escrevem, tanto em redes sociais, quanto em lojas de aplicativos sobre os sistemas que eles estão usando; a isso dá-se o nome de PRU – Postagem Relacionada ao Uso, e a sua principal característica é a espontaneidade do usuário. Diversas investigações foram feitas nesta área, com temas que variam desde a análise de sentimentos e análise temporal, até a classificação automática de facetas da usabilidade e identificação automática de PRUs. Este trabalho visa apresentar uma estratégia para a identificação automática de funcionalidades em PRUs, utilizando técnicas de PLN – Processamento de Linguagem Natural – e a adoção do Modelo para Avaliação da interação em Sistemas Sociais a partir da Linguagem Textual do Usuário – MALTU. Para isso, a primeira parte consistiu em realizar experimentos utilizando um conjunto de 200 PRUs de duas bases de dados diferentes - 100 do SIGAA e 100 do aplicativo MyFitnessPal, nas quais essas PRUs foram pré-processadas com técnicas de normalização de texto, remoção de *stop words* e lematização, e depois foram feitos testes com analisadores morfossintáticos para observar como eles realizam a etiquetagem linguística das funcionalidades das PRUs, permitindo gerar 3 hipóteses. Na segunda parte foi feita a validação do algoritmo criado a partir dos padrões identificados na primeira parte, além da validação das hipóteses. Para isso, foram utilizadas 6 bases de dados, contendo PRUs, com e sem funcionalidades, de 6 sistemas diferentes, sendo eles: Google Assistente, Waze, Spotify, Google Maps, SIGAA e MyFitnessPal. Essas duas últimas foram utilizadas a título de comparação e para levantar algumas observações, já que foram utilizadas nos experimentos iniciais. Adotou-se também as métricas de acurácia, precisão, *recall* e *f-measure*, para avaliar o desempenho do algoritmo desenvolvido. Com isso, o algoritmo classificou corretamente 48,2% da base do Google Assistente, 52,6% da base do Waze, 40% da base do Spotify e 56,5% da base do Google Maps, sendo que a maioria dessas PRUs não continham nenhuma funcionalidade. Por conta disso, as métricas de avaliação apresentadas e as hipóteses levantadas foram refutadas. Mesmo assim, este trabalho conseguiu contribuir fortemente para os estudos das áreas de avaliação textual e linguística computacional, apresentando uma estratégia de identificação das funcionalidades em PRUs, elaborando regras que permitiram desenvolver um algoritmo, que pode ser adaptado para adicionar novas regras, no qual esse algoritmo recebe postagens e retorna resultados de uma

classificação, em métricas como acurácia e precisão, e por fim, investigando a forma como os usuários escrevem sobre o uso de sistemas em PRUs do tipo crítica.

Palavras-chave: Postagens Relacionadas ao Uso; Avaliação Textual; Classificação de Postagens; Processamento de Linguagem Natural; Linguística.

ABSTRACT

The systems evaluation and how it supports experts in the development and improvement of systems design is very important. One type of evaluation that has been gaining prominence in recent publications is textual evaluation, which acts strongly in the area of linguistics. In this type of evaluation, users write, both on social networks and in app stores, about the systems they are using; this is called PRU - Post Related to Use, and its main feature is the user's spontaneity. Many researches have been made in this area, with topics ranging from the analysis of feelings and temporal analysis, to the automatic classification of facets of usability and automatic identification of PRUs. In this work we present a strategy for the automatic identification of functionalities in PRUs, using NLP techniques - Natural Language Processing - and the adoption of the Model for Evaluation of the interaction in Social Systems from the Textual Language of the User - MALTU. For this, the first part we developed experiments using a set of 200 PRUs from two different databases - 100 from SIGAA and 100 from the MyFitnessPal application, in which these PRUs were pre-processed with text normalization techniques, stopwords removal and stemming, and then tests were carried out with morphosyntactic analyzers to observe how they perform the linguistic labeling of the functionalities of the PRUs, allowing to generate 3 hypotheses. In the second part, we created an algorithm from the patterns that we identified in the first part was validated, in addition to the validation of the hypotheses. For this, 6 databases were used, containing PRUs, with and without functionality, from 6 different systems, namely: Google Assistant, Waze, Spotify, Google Maps, SIGAA and MyFitnessPal, these last two were used as a comparison and to raise some observations, since they were used in the initial experiments. We also adopted metrics of accuracy, precision, recall and f-measure to evaluate the performance of the algorithm. However, the algorithm correctly classified 48.2% of the base of Google Assistant, 52.6% of the base of Waze, 40% of the base of Spotify and 56.5% of the Google Maps base, with the majority of these PRUs lacking any functionality. Therefore, the evaluation metrics and the hypotheses raised were refuted. Even so, this work was able to contribute strongly to the areas studies of textual evaluation and computational linguistic assessment, presenting a strategy to identify the functionalities in PRUs, elaborating rules that allow to develop an algorithm, that can be adapted to add new rules, in which this algorithm receives posts and returns results from a classification, in metrics such as accuracy and precision, and finally, investigating how users write about the use of systems in critical type PRUs.

Keywords: Post Related to Use; Textual Evaluation; Post Classification; Natural Language Processing; Linguistics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma metodológico	20
Figura 2 – Exemplo de análise morfossintática	26
Figura 3 – Processo de aplicação do Modelo para Avaliação da interação em Sistemas Sociais a partir da Linguagem Textual do Usuário (MALTU)	31
Figura 4 – Fluxograma das etapas do experimento	44
Figura 5 – Análise morfossintática com o <i>Visual Interactive Syntax Learning</i> (VISL) da PRU “ <i>não conseguir abrir arquivo toda vez tento visualizar aparecer aviso arquivo danificar</i> ”	47
Figura 6 – Análise morfossintática com o Linguakit da PRU “ <i>meses aplicativo falha tento atualizar dados usar diário</i> ”	48
Figura 7 – Código do algoritmo <i>Part-Of-Speech (POS)-Tagger</i>	49
Figura 8 – Modelo do algoritmo de classificação automática das funcionalidades	53
Figura 9 – Modelo do algoritmo de validação da classificação automática das funcionalidades	54
Figura 10 – Regras de produção e exemplo de árvore de derivação para o padrão 1	56
Figura 11 – Regras de produção e exemplo de árvore de derivação para o padrão 5	56
Figura 12 – Regras de produção e exemplo de árvore de derivação para o padrão 10	57
Figura 13 – Matriz de confusão	59
Figura 14 – Base de saída do algoritmo de classificação	60
Figura 15 – Base de saída do algoritmo de validação da classificação	61
Figura 16 – Resultado da classificação do algoritmo para o Google Assistente	61
Figura 17 – Resultado da classificação do algoritmo para o Waze	62
Figura 18 – Resultado da classificação do algoritmo para o Spotify	62
Figura 19 – Resultado da classificação do algoritmo para o Google Maps	63
Figura 20 – Resultado da classificação do algoritmo para o SIGAA	63
Figura 21 – Resultado da classificação do algoritmo para o MyFitnessPal	64
Figura 22 – Acurácia da classificação do algoritmo para cada base de dados	65
Figura 23 – Precisão da classificação do algoritmo para cada base de dados	66
Figura 24 – <i>Recall</i> da classificação do algoritmo para cada base de dados	67
Figura 25 – <i>F-Measure</i> da classificação do algoritmo para cada base de dados	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação das classes gramaticais	26
Quadro 2 – Classificação das classes gramaticais	28
Quadro 3 – Técnicas para avaliação da Usabilidade e Experiência do Usuário (UUX)	29
Quadro 4 – Classificação de uma PRU de acordo com as categorias estabelecidas pelo MALTU	32
Quadro 5 – Resumo dos trabalhos relacionados	41
Quadro 6 – Exemplos de Postagem Relacionada ao Uso (PRU)s após o processo de pré-processamento	45
Quadro 7 – Analisadores morfossintáticos utilizados no experimento	46
Quadro 8 – Etiquetagem das PRUs utilizando o analisador morfológico WebJspell	46
Quadro 9 – Etiquetagem das PRUs utilizando o analisador morfossintático <i>LX-Tagger</i>	48
Quadro 10 – Etiquetagem das PRUs utilizando o analisador morfológico <i>POS-Tagger</i>	49
Quadro 11 – Padrões de etiquetagem do núcleo das PRUs do tipo crítica	51
Quadro 12 – Padrões identificados no experimento com as PRUs	55
Quadro 13 – Bases de dados utilizadas para a validação do algoritmo	58
Quadro 14 – Quantidade de PRUs por hipótese em cada sistema	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNN	<i>Convolutional Neural Networks</i>
GLC	Gramática Livre de Contexto
IA	Inteligência Artificial
IHC	Interação Humano-Computador
MALTU	Modelo para Avaliação da interação em Sistemas Sociais a partir da Linguagem Textual do Usuário
NLTK	<i>Natural Language Toolkit</i>
PLEX	<i>Playful Experience</i>
PLN	Processamento de Linguagem Natural
POS	<i>Part-Of-Speech</i>
PRU	Postagem Relacionada ao Uso
SIGAA	Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas
SVM	<i>Support Vector Machines</i>
TBL	<i>Transformation-Based Learning</i>
TF-IDF	<i>Term Frequency–Inverse Document Frequency</i>
UUX	Usabilidade e Experiência do Usuário
UX	<i>User eXperience</i>
VISL	<i>Visual Interactive Syntax Learning</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	Objetivos	19
<i>1.1.1</i>	<i>Objetivo Geral</i>	19
<i>1.1.2</i>	<i>Objetivos Específicos</i>	19
1.2	Procedimentos Metodológicos	19
1.3	Organização do trabalho	21
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
2.1	Processamento de Linguagem Natural (PLN)	22
<i>2.1.1</i>	<i>Pré-Processamento de Texto</i>	23
<i>2.1.2</i>	<i>Análise Linguística</i>	25
2.2	Avaliação de Sistemas	27
<i>2.2.1</i>	<i>Avaliação Textual</i>	30
3	TRABALHOS RELACIONADOS	34
3.1	Trabalhos que não adotaram a metodologia MALTU	34
3.2	Trabalhos que adotaram a metodologia MALTU	37
3.3	Resumo dos trabalhos	41
4	EXPERIMENTO DE INVESTIGAÇÃO DO PROBLEMA	44
4.1	Etapa 1: seleção de PRUs do tipo “crítica”	44
4.2	Etapa 2: pré-processamento	45
4.3	Etapa 3: análise morfossintática	45
4.4	Etapa 4: investigação de padrões gramaticais	50
4.5	Etapa 5: formulação das hipóteses	51
5	ALGORITMO DE CLASSIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE FUNCIO- NALIDADES EM POSTAGENS RELACIONADAS AO USO	52
5.1	Etapas de construção do algoritmo	52
<i>5.1.1</i>	<i>Pré-processamento</i>	52
<i>5.1.2</i>	<i>Implementação das hipóteses</i>	52
<i>5.1.3</i>	<i>Padrões identificados no experimento</i>	54
5.2	Tecnologia utilizada	57
6	EXPERIMENTO DE VALIDAÇÃO DO ALGORITMO	58

6.1	Seleção das PRUs	58
6.2	Métricas	59
6.3	Resultados	60
6.4	Análise dos Resultados	64
7	DISCUSSÃO	69
7.1	Discussão sobre o experimento de investigação do problema	69
7.2	Discussão sobre os resultados do experimento de validação do algoritmo	70
8	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	73
8.1	Contribuições	73
8.2	Trabalhos Futuros	73
	REFERÊNCIAS	75
	APÊNDICES	80
	APÊNDICE A – CONJUNTO DE PRUS RETIRADAS DA BASE DE DADOS DO SIGAA	80
	APÊNDICE B – CONJUNTO DE PRUS RETIRADAS DA BASE DE DADOS DO MYFITNESPAL	84
	APÊNDICE C – CONJUNTO DE PRUS PRÉ-PROCESSADAS	87

1 INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico trouxe consigo um crescente desenvolvimento de sistemas capazes de se comunicar com os seres humanos, tornando o acesso ao computador indispensável para que as pessoas realizem suas tarefas (MORAIS; LOPER, 2014). No ramo da computação, a área de Interação Humano-Computador (IHC) tem como um de seus focos a qualidade de uso de sistemas interativos e seu impacto na vida dos seus usuários (BARBOSA; SILVA, 2010). Para garantir a qualidade de uso em um sistema interativo, Barbosa e Silva (2010), apresentam quatro critérios: que ele seja fácil de usar, eficiente, agradável, etc. (Usabilidade); que ele proporcione uma boa experiência de uso (Experiência do Usuário); que ele não imponha barreiras que impeçam o usuário de interagir com sua interface (Acessibilidade); e que ele seja capaz de comunicar ao usuário, por meio de sua interface, as intenções e a lógica do *design* (Comunicabilidade).

Avaliar como o usuário interage com o sistema e se ele o auxilia no alcance dos seus objetivos é uma tarefa muito importante. É preciso assegurar que o produto é usável (PREECE *et al.*, 2013). Uma das maneiras de realizar isso é a partir da Avaliação Textual descrita por Mendes (2015), na qual propõe-se um Modelo para Avaliação da interação em Sistemas Sociais a partir da Linguagem Textual do Usuário (MALTU). O modelo será melhor explanado na fundamentação teórica deste estudo. A principal forma de interação de usuários em sistemas é por meio de mensagens postadas, sejam elas públicas ou privadas, e que dizem respeito a diversos assuntos (MENDES, 2015). Este trabalho focou nas Postagens Relacionadas ao Uso - PRUs. Um exemplo de uma PRU extraída da sessão de resenhas da *Play Store* do Twitter seria a seguinte: “*O twitter ficou ruim, sabe aqueles 3 pontinhos que tem quando alguém está digitando, então, eles não aparecem mais!! Pfv, arruma isso*”. Neste tipo de narrativa, os usuários escrevem sobre o sistema em uso, seja para fazer perguntas a seus amigos, esclarecer dúvidas relacionadas a uma característica do sistema, demonstrar indignação reclamando do sistema, ou mesmo elogiando e fazendo comparações com outros sistemas (MENDES *et al.*, 2014).

Muitos estudos (MENDES *et al.*, 2015; OLIVEIRA *et al.*, 2017; FREITAS, 2018; OLIVEIRA, 2018; SANTOS, 2018; LIMA *et al.*, 2019; OLIVEIRA *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2019b) já foram realizados na área da avaliação textual, inclusive usando a metodologia MALTU. As temáticas abordadas eram as mais diversas: análise de sentimentos, análise temporal, classificação automática de facetas da usabilidade, classificação automática de sentimentos, identificação automática de PRUs, etc. No entanto, nenhum tentou focar em resolver a classificação

das funcionalidades do sistema, as quais os usuários se referem nas PRUs.

A classificação de funcionalidades é uma etapa da metodologia de avaliação textual de sistemas, e essa etapa é realizada de forma manual, demandando tempo, esforço e custo do sistema. Então, como identificar funcionalidades das PRUs de forma automática? Essa identificação será precisa? Será possível avaliar um sistema com esse tipo de classificação proposta? São essas perguntas que este trabalho busca responder.

Para demonstrar como isso irá funcionar, tem-se a PRU “*Quase sempre o aplicativo dá erro ao atualizar o perfil*” - tal PRU foi retirada da sessão de resenhas da *Play Store* do LinkedIn. A partir desta PRU é possível verificar, de maneira manual e rápida, que o usuário está com problema na funcionalidade “Atualizar Perfil”, mas e se muitos usuários estiverem com problemas nessa ou em outras funcionalidades do sistema, como os desenvolvedores e avaliadores vão conseguir avaliar e solucionar esses problemas com rapidez, visto que esse seria um processo longo, demorado e minucioso? Por isso, é muito importante o desenvolvimento de uma técnica que os auxilie de forma precisa e que possa otimizar seu tempo na identificação e resolução dos problemas dos usuários no desenvolvimento de suas tarefas.

A motivação de realizar pesquisas utilizando a técnica de avaliação textual em sistemas, é que ela se mostra bastante vantajosa, pois diferente de outras técnicas de avaliação de sistemas, ela tem um baixo custo, tem um rápido retorno e considera características importantes dos usuários na hora de avaliar, como a espontaneidade e a expressão de sentimentos (MENDES, 2015). A maneira espontânea como os usuários descrevem um problema com o sistema para seus amigos, enquanto estão utilizando-o, pode ser diferente de uma descrição que eles fazem para um especialista, pois às vezes eles podem dar respostas que não são verdadeiras ou esquecer o que aconteceu (MENDES *et al.*, 2015). Portanto, este trabalho motiva-se a contribuir cada vez mais com os estudos e a evolução das técnicas de avaliação textual, mostrando a importância do uso da linguagem textual do usuário em sistemas.

Para o desenvolvimento desse estudo, foram adotadas técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) e o modelo MALTU. Portanto, este trabalho visa automatizar o processo de identificação das funcionalidades de um sistema a partir da classificação de PRUs, fornecendo um estado da arte sobre todos os conceitos envolvidos e realizando a discussão dos resultados obtidos a fim de comprovar a eficácia na resolução do problema abordado.

1.1 Objetivos

1.1.1 *Objetivo Geral*

Apresentar uma estratégia para a identificação automática de funcionalidades para o problema de classificação de postagens.

1.1.2 *Objetivos Específicos*

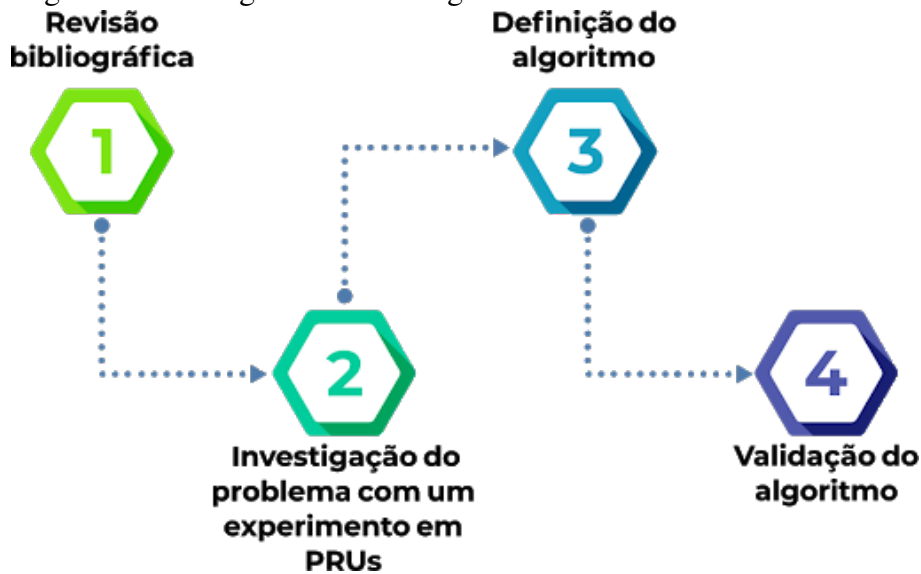
- Fornecer um estado da arte sobre avaliação de sistemas por textos;
- Apresentar resultados de um experimento de classificação automática de postagens por funcionalidades;
- Discutir os critérios da classificação automática implementada, tais como: a precisão e a acurácia.

1.2 Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos foram divididos em duas etapas: estudos teóricos e estudos práticos. Nos estudos teóricos foi feito um estado da arte dos temas que englobam esse trabalho, como PLN, pré-processamento, avaliação de sistemas, avaliação textual, avaliação da UUX. Nesta etapa também foi feito um levantamento dos trabalhos relacionados que focam na avaliação textual, analisando seus objetivos, bases e métodos utilizados. Já na parte de estudos práticos foi feita uma análise de bases de dados obtidas de trabalhos anteriores a este, análise e observação de analisadores morfossintáticos para o levantamento das hipóteses. Com isso, foi desenvolvido um algoritmo para a classificação das funcionalidades em PRUs, de acordo com as hipóteses levantadas. A metodologia utilizada neste trabalho é apresentada na Figura 1.

A etapa de revisão bibliográfica teve como objetivo, conforme mencionado, realizar um estudo do estado da arte de temas associados à pesquisa e de trabalhos relacionados. Para isso, foram definidos temas como: PLN, pré-processamento de texto, avaliação de sistemas, avaliação textual e técnicas para avaliação da UUX. Diante disto, foram explorados diversos artigos, teses e livros que abordam tais temas, focando em definições, objetivos, exemplos e uso na prática. Para a parte de trabalhos relacionados, buscou-se por trabalhos que tinham como foco a avaliação textual em sistemas, investigando seus objetivos, base de dados utilizada, métodos adotados e resultados obtidos.

Figura 1 – Fluxograma metodológico



Fonte: O autor (2021).

Já a etapa de investigação do problema com um experimento em PRUs, teve como objetivo encontrar padrões gramaticais na classificação por funcionalidade a partir de duas bases de dados adotadas em trabalhos anteriores (SILVA *et al.*, 2019a; SILVA *et al.*, 2019b), e consistiu em outras 5 etapas, as quais serão explicadas no capítulo 4.

Após a fase de investigação e com base nas observações feitas, um algoritmo foi desenvolvido utilizando a linguagem *python* e, este algoritmo, teve como base os padrões das PRUs analisadas, buscando identificar as funcionalidades presentes nas postagens. Com isso, foram definidos, detalhadamente, os passos tomados e a estratégia de identificação das funcionalidades em PRUs, para que essa estratégia pudesse ser adotada para realizar a identificação nos outros tipos de PRUs, como dúvida, elogio, comparação, etc, ou até mesmo para o aprimoramento deste tipo de classificação.

Por fim, a etapa de validação do algoritmo consistiu na seleção das PRUs do tipo “crítica”, na aplicação do algoritmo em si e na validação das hipóteses. Para a seleção das PRUs do tipo “crítica”, foram utilizadas 6 bases diferentes: uma com 2.717 postagens referentes ao Google Assistente; outra com 344 postagens do Waze (FREITAS *et al.*, 2016); uma com 203 postagens do Spotify (SILVA *et al.*, 2017); uma quarta com 69 postagens do Google Maps (FREITAS *et al.*, 2016); a quinta com 445 postagens do SIGAA (SILVA *et al.*, 2019b); e uma última com 552 postagens do MyFitnessPal (SILVA *et al.*, 2019a). As PRUs foram pré-processadas, conforme feito no experimento, e depois analisadas morfossintaticamente. Feito isso, as PRUs foram aplicadas ao algoritmo. Esse processo foi feito para cada base de dados. A ideia por trás do algoritmo é que ele receba uma base de PRUs de um sistema específico, e

analise cada PRU por vez; durante essa análise, ele identifica o núcleo da PRU, e isso é feito com base nos padrões linguísticos definidos no experimento; após o núcleo identificado, ele extrai/classifica o termo, formado por dois *tokens*, que se referem a funcionalidade do sistema, com base, também, no padrão linguístico definido para a funcionalidade em si.

Após isso, foi feita uma análise dos resultados obtidos para validar o algoritmo por meio das hipóteses definidas. Para a validação das hipóteses, foi construído um outro algoritmo que buscou comparar os resultados da classificação de funcionalidades de forma manual com os resultados da classificação de forma automática para cada base adotada.

1.3 Organização do trabalho

Este trabalho está dividido em 8 capítulos. No Capítulo 1 é apresentada uma introdução sobre a área abordada, a problemática, motivação, objetivos e a metodologia de desenvolvimento deste estudo. O Capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica, onde são abordados temas relevantes para esta pesquisa. Os trabalhos relacionados são apresentados no Capítulo 3, enquanto o experimento de investigação do problema, responsável pelo levantamento das hipóteses, é apresentado no Capítulo 4. Já no Capítulo 5, é apresentado como foi feito o algoritmo de classificação das PRUs, e como é seu funcionamento. No Capítulo 6 é mostrado o experimento de validação do algoritmo, apresentando as métricas utilizadas, os resultados obtidos e a análise desses resultados. O Capítulo 7 apresenta uma discussão sobre algumas questões observadas na realização dos experimentos de investigação do problema e de validação do algoritmo. E, por fim, no Capítulo 8 é apresentada a conclusão do trabalho, suas contribuições e os trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Processamento de Linguagem Natural (PLN)

O PLN é um ramo da ciência da computação impulsionado, inicialmente, pelo desejo de realizar tradução de idiomas (texto e fala) de forma automática (NUNES, 2008; FELIPPO; SILVA, 2009). O PLN une as áreas de linguística e informática, estudando, analisando e desenvolvendo técnicas, métodos e modelos computacionais que reconhecem e tratam os diversos aspectos da linguagem humana (LIDDY, 2001; GONZALEZ; LIMA, 2003; NUNES, 2008; FELIPPO; SILVA, 2009; VIEIRA; LOPES, 2010). Em outras palavras:

“O PLN é uma área de pesquisa e aplicação que explora como os computadores podem ser usados para entender e manipular texto ou fala em linguagem natural para fazer coisas úteis. Pesquisadores de PLN buscam reunir conhecimento sobre como os seres humanos entendem e usam a linguagem para que ferramentas e técnicas apropriadas possam ser desenvolvidas para fazer com que os sistemas de computadores entendam e manipulem idiomas para executar as tarefas desejadas.” (CHOWDHURY, 2003, p. 51)

O objetivo principal do PLN, de um modo mais genérico, é fazer o computador se comunicar utilizando a linguagem humana, não necessariamente em todos os níveis de entendimento e/ou geração de sons, palavras, sentenças e discursos (FELIPPO; SILVA, 2009), solucionando problemas computacionais que requerem o tratamento de uma língua natural, além da criação de supercomputadores dotados de uma inteligência artificial (NUNES, 2008; FELIPPO; SILVA, 2009).

Interpretar e compreender a língua humana não é uma tarefa fácil, visto que ela possui bastante ambiguidade e diversas variações linguísticas. Para isso é importante entender e distinguir os sete níveis utilizados para extrair significado de textos e da fala, são eles: fonético, morfológico, léxico, sintático, semântico, de discurso e pragmático (LIDDY, 2001). O nível fonético é responsável por tratar da pronúncia, ou seja, da relação das palavras com os sons que elas produzem (CHOWDHURY, 2003; GONZALEZ; LIMA, 2003). No nível morfológico é estudado como as palavras são estruturadas, formadas e classificadas, buscando entender a natureza que as compõem (LIDDY, 2001). O nível léxico trata do significado das palavras (CHOWDHURY, 2003). O sintático trata da gramática das palavras e sua estruturação numa sentença/frase (LIDDY, 2001; CHOWDHURY, 2003). O semântico lida com o significado das sentenças (CHOWDHURY, 2003; GONZALEZ; LIMA, 2003). Já o nível de discurso se concentra nas propriedades de um texto como um todo, sua estruturação e o significado que ele

transmite (LIDDY, 2001). E por fim, no nível pragmático é observado como o uso de frases e sentenças em um contexto diferente afetam o significado do texto (GONZALEZ; LIMA, 2003).

O PLN pode ser útil para os mais diversos fins e especialidades, dentre as quais Felippo e Silva (2009) destacam: fazer revisões ortográficas de textos, fazer análises sintáticas, fazer perguntas e respostas, auxiliar os pesquisadores na própria construção de modelos linguísticos, etc. Com isso, diversos sistemas são desenvolvidos: dicionários, *thesaurus* e enciclopédias eletrônicas, sistemas de Recuperação de Informação (RI), sistemas de Extração da Informação (EI), sistemas de Tradução Automática (TA), sistemas de Sumarização Automática (SA), analisadores semânticos, analisadores discursivos, sistemas de categorização de textos, sistemas de diálogos e sistemas de auxílio à escrita (LIDDY, 2001; CHOWDHURY, 2003; NUNES, 2008; FELIPPO; SILVA, 2009).

Com toda essa gama de utilização, com os avanços tecnológicos e com os crescentes estudos voltados para a área de Inteligência Artificial (IA), o PLN vem se popularizando cada vez mais, contribuindo, assim, para o surgimento de novas tecnologias que facilitam a comunicação entre humanos e máquinas no dia a dia. Um exemplo disso é mostrado a seguir:

“[...] foram criados vários aplicativos para conversação humana com máquinas, como exemplo, os assistentes pessoais virtuais que estão presentes em quase todos *Operating System* (OS) - sistemas operacionais - atualmente, tais como Google Now, Cortana e Siri. Muitos deles são capazes de reconhecer sua fala e escrita, respondendo através da linguagem natural. Uma outra ferramenta é o Powerset, um buscador que pretende revolucionar a forma de pesquisar na *web* fazendo uso da habilidade de interpretação de linguagem natural em mecanismo de busca.” (ANDRADE *et al.*, 2016, p. 3)

2.1.1 Pré-Processamento de Texto

O pré-processamento de textos tem um papel importantíssimo no PLN e, também, em mineração de textos (VIJAYARANI *et al.*, 2015). Este método consiste em limpar e preparar textos ou documentos em um formato não estruturado, aplicando um conjunto de transformações, para que eles possam ser compreendidos pela máquina e utilizados em algoritmos de classificação ou extração de conhecimento (MATSUBARA *et al.*, 2003; HADDI *et al.*, 2013; GUIMARÃES *et al.*, 2019).

Geralmente, os dados em um documento de texto apresentam diversos problemas, tais como valores desconhecidos, erros ortográficos, abreviações, ruídos, além de muitas palavras que não afetam ou contribuem para o significado do texto (BATISTA *et al.*, 2003; HADDI *et al.*, 2013). Portanto, pré-processar textos reduz o conjunto de palavras que representará o

documento no processo de classificação, ajuda a melhorar o desempenho do classificador e acelera o processo de classificação (HADDI *et al.*, 2013; GUIMARÃES *et al.*, 2019). Dentre exemplos desse processo podem estar: remoção de palavras irrelevantes, como preposições ou artigos, a formatação dos textos e o cálculo de relevância dos termos para identificar os mais significativos (GUIMARÃES *et al.*, 2019).

Para realizar o pré-processamento de um documento, algumas técnicas são utilizadas, o que torna esse um processo não trivial e bastante custoso, devido à forma não estruturada dos documentos (MATSUBARA *et al.*, 2003). Essas técnicas são: normalização, tokenização, remoção de *stop words*, *stemming*, lematização e etiquetagem. A seguir, são apresentadas cada uma dessas técnicas:

- a. normalização: nessa fase são utilizadas técnicas de normalização de texto, como: transformação de letras maiúsculas para minúsculas, remoção de caracteres especiais, remoção de *tags* HTML/Javascript/CSS, remoção de pontuações e correção ortográfica (RODRIGUES, 2017). Aplicando isto à sentença “Gostaria de DESFAZER UM CADASTRO que comecei, porém não está me dando a opção.”, retirada do site do Reclame Aqui, o resultado seria: “gostaria de desfazer um cadastro que comecei porém não está me dando a opção”;
- b. tokenização: é o processo de separar as palavras de um texto individualmente, retirando os espaços em branco e gerando uma lista de *tokens* (OTHERO; AYRES, 2014; VIJAYARANI *et al.*, 2015). Fazendo isto ao exemplo anterior, obtém-se a lista: [‘gostaria’, ‘de’, ‘desfazer’, ‘um’, ‘cadastro’, ‘que’, ‘comecei’, ‘porém’, ‘não’, ‘está’, ‘me’, ‘dando’, ‘a’, ‘opção’];
- c. remoção de *stop words*: trata-se de uma técnica em que *tokens* que não são relevantes e que não afetam no processo de classificação são removidos, pois eles fazem o texto parecer mais pesado e menos importante. Geralmente são *tokens* muito frequentes como “a”, “e”, “o”, “da”, “de”, “do”, “que”, “um”, “em”, entre outros (VIJAYARANI *et al.*, 2015; RODRIGUES, 2017; KHADER *et al.*, 2019). Portanto, o exemplo anterior ficaria: [‘gostaria’, ‘desfazer’, ‘cadastro’, ‘comecei’, ‘dando’, ‘opção’] - uma base de dados de *stop words* em português é oferecida pelo *corpus* da biblioteca *Natural Language Toolkit* (NLTK) do *python* (LOPER e BIRD, 2002);
- d. *stemming*: neste processo as palavras passam por uma normalização linguística, onde são reduzidas para o seu radical, que neste caso é chamado de *stem*, reduzindo o número de palavras, para ter *stems* correspondentes com precisão (MATSUBARA *et al.*, 2003;

VIJAYARANI *et al.*, 2015; RODRIGUES, 2017). Por exemplo, as palavras “cachorra”, “cachorro”, “cachorrinho”, “cachorrinha”, “cachorros” e “cachorras”, seriam reduzidas para o radical “cachorr”;

- e. lematização: consiste em reduzir uma palavra ao seu lema, ou seja, sua forma básica, que é a forma no masculino e singular. No caso de verbos, o lema é o infinitivo (RODRIGUES, 2017; KHADER *et al.*, 2019). Utilizando o mesmo exemplo do item anterior, o lema das palavras “cachorra”, “cachorro”, “cachorrinho”, “cachorrinha”, “cachorros” e “cachorras” é “cachorro”;
- f. etiquetagem: essa é uma técnica em que se aplica uma *tag*/etiqueta em cada análise realizada. No caso de uma análise morfossintática, cada *token* é analisado para saber a qual(is) classe(s)/categoria(s) morfossintática(s) esse *token* pertence, a partir daí, essa(s) categoria(s) é(são) atribuída(s) ao *token* em forma de etiqueta. Alguns exemplos de etiquetas apresentadas são: verbo <V>, substantivo <S>, adjetivo <ADJ>, advérbio <ADV>, preposição <PRE>, pronome <PRO>, cardinal <C>, conjunção <CON> e artigo <ART> (OLIVEIRA; FREITAS, 2006; OTHERO; AYRES, 2014). Utilizando o exemplo do item “a” de forma manual, obtém-se o seguinte resultado: [‘<V>gostaria’, ‘<PRE>de’, ‘<V>desfazer’, ‘<A,C,PRO>um’, ‘<V,S>cadastro’, ‘<PRO, CON>que’, ‘<V>comecei’, ‘<CON>porém’, ‘<ADV,S>não’, ‘<V>está’, ‘<PRO>me’, ‘<V>dando’, ‘<PRE, A, PRO>a’, ‘<S>opção’].

2.1.2 Análise Linguística

Como mencionado anteriormente, a etiquetagem é uma das etapas do pré-processamento de texto, e é nessa fase que o texto passa pelo processo de análise linguística, que tanto pode ser sintática, morfológica ou ambas (morfossintática), o qual consiste em atribuir classes as unidades lexicais do texto através de *tags* (OTHERO; AYRES, 2014). A atribuição de classes de palavras é fundamental para muitas das aplicações do PLN, tais como *parsing* sintático e semântico, análise do discurso e processamento de fala (OLIVEIRA; FREITAS, 2006). Contudo, existem algumas diferenças entre as análises sintática e morfológica.

A análise sintática busca analisar a função que uma palavra exerce em uma sentença em relação às outras palavras da mesma sentença, ou seja, a palavra não é analisada de forma isolada, mas sim de acordo com o seu papel (FERNANDES, 2015; BRASIL, 2019). Dentre as funções sintáticas que uma palavra pode assumir, estão as seguintes: sujeito, predicado, transitividade verbal, objeto direto ou indireto, complemento nominal, predicativo, adjunto

adverbial, adjunto adnominal, aposto e vocativo (NEVES, 2015).

Já a análise morfológica observa cada palavra de forma individual, sem que haja ligação entre elas, buscando identificar a classe gramatical que aquela palavra pertence (NEVES, 2019). Vale ressaltar que certas palavras podem pertencer a várias classes gramaticais e com isso seja necessária a ajuda de um dicionário, para que o analisador morfológico atribua todas as etiquetas possíveis para aquela palavra (VICENTE, 2013). São classes gramaticais da língua portuguesa: substantivo, artigo, adjetivo, numeral, pronome, verbo, advérbio, preposição, conjunção e interjeição (FERNANDES, 2015). Cada classe gramatical também possui classificações próprias, como mostrada na Quadro 1, o que permite fazer uma análise morfológica mais detalhada.

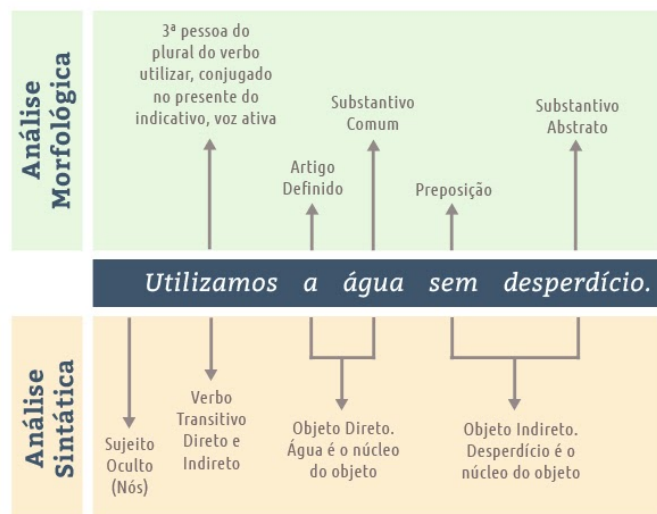
Quadro 1 – Classificação das classes gramaticais

Classe gramatical	Classificação
Substantivo	Derivado, Comum, Coletivo, Concreto, Primitivo, Próprio, Composto, Abstrato, Simples
Verbo	Ação, Existência, Estado, Desejo, Alteração de estado, Conveniência, Fenômeno da natureza
Artigo	Definido, Indefinido
Preposição	Acidental, Essencial
Numeral	Ordinal, Cardinal, Fracionário, Multiplicativo, Flexão de gênero, Número, Grau
Pronome	Pessoal, Tratamento
Advérbio	Intensidade, Tempo, Afirmação, Lugar, Dúvida, Negação, Modo
Interjeição	Advertência, Alegria, Desejo, Dor, Alívio
Conjunção	Alternativa, Aditiva

Fonte: Linguagem (2018).

Na Figura 2 é mostrado o exemplo de uma análise morfossintática, destacando tanto a análise sintática quanto a análise morfológica.

Figura 2 – Exemplo de análise morfossintática



Fonte: Fernandes (2018).

2.2 Avaliação de Sistemas

A qualidade da interface é fundamental para que sistemas interativos possam ser utilizados com sucesso, de forma que a sua avaliação é necessária (FRANÇA *et al.*, 2013). Usuários costumam avaliar um sistema expressando sua opinião durante sua experiência de uso. Nesse momento eles buscam executar suas tarefas de forma fácil, segura e eficaz; portanto, é muito importante que o sistema atenda aos critérios de qualidade para que o usuário possa desempenhar suas atividades sem cometer erros e em um tempo hábil. Os critérios de qualidade avaliados nessa perspectiva são: usabilidade, experiência do usuário, acessibilidade e comunicabilidade (BARBOSA; SILVA, 2010; PREECE *et al.*, 2013).

O objetivo de realizar a avaliação de um sistema é para verificar se ele satisfaz as necessidades do usuário de modo fácil e eficiente, se ele os apoia no alcance dos seus objetivos sem causar resultados inesperados ou confusão e, se estes o apreciam (VIEIRA; BARANAUSKAS, 2003; BARBOSA; SILVA, 2010; PREECE *et al.*, 2013; MORAIS; LOPER, 2014). De forma geral, faz-se avaliação para conhecer o que os usuários querem e os problemas que eles experimentam, pois quanto melhor informados sobre seus usuários os *designers* estiverem, melhor serão os *design* de seus produtos (VIEIRA; BARANAUSKAS, 2003).

Avaliar é uma tarefa que traz diversos benefícios para todos os *stakeholders* envolvidos no uso e desenvolvimento do sistema, além de ser uma certificação de que os usuários podem vir a utilizar o produto e apreciá-lo (PREECE *et al.*, 2013). MORAIS e LOPER (2014 apud RAUPP; REICHLE, 2003) pontuam alguns resultados obtidos para um projeto com uso da avaliação de sistemas, dentre eles:

- Permite revelar problemas que, de outra forma, continuariam invisíveis;
- Confirmar ou negar suposições sobre um projeto; retroalimentar a equipe do projeto sobre os efeitos das atividades implementadas;
- Iluminar áreas onde a mudança se faz necessária;
- Convencer as pessoas da necessidade de mudança; habilitar a liderança de um projeto a prestar contas dos recursos obtidos;
- Resultar em uma cultura organizacional que preza a utilização da informação e a melhoria contínua.

Existem diversas técnicas para avaliar a qualidade de uso de um sistema, e cada técnica adotada depende do objetivo e dos critérios da análise. De acordo com Barbosa e Silva (2010) e MORAIS e LOPER (2014), essas técnicas podem ser divididas em três tipos: prospectiva

/ de investigação, diagnóstica / de inspeção, e definitiva / de observação. Na prospectiva / de investigação é avaliada a satisfação do usuário; na diagnóstica / de inspeção busca-se verificar possíveis problemas que o pode vir a enfrentar; e por último, a definitiva / de observação possibilita aos *designers* um maior entendimento de como os usuários utilizam os sistemas em seu ambiente natural e como estes os apoiam (VIEIRA; BARANAUSKAS, 2003). No Quadro 2 é possível observar quem são os envolvidos e quais métodos podem ser adotados em cada tipo:

Quadro 2 – Classificação das classes gramaticais

Tipo	Envolvidos	Métodos	Referências
Prospectiva/de investigação	Usuários e especialistas do sistema	Questionário, entrevista, grupo de foco e estudo de campo	(BARBOSA; SILVA, 2010; MORAIS; LOPER, 2014)
Diagnóstica/de inspeção	Especialistas do sistema	Avaliação heurística, revisão de <i>guidelines</i> , percurso cognitivo e inspeção semiótica	(VIEIRA; BARANAUSKAS, 2003; BARBOSA; SILVA, 2010; MORAIS; LOPER, 2014)
Definitiva/de observação	Usuários e especialistas do sistema	Estudo etnográfico ou em laboratório, teste de usabilidade, prototipação em papel, ensaios de interação e sistemas de monitoramento	(BARBOSA; SILVA, 2010; MORAIS; LOPER, 2014)

Fonte: O autor (2021).

Dependendo da finalidade da avaliação, é muito importante que os aplicadores estejam preparados para conduzi-la, deve haver um planejamento prévio do que será avaliado e, principalmente, saber qual a técnica correta de análise que deve ser utilizada para que, assim, os objetivos de todos os *stakeholders* sejam alcançados de modo eficaz. Além disso, existem diversos critérios para avaliar a qualidade de uso de um sistema, onde os mais utilizados são os critérios de UUX, que serão explicados a seguir.

A usabilidade está relacionada diretamente com a qualidade de uso de uma interface. Ela busca atender critérios como aprendizado, eficiência, eficácia, memorabilidade, segurança e utilidade, além de auxiliar os usuários a realizarem suas tarefas com êxito (BARBOSA; SILVA, 2010; CAMPOS; MATIAS, 2012; ALBERT; TULLIS, 2013; PREECE *et al.*, 2013).

Já a experiência do usuário adota uma visão mais ampla em relação a usabilidade, pois ela se preocupa com a maneira na qual um usuário lida e interage com um sistema, levando em conta seus pensamentos, sentimentos e percepções dessa interação (ALBERT; TULLIS, 2013); PREECE *et al.*, 2013). Assim, as metas decorrentes da experiência do usuário estão preocupadas com a maneira como os usuários lidam com um produto interativo, e definem que um sistema deva ser: satisfatório, agradável, divertido, interessante, útil, motivador, esteticamente

apreciável, incentivador de criatividade, compensador e emocionalmente adequado (PREECE *et al.*, 2013).

Para garantir que um sistema atenda aos requisitos de usabilidade e experiência do usuário, faz-se necessário realizar sua avaliação. Diversas são as maneiras para avaliar esses critérios da qualidade de uso. O Quadro 3 apresenta os tipos de métodos de avaliação da UUX mais comumente utilizados.

Quadro 3 – Técnicas para avaliação da UUX

Técnica	Definição	Referência
Avaliação Heurística	Realizada com vários especialistas (3 a 5, preferencialmente), em que se busca inspecionar um sistema a fim de encontrar possíveis problemas que os usuários possam enfrentar ao usá-lo, baseado em um conjunto de princípios e diretrizes (heurísticas). Cada inspetor deve relatar problemas encontrados, categorizá-los conforme as heurísticas e, por fim, determinar o grau de severidade do defeito.	(MAGUIRE, 2001; BONIFÁCIO <i>et al.</i> , 2010; CAMPOS; MATIAS, 2012)
Entrevista	Trata-se de uma conversa face a face, guiada por um roteiro de perguntas ou tópicos, na qual um entrevistador busca obter informação de um entrevistado. Se entrevistados em seu próprio ambiente de trabalho ou casa, os indivíduos podem considerar mais fácil falar sobre suas atividades. As perguntas podem ser abertas (não há restrição sobre o tipo ou tamanho de resposta) ou fechadas (conjunto predefinido de respostas dentre as quais o entrevistado deve selecionar). Além disso, as entrevistas podem ser classificadas em estruturadas (roteiro com perguntas pré-definidas), não estruturadas (perguntas abertas e flexíveis) e semi estruturadas (perguntas pré-definidas e abertas).	(BARBOSA; SILVA, 2010; PREECE <i>et al.</i> , 2013)
Grupos de Foco	Em um grupo de foco, diversas pessoas são reunidas por um determinado período de tempo numa espécie de discussão ou entrevista coletiva, guiada por um moderador experiente. Esse método permite coletar informações sobre um público-alvo sobre o qual se tem pouca informação, sendo útil para identificar problemas que precisam ser resolvidos. A ideia geral é que cada participante possa agir para estimular ideias nas outras pessoas presentes, e que, por um processo de discussão, a visão coletiva torna-se maior que as partes individuais. Os grupos de foco têm como vantagem permitir obter, em pouco tempo, múltiplos pontos de vista de um grupo de pessoas.	(MAGUIRE, 2001; BARBOSA; SILVA, 2010)
Percurso Cognitivo	É um método que visa avaliar como o sistema influenciará na habilidade, facilidade de aprendizado e expectativa do usuário ao realizar suas tarefas, através da inspeção da interface. Em outras palavras, visa o quão fácil é navegar pela interface do sistema. Nesse método, o avaliador percorre a interface inspecionando as ações projetadas para um usuário concluir cada tarefa utilizando o sistema. Para cada ação, o avaliador tenta se colocar no papel de um usuário e detalha como seria sua interação com o sistema naquele momento, observando falhas e inconsistências relacionadas à usabilidade.	(BARBOSA; SILVA, 2010; BONIFÁCIO <i>et al.</i> , 2010; LIMA, 2019)
Questionário	É um formulário, impresso ou <i>online</i> , com perguntas que os usuários e demais participantes devem responder, a fim de fornecer os dados necessários em uma avaliação. Esses dados são sobre o perfil dos usuários, a qualidade da interface e quais	(BARBOSA; SILVA, 2010; CAMPOS; MATIAS, 2012)

	problemas são encontrados no seu uso. Como vantagem, é possível aplicar vários testes ao mesmo tempo em locais diferentes.	
Análise de <i>Logs</i>	Neste método, especialistas analisam as interações do usuário por meio de arquivos de <i>logs</i> gerados durante a utilização do sistema. Os <i>logs</i> das interações registram toques nas teclas, movimentos do mouse e de outros dispositivos. A coleta desses dados é geralmente sincronizada com <i>logs</i> de áudio e vídeo, tendo em vista auxiliar os avaliadores a analisar o comportamento dos usuários e entender como os mesmos trabalham nas tarefas estabelecidas.	(CAMPOS; MATIAS, 2012; PREECE <i>et al.</i> , 2013)
<i>Workshop</i> de Avaliação	Usuários e desenvolvedores se reúnem. Os usuários tentam usar o sistema para realizar tarefas definidas enquanto os designers observam, permitindo que eles experimentem e dêem <i>feedback</i> sobre o uso. Protótipos também podem ser introduzidos. Os <i>designers</i> podem mais tarde explorar os problemas identificados por meio de uma discussão facilitada. O método é aplicável a uma ampla gama de aplicativos de computador e, especialmente, desenvolvimentos personalizados com partes interessadas conhecidas.	(MAGUIRE, 2001; VERMEEREN <i>et al.</i> , 2010)

Fonte: O autor (2021).

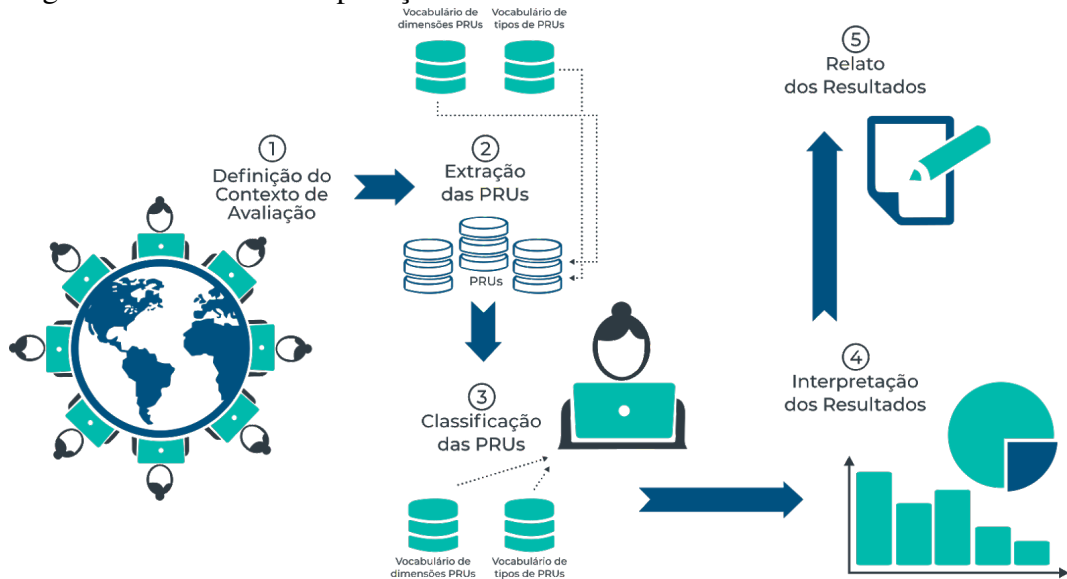
2.2.1 Avaliação Textual

Nos últimos anos, o uso de *sites* para avaliar produtos e serviços tornou-se cada vez mais comum. *Sites* como Booking.com, Decolar.com, Tripadvisor, etc., fornecem um espaço para os clientes divulgarem suas opiniões sobre produtos e serviços (MENDES *et al.*, 2015). Na área de IHC, as opiniões dos usuários são importante na avaliação de um sistema (MENDES *et al.*, 2014), pois além de expressarem seus sentimentos em relação ao uso, quando um usuário compartilha sua experiência, pode estar auxiliando outro usuário a tomar a decisão correta (GUIMARÃES *et al.*, 2019).

Uma técnica bastante inovadora para avaliar a qualidade de uso de um sistema é a de avaliação textual proposta por Mendes (2015). A partir de postagens feitas por usuários em sistemas, como Twitter, Facebook e MySpace, é possível analisar como eles expressam suas opiniões em relação ao uso de um sistema, e com isso apoiar as avaliações voltadas para as áreas de Usabilidade e Experiência do Usuário (UUX). Essas postagens são conhecidas como PRUs - Postagens Relacionadas ao Uso. Mendes (2015) apresentou um modelo e uma metodologia que auxiliam no modo como as PRUs em sistemas devem ser avaliadas, o MALTU - Modelo para Avaliação da interação em Sistemas Sociais a partir da Linguagem Textual do Usuário (Figura 3).

O MALTU apresenta uma visão geral da avaliação utilizando narrativas (postagens)

Figura 3 – Processo de aplicação do MALTU



Fonte: Mendes (2015).

espontâneas sobre o uso de um(ou mais) sistema(s) feitas por usuários em algum sistema, podendo ser possível investigar o que motivou o usuário a escrever tal postagem ou qual foi sua reação em relação ao uso (MENDES, 2015; MENDES; FURTADO, 2017). Mendes (2015) mostra, também, que a metodologia MALTU é dividida em 5 passos a fim de guiar um profissional de IHC na avaliação de um sistema a partir de um conjunto de PRUs, são eles: 1) definição do contexto de avaliação; 2) extração das PRUs; 3) classificação das PRUs; 4) interpretação dos resultados e 5) relato dos resultados. A seguir é definido cada passo (MENDES, 2015):

- 1) a definição do contexto da avaliação especifica o contexto de uso do sistema, o domínio do sistema e quais os objetivos da avaliação;
- 2) a extração das PRUs consiste na obtenção das PRUs do sistema que será avaliado, e essa extração pode ser feita de forma manual ou automática (mais a frente será mostrada uma ferramenta desenvolvida por Mendes (2015), que apoia este passo de maneira automática);
- 3) na etapa de classificação das PRUs, as PRUs são classificadas em diferentes categorias sugeridas pela MALTU, as quais:
 - a) tipo: se a PRU é uma crítica, sugestão, ajuda, elogio, dúvida ou comparação;
 - b) intenção: se a intenção do usuário é visceral (não detalha ou não referencia a funcionalidade do sistema), comportamental (detalha o uso, problemas ou funcionalidades do sistema), ou reflexiva (referencia a funcionalidade do sistema, sem muitos detalhes do uso);
 - c) análise de sentimentos: as PRUs podem ser classificadas de acordo com o sentimento

- demonstrado pelo usuário, a chamada polaridade (positiva, negativa ou neutra), ou de acordo com a intensidade do sentimento (positivo ou negativo);
- d) funcionalidade: refere-se a funcionalidade que é detalhada na PRU;
- e) critérios de qualidade de uso: classifica a PRU em relação às metas da Usabilidade (eficácia, eficiência, satisfação, etc.) ou da Experiência do Usuário (afeto, estética, frustração, etc.); e
- f) artefato: identifica qual o dispositivo que o usuário está utilizando atualmente, como celular, computador, *notebook*, etc.

Para isso ficar mais claro, o Quadro 4 exemplifica a classificação de uma PRU retirada da base de dados do MyFitnessPal que será utilizada neste trabalho, de acordo com cada categoria.

Quadro 4 – Classificação de uma PRU de acordo com as categorias estabelecidas pelo MALTU

PRU						
<i>Já faz uns 4 meses que a aba progresso não funciona e nenhuma atualização resolve esse bug</i>						
Tipo	Intenção	Sentimento	Funcionalidade	Faceta de Usabilidade	Faceta da UX	Artefato
Crítica	Reflexiva	Negativo	Progresso	Eficácia	Frustração	Celular

Fonte: O autor (2021).

- 4) na interpretação dos resultados, o avaliador pode utilizar medidas, como frequência dos resultados de classificação das PRUs e nos relacionamentos entre elas, para que se possa ter muitas possibilidades de análise dos resultados da avaliação;
- 5) e por fim, no relato dos resultados um relatório é gerado contendo todas as informações referentes ao uso da MALTU para a classificação. Essas informações vão desde o contexto de uso, objetivos e escopo da avaliação, a tabelas e gráficos dos resultados e uma lista das funcionalidades relacionadas com as metas avaliadas.

Como mencionado anteriormente, Mendes (2015) desenvolveu uma ferramenta para auxiliar estudiosos e profissionais da área de IHC na extração e classificação das postagens em sistemas (MENDES, 2015) - o UUX-Posts¹. Classificar postagens de forma manual demandava tempo e esforço, pois o especialista teria que ler a postagem e classificar se era algo relacionado ao uso do sistema, se o usuário estava satisfeito ou não com o sistema e, além de identificar a situação que estava causando problemas de usabilidade (MENDES; FURTADO, 2017). Com isso, surgiu a ideia da criação da UUX-Posts, a qual as autoras definem:

“A ferramenta proposta apoia o profissional de IHC nas etapas (2) e (3), de extrair e classificar postagens, que são realizadas em conjunto pela ferramenta.

¹ <http://uuxposts.russas.ufc.br/>

A ferramenta extrai postagens e, em seguida, classificá-os em PRUs e outras categorias de classificação relacionadas ao tipo de postagem, funcionalidade, sentimento e intenção do usuário, além dos critérios de qualidade de uso, como Usabilidade e *User eXperience* (UX) - experiência do usuário - através de suas facetas (satisfação, eficiência, confiança, suporte, estética etc.).” (MENDES; FURTADO, 2017, p. 2)

A ferramenta UUX-Posts foi desenvolvida com as linguagens PHP, Javascript e AJAX (*Asynchronous JavaScript e XML*), e coleta dados de perfis públicos fornecidos por usuários em sistemas, como idade, sexo e local. A classificação e extração das PRUs é feita utilizando o modelo de recuperação booleano descrito em Elmasri e Navathe (2011) (MENDES, 2015; MENDES; FURTADO, 2017). E dentre algumas vantagens da ferramenta descritas por Mendes e Furtado (2017), estão: o avaliador pode decidir se deve avaliar a usabilidade do sistema, UX ou ambos (UUX), além de poder escolher quais padrões de extração usar: verbos, tipos de postagens (críticas, dúvidas, sugestões, elogios etc.) ou quais facetas (satisfação, frustração, estética etc.) de UUX devem ser usadas; o avaliador pode avaliar as postagens *online* ou decidir baixar um arquivo (uma planilha csv) com as publicações para avaliação adicional; o usuário pode definir seus próprios padrões de extração em "Padrões personalizados", dentre outras.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo são apresentados trabalhos que adotaram a técnica de avaliação textual de sistemas, e estes são divididos em duas subseções: aqueles que adotaram a metodologia MALTU e aqueles que não adotaram a metodologia MALTU. Ao final será feito um comparativo entre este trabalho e os demais trabalhos citados nesta seção.

3.1 Trabalhos que não adotaram a metodologia MALTU

Hassenzahl *et al.* (2010) realizaram um estudo para investigar a relação entre a necessidade de satisfação de um usuário e suas experiências positivas com o uso da tecnologia, bem como investigar o vínculo entre as necessidades de atendimento, afeto e percepção do produto. Para comprovar isso, eles coletaram mais de 500 relatos de experiências positivas e definiram um modelo contendo um conjunto de necessidades para realizar as avaliações, dentre elas autonomia, eficácia, pertencimento, popularidade, estímulo, segurança, prosperidade, significado, autoestima e luxo. Para avaliar a necessidade de atendimento foram aplicados questionários online com os participantes. Para avaliar o afeto utilizou-se uma espécie de agenda de afeto positivo e negativo, que continha descritores como medo, nervosismo, culpa, etc., os quais os usuários tinham que informar numa escala de nada a extremamente, o quanto eles experimentaram aquele sentimento. E para avaliar a percepção do produto, o estudo utilizou um questionário feito no AttrakDiff², que consistia de 10 pontos para investigar a qualidade pragmática e a qualidade hedônica. Eles observaram que cerca de 72% dos relatos se referiam ao uso de uma tecnologia, como computadores, celulares e televisões; foi possível observar, também, que existe uma clara relação entre a necessidade de satisfação e o afeto positivo, destacando necessidades como estímulo, relacionamento e competência; e por fim, os estudiosos observaram que as experiências dos usuários podem ser categorizadas de acordo com a principal necessidade que elas atendem – a chamada necessidade primária –, baseadas no modelo apresentado por eles.

Em Olsson e Salo (2012), investigou-se as experiências satisfatórias e insatisfatórias de usuários na interação com aplicações móveis de realidade aumentada a partir de narrativas descritas pelos usuários. Eles podiam descrever em um formulário experiências únicas, tanto satisfatórias quanto insatisfatórias sobre o uso do sistema. Em cada narrativa foram analisados o objetivo ou atividade que o usuário estava envolvido, as características da experiência e recursos

² <http://www.attrakdiff.de/>

do aplicativo que evocavam ou catalisaram a experiência. Foram obtidas 95 respostas, das quais 90 foram incluídas na análise. Por fim, o estudo chegou a algumas conclusões, das quais destacam-se 1) o contexto social raramente teve influência sobre o experiência 2) um bom número de narrativas demonstrou experiências de fascínio ou interesse geral na tecnologia 3) identificou-se categorias de experiência que podem ser direcionadas ou devem ser evitadas ao projetar-se novas aplicações móveis de realidade aumentada, tais como: eficiência na aquisição de informação, capacitação com novas ferramentas, conscientização sobre o conteúdo digital relacionado ao ambiente, frustração ou forte irritação, decepção por não concluir uma tarefa, insatisfação resultante de pequenos problemas de funcionalidade ou outras limitações 4) entre as experiências satisfatórias encontram-se sentimentos de excitação, surpresa e forte espanto, e nas experiências insatisfatórias destacam-se sentimentos de frustração e decepção.

No trabalho desenvolvido por Korhonen *et al.* (2010), utilizou-se narrativas de usuários para desenvolver um método de avaliação da UX, além da análise do contexto e das categorias de experiências. Foi realizado um estudo de campo no qual 21 participantes escreveram sobre suas experiências de uso real com produtos do seu dia a dia, como *smartphones*, tocadores de música portáteis e monitores cardíacos. Ao final desse processo foram obtidos 116 relatos. Os relatos foram categorizados em elementos de contexto, como ambiente, tarefa, pessoal, dentre outras. Após essa etapa, buscou-se identificar palavras-chave e expressões nos relatos que descreviam a experiência principal que o usuário teve com o uso da tecnologia, ou seja, o núcleo da sentença, e esse núcleo foi classificado de acordo com as categorias *Playful Experience* (PLEX). Depois desse processo, os autores agruparam os relatos em três tipos: 43% em relatos de experiência de interação, 33% em relatos de experiência de contexto e 20% em relatos de experiência do produto. Pode-se observar uma semelhança deste trabalho com o de Korhonen *et al.* (2010), pois ambos buscam encontrar o núcleo da sentença, que neste trabalho é a funcionalidade na qual uma PRU se refere.

Hedegaard e Simonsen (2013) realizaram um estudo que consistiu em quantificar as informações e dimensões da UUX contidas em narrativas online de usuários de software e videogame, e desenvolveram um classificador utilizando aprendizado de máquina para analisar se as sentenças continham informações de usabilidade ou de UX, além de categorizá-las de acordo com as dimensões de usabilidade ou UX a que pertenciam. Essas narrativas foram retiradas do site *epinions.com*. As dimensões de UUX adotadas pelos autores foram escolhidas de acordo com estudos realizados por eles, e essas dimensões envolviam características clássicas de usabilidade

(memorabilidade, eficiência, eficácia, satisfação, etc.) a características encontradas em trabalhos frequentes (motivação, satisfação, diversão, frustração, etc.). Foi realizado um pré-estudo manual com especialistas em usabilidade que comprovou a viabilidade do estudo e verificou que existia informações de UUX em narrativas. Depois disso, os autores utilizaram a linguagem *python* para dividir as revisões em sentenças, gerando um total de 6.655 sentenças e utilizaram o *Support Vector Machines* (SVM) para realizar a classificação das sentenças de acordo com as dimensões. Com isso, o estudo conseguiu comprovar que era possível verificar a existência de dimensões de UUX em narrativas dos usuários e conseguiu verificar diferenças significativas sobre quais dimensões de UUX aparecem nas análises de *softwares* e de *videogames*, pois a análise de *software* enfatiza, com mais frequência, dimensões clássicas de usabilidade, e a análise de *videogames* enfatiza, em sua maioria, dimensões como afeto, emoção, prazer e diversão.

No estudo de Geven *et al.* (2006), os autores buscaram desenvolver um estado da arte aprofundado sobre a UX, destacando definições, sua importância e uma discussão sobre as formas de avaliação. Fora isso, os autores também apresentaram a técnica de entrevista narrativa para avaliá-la. Nesse tipo de entrevista realiza-se perguntas abertas aos usuários, que narram sobre experiências que envolvam a interação com algum sistema ou tecnologia, permitindo capturar dados integrados das experiências sem a necessidade de quebrar a experiência do usuário em fatores menores. Para validar o uso desse método, foi realizado um estudo de caso com alguns participantes sobre o uso de dispositivos móveis, robôs, computadores, assistentes pessoais digitais ou eletrônicos de consumo. Feitas as entrevistas, os autores classificaram e observaram os conteúdos das narrações, verificando o tipo de experiência mencionada, as emoções descritas e os dispositivos e situações envolvidas, e depois analisaram os diferentes aspectos estruturais das experiências e suas implicações para o *design*. Concluiu-se que os participantes não estão familiarizados com esse método, mesmo assim, observou-se que eles sentem-se mais à vontade para falar amplamente sobre suas experiências. Além disso, os autores acreditam que as entrevistas narrativas fornecem uma visão holística da UX, podendo ser usadas para avaliar o significado que os usuários atribuem à suas experiências.

Vaittinen *et al.* (2010) realizaram um trabalho que buscou entender com o que e o por que as pessoas anotam informações sobre locais do seu cotidiano. Essas anotações são comentários ou narrativas *online* nas quais as pessoas expressam suas opiniões sobre determinados locais, e assim, outras pessoas que estão próximas a esses locais possam visualizar informações sobre eles. Fora isso, os autores propuseram implicações de design para o desenvolvimento

de aplicações que suportem anotações para fornecer informações com base na localização do usuário. Para os testes foram adotados diários, nos quais os participantes envolvidos anotavam, de forma espontânea, informações sobre locais do seu dia a dia, supondo que essas anotações estavam sendo feitas em um sistema dedicado a isso. Com esse método foi possível realizar uma avaliação textual que identificou que as anotações se dividem em oito categorias (anotações factuais, avaliações, perguntas, convites contextuais, registros, lembranças, notas práticas e notas afetivas) e com isso, esse trabalho contribuiu para entender as necessidades dos usuários de sistemas de anotações baseados em localização e como eles expressam suas opiniões por meio dessas narrativas, tanto para amigos quanto para familiares.

Por fim, foi possível observar as diversas formas como estes trabalhos utilizam a avaliação textual em sistemas e que a maioria deles não realizaram a identificação de funcionalidades em suas narrativas. Já Korhonen *et al.* (2010) adotou uma premissa parecida com a deste trabalho, que é a de identificar o núcleo das narrativas dos usuários em relação ao uso de um sistema, porém, eles não realizaram a classificação de funcionalidades em si.

3.2 Trabalhos que adotaram a metodologia MALTU

A metodologia MALTU direciona a avaliação de sistemas de forma textual. Ela sugere 5 tipos de classificação de textos para avaliação do sistema. Muitas investigações foram feitas com o objetivo de automatizar esse tipo de avaliação. Nos próximos parágrafos serão relatadas as investigações realizadas.

Em Mendes *et al.* (2014) foi realizado um estudo que analisou postagens de usuários em um sistema a fim de utilizá-las como uma forma de avaliar a UX. Foram utilizadas técnicas de PLN para extrair as informações, a qual definiram-se padrões para as buscas associados ao nome do sistema escolhido, no caso, o Twitter, e com seus recursos (como "tweets" e "seguidores"). Foram coletadas 295.797 postagens de usuários com perfis públicos no Twitter, e dessas, 1.452 relataram o uso de um sistema. Foi concluído que os usuários usam sistemas para escrever sobre os sistemas que estão usando, fazendo perguntas a seus amigos, esclarecendo dúvidas relacionadas a alguma característica do sistema, demonstrando indignação reclamando do sistema, elogiando ou fazendo comparações com outros sistemas.

Em Oliveira *et al.* (2017), buscou-se fazer uma Análise de Valores nas postagens de usuários com o fim de avaliar suas UX com o SS em questão (VUX), que teve como propósitos: explorar os relacionamentos entre valores e analisar suas implicações para a qualidade em uso

desse sistema, contribuindo para a definição do Modelo de Avaliação de Sistemas Sociais sob a ótica de Valores (MASSVA). Os autores notaram a existência de valores humanos pessoais e sociais em PRUs e em não-PRUs: o Valor Relacionado ao Uso do Sistema (VRU) e o Valor Não Relacionado ao Uso do Sistema (N-VRU). As postagens foram retiradas de uma base utilizada em um trabalho anterior e, também, extraídas do Twitter com o uso do UUX-Posts (MENDES, 2015), e sua classificação foi feita de forma manual. Por fim, notou-se que existe a relação entre os valores e as PRUs, embora tenham aquelas que não estão relacionadas ao uso do sistema, e descobriu-se que por meio dessas últimas, também é possível identificar possibilidades de melhorias no conteúdo e/ou na interface do sistema. Em relação ao MASSVA, o autor não definiu uma metodologia de aplicação do modelo, mas deixou isso como trabalho futuro.

No estudo desenvolvido por Oliveira *et al.* (2019), investigou-se o uso de modelos de aprendizagem profunda (*Deep Learning*) para a identificação automática de PRUs a partir de uma base de dados extraída do Twitter. Para a classificação, foi utilizado o algoritmo *Contextual Bidirectional Long Short-Term Memory* (C-BLSTM), que é a combinação de duas arquiteturas, a *Convolutional Neural Networks* (CNN) e a *Bidirectional Long Short-term Memory* (BLSTM), ambas utilizadas para extrair automaticamente características importantes das entradas fornecidas. Além disso, para a extração das PRUs foi utilizada a ferramenta UUX-Posts (MENDES, 2015). Realizou-se a comparação direta do C-BLSTM com diversos outros algoritmos de aprendizado de máquina (*Machine Learning*) e aprendizado profundo, são eles: SVM, Árvores de Decisão, *Multilayer Perceptron* (MLP), *Gaussian Naive Bayes*, CNN, Long Short-Term Memory (LSTM) e BLSTM. Ao final, o algoritmo proposto obteve 88% de acurácia e 87% de precisão e *recall*, o que demonstrou seu alto grau de confiabilidade e precisão na identificação das sentenças comparado aos demais.

Oliveira (2018) também realizou um estudo buscando melhorar a classificação automática de PRUs. Neste trabalho, o autor propôs a implantação de algoritmos de aprendizagem baseados em regras para classificar as postagens de usuários em redes sociais. Para análise de desempenho e da viabilidade foram realizados testes de *POS-Tagging* sobre bases padrões descritas pelo autor, como *Brown*, *Conll200* e *Treebank*. Além disso, foram usadas 3 estratégias de *POS-Tagging*: *N-gram*, *regex* e *Transformation-Based Learning* (TBL). O autor utilizou uma base de dados já coletada em trabalhos anteriores do Twitter com a ferramenta UUX-Posts (MENDES, 2015), com 1.938 PRUs validadas manualmente. Depois foram feitas mais 4 extrações com a ferramenta, obtendo-se 1.873 não-PRUs. Duas bases de dados, uma para

validação e outra para treino, foram utilizadas para o experimento. A estratégia baseada em regras consistia em taguear as postagens da base de validação, que continham a palavra “twitter”, em PRU ou não-PRU. Em seguida, todas as postagens da base de treinamento que continham a palavra “twitter” foram tagueadas em não-PRU. Feito isso, aplicou-se o algoritmo TBL para que ele aprendesse quando uma menção da palavra “twitter” deveria ser modificada para PRU ou não, baseando-se na base validada. Os resultados das classificações foram comparados em métricas de acurácia e *recall* com os algoritmos *Gaussian Naive Bayes*, Regressão Logística, SVM e *K-Nearest Neighbors* (KNN). Com isso, o TBL apresentou 83% de acurácia, além de 85% de precisão em classificar PRUs e 76% em classificar não-PRUs, resultados que se mostraram melhores que os obtidos com *Gaussian Naive Bayes* e o KNN, e tão bons quanto os valores obtidos pela Regressão Logística e o SVM.

Um estudo sobre análise temporal da polaridade (positivo, negativo e neutro), dos tipos de PRUs (elogio, crítica, dúvida, comparação e sugestão) e das funcionalidades foi realizado por Silva *et al.* (2019b). Neste trabalho, os autores avaliaram as percepções dos usuários a partir de PRUs obtidas no Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA), durante os anos de 2010 a 2013. Um algoritmo feito para realizar a análise temporal utilizando a linguagem *python* foi desenvolvido e consistia de 3 partes: funções de pré-processamento, funções da análise temporal e funções para visualização dos resultados. Nas funções de pré-processamento a preparação dos dados é feita visando a limpeza, transformação, integração e formatação. As funções de análise temporal recebem como parâmetros a base de dados, e podem calcular as quantidades de *PRUs*, e seus atributos e categorias, durante os anos ou meses de um ano. E as funções de visualização são as responsáveis por exibir esses dados de forma gráfica. Para realização do experimento foram obtidas 31.715 postagens escritas do fórum de discussão do SIGAA, e dessas 1.658 foram classificadas como PRUs, a grande maioria pertencentes ao ano de 2011 (974 PRUs). Com esse trabalho a autora buscou implementar novas maneiras de classificar PRUs e verificar os tipos de problemas funcionais e sentimentos que o usuário passa/sente no decorrer do tempo.

Lima *et al.* (2019) propuseram uma investigação para aprimorar a classificação de sentimentos de PRUs usando o classificador léxico *SentiStrength* por meio do enriquecimento de dicionários. Para esse enriquecimento, foram adicionadas no dicionário palavras selecionadas pela métrica matemática *Term Frequency–Inverse Document Frequency* (TF-IDF). Os dados foram extraídos a partir da seção de resenhas da Play Store, do Google Maps, do Waze, do GPS

Brasil e de uma base de dados de um outro projeto (FREITAS *et al.*, 2016; SILVA *et al.*, 2017), totalizando 2.108 postagens. Após isso, realizou-se uma classificação manual de sentimento, com o objetivo de comparar com a classificação do *SentiStrength*, e em seguida a preparação dos dados e enriquecimento do léxico. Foram utilizadas quatro bases de dados no experimento: dicionário original, dicionário na forma normal, dicionário raiz e dicionário lematizado. Com os dados prontos, os autores aplicaram o algoritmo. O *SentiStrength* valora as palavras entre 1 e 5 para palavras positivas e entre -1 e -5 para palavras negativas, assim, é possível verificar se uma sentença é positiva, negativa ou neutra. Observando os resultados, notou-se que enriquecer o dicionário com palavras na forma normal irá melhorar a classificação de sentenças positivas e neutras, com uma média entre a precisão e acurácia de 62,9% e 41,4% respectivamente, enquanto que para sentenças negativas, é mais interessante o uso de palavras lematizadas, com uma média entre a precisão e acurácia de 59,7%.

Em Santos (2018), é apresentada uma proposta que classifica de forma automática PRUs em facetas de usabilidade e experiência do usuário por meio de algoritmos de classificação de aprendizado de máquina e aprendizado profundo, como por exemplo: SVM, LSTM com CNN, Random Forest, etc. O trabalho utiliza de bases de postagens adotados em trabalhos anteriores (SILVA *et al.*, 2017); MENDES; FURTADO, 2017). Nesses dados são realizadas análises básicas dos dados, procedimentos de pré-processamento nas postagens e nas facetas e investigações sobre as bases de dados para um melhor entendimento do problema. Além disso, o estudo consiste em um problema de classificação multi-*label*, pois mais de uma faceta pode ser associada a uma PRU. Em relação à análise dos dados, consistiu-se em inspecionar a quantidade de cada faceta nos *datasets*, relação entre as facetas, tamanho das PRUs e quantidade de palavras únicas. Para a realização dos testes, primeiramente, foram removidas as facetas que tinham quantidade de exemplos menor que 1% da quantidade total (7405). Em seguida, foram realizados testes removendo facetas com quantidades menores que 5%, 10% e 20%. As PRUs com nenhuma faceta relacionada foi atribuído o rótulo "*none*". Desses, o SVM apresentou os melhores resultados de classificação das facetas, com 94,7% de acurácia e 74,5% de *recall*.

Finalmente, foi possível observar o crescente emprego da metodologia MALTU nos últimos anos, juntamente com seus conceitos, além das diversas finalidades a quais esse modelo se encaixa. E, como foi visto, nenhum dos trabalhos citados buscou investigar como classificar automaticamente as funcionalidades de um sistema a partir de PRUs, o que apoia ainda mais a justificativa da implementação dessa técnica.

3.3 Resumo dos trabalhos

O Quadro 5 contém um resumo dos trabalhos relacionados, sendo possível fazer uma comparação entre todos, incluindo este trabalho. Os trabalhos de Hassenzahl *et al.* (2010), Vaittinen *et al.* (2010) e, Olsson e Salo (2012), buscaram investigar ou entender as experiências e necessidades dos usuários; Oliveira (2018), Lima *et al.* (2019) e, Oliveira *et al.* (2019), propuseram melhorias e o aprimoramento de técnicas para a classificação de PRUs; o estudo de Hedegaard e Simonsen (2013) desenvolveu um classificador de narrativas baseado em dimensões da UUX; Santos (2018) e Silva *et al.* (2019b), propuseram novas maneiras de classificar PRUs; e por fim, Korhonen *et al.* (2010), Mendes *et al.* (2014) e Oliveira *et al.* (2017), definiram formas ou métodos para avaliar a interação de usuários com sistemas em uso.

Quadro 5 – Resumo dos trabalhos relacionados

Trabalho	Objetivo	Base de dados utilizada	Técnica utilizada	Classificação de funcionalidades
Hassenzahl <i>et al.</i> (2010)	Investigar a relação entre a necessidade de satisfação de um usuário e suas experiências positivas com o uso da tecnologia, assim como o vínculo entre as necessidade de atendimento, afeto e percepção do produto	548 relatos sobre produtos interativos (celulares, computadores, televisões etc.)	Questionário <i>online</i> , agenda de afeto positivo e negativo, questionário AttrakDiff	Não
Olsson e Salo (2012)	Investigar as experiências satisfatórias e insatisfatórias de usuários na interação com aplicações móveis de realidade aumentada a partir de narrativas descritas por eles	90 descrições sobre aplicações móveis e realidade aumentada	Formulário <i>online</i>	Não
Korhonen <i>et al.</i> (2010)	Apresentar um método de avaliação da UX baseado em relatos de experiência e sua análise de acordo com o contexto pré-definido e as categorias de experiência	116 narrativas sobre produtos do seu dia a dia, como <i>smartphones</i> , tocadores de música portáteis e monitores cardíacos	Estudo de campo, relatos de experiência de uso, <i>Playful Experience</i> (PLEX)	Não
Hedegaard e Simonsen (2013)	Quantificar as informações e dimensões da UUX contidas em narrativas <i>online</i> de usuários de <i>software</i> de vi-	3.492 avaliações do <i>site</i> epinions.com	Aprendizado de Máquina	Não

	<i>deogame</i> e desenvolver um classificador para analisar e categorizar as sentenças			
Vaittinen <i>et al.</i> (2010)	Entender com o que e, por que, as pessoas anotam informações sobre locais do seu cotidiano, e propor implicações de <i>design</i> para o desenvolvimento de aplicações que suportem esse tipo de narrativa	95 diários de anotações contendo informações sobre locais que o usuário frequenta em seu dia a dia	Diário	Não
Oliveira <i>et al.</i> (2017)	Investigar valores em postagens dos usuários de um sistema, a fim de analisar suas implicações para a qualidade em uso desse sistema	5.326 postagens do Twitter	Análise manual de postagens	Não
Oliveira <i>et al.</i> (2019)	Investigar o uso de modelos de aprendizagem profunda para a identificação automática de PRUs	3.865 postagens do Twitter	MALTU, Aprendizagem Profunda e Aprendizado de Máquina	Não
Oliveira (2018)	Investigar uma estratégia de classificação de PRUs com algoritmos de aprendizagem baseados em regras	3.811 postagens do Twitter	MALTU, POS-Tagging, PLN, TF-IDF e Aprendizado de Máquina	Não
Silva <i>et al.</i> (2019b)	Investigar as percepções dos usuários sobre o uso do sistema distribuídas ao longo do tempo	1.658 postagens do SIGAA	MALTU, Algoritmo para análise temporal (Desenvolvido pelos autores)	Sim
Lima <i>et al.</i> (2019)	Aprimorar a classificação de sentimentos de PRUs usando o classificador léxico <i>SentiStrength</i>	2.108 postagens do Google Maps, Waze e do GPS Brasil	MALTU, TF-IDF, <i>SentiStrength</i> , PLN	Não
Santos (2018)	Investigar um classificação automática de PRUs de acordo com as facetas de usabilidade e experiência do usuário por meio de técnicas de classificação do estado-da-arte da inteligência artificial	7.405 postagens do Spotify, SIGAA, Twitter, Google Maps e do Waze	MALTU, PLN, Aprendizagem Profunda, Aprendizado de Máquina	Não
Freitas <i>et al.</i> (2016)	Realizar uma avaliação textual da UUX do Spotify usando a metodologia MALTU	100 postagens do Reclame Aqui (Spotify)	MALTU, Avaliação Heurística, Classificação Manual	Sim
Silva <i>et al.</i> (2017)	Investigação da existência e correlação entre as	900 postagens do Google Maps e do Waze	MALTU, Classificação Manual	Sim

	avaliações dos usuários nas lojas de aplicativos mobile e as opiniões expressadas por eles a partir de suas postagens			
Este trabalho	Propor uma estratégia para a identificação automática de funcionalidades para o problema de classificação de postagens	2.717 postagens do Google Assistente, 203 do Spotify, 344 do Waze, 69 do Google Maps, 445 do SIGAA e 552 do MyFitnessPal	MALTU, PLN, Analisador Morfológico e Morfossintático	Sim

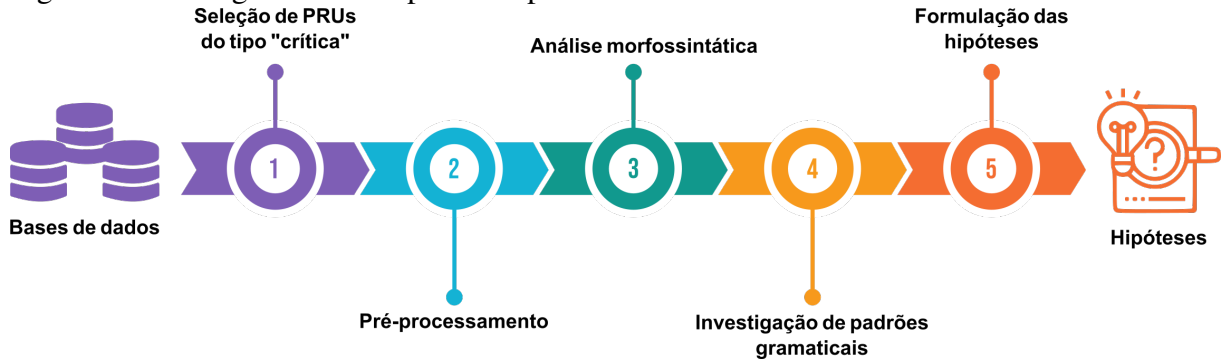
Fonte: O autor (2021).

A partir do Quadro 5, observa-se que apenas os trabalhos de Freitas *et al.* (2016), Silva *et al.* (2017) e Silva *et al.* (2019b) realizam a classificação de funcionalidades, porém isso não é feito de forma automática já que os estudos focam em outros problemas. Além desses, o trabalho de Korhonen *et al.* (2010) também merece destaque, pois possui uma estratégia semelhante à que será abordada neste trabalho, que é a de identificar o núcleo de uma narrativa. A diferença está no fato de que o de Korhonen *et al.* (2010) identifica, manualmente, o núcleo da sentença para dizer que tipo de experiência o usuário está relatando de acordo com as categorias da tabela PLEX (desafio, controle, descoberta, humor, entre outras). Já, este trabalho, busca identificar, de forma automática, o núcleo de uma PRU para poder classificar a funcionalidade de um sistema a qual ela se refere.

4 EXPERIMENTO DE INVESTIGAÇÃO DO PROBLEMA

O passo a passo das etapas para a aplicação do experimento é apresentado na Figura 4, e logo em seguida essas etapas são melhor exploradas.

Figura 4 – Fluxograma das etapas do experimento



Fonte: O autor (2021).

4.1 Etapa 1: seleção de PRUs do tipo “crítica”

Para esta etapa, adotou-se as bases de dados do SIGAA (SILVA *et al.*, 2019b) e do aplicativo MyFitnessPal (SILVA *et al.*, 2019a). Inicialmente, o autor selecionou, manualmente, apenas as PRUs que se referiam a alguma funcionalidade dos sistemas, totalizando 1.253 PRUs do SIGAA e 918 PRUs do MyFitnessPal. Essa seleção foi feita no dia 13/04/2020, e levou cerca de 30 minutos para ser concluída. A partir disso, o autor realizou uma outra seleção de 100 PRUs, 50 da base do SIGAA e 50 da base do MyfitnessPal, nas quais todas eram do tipo “crítica”. Essa seleção foi feita de forma manual e aleatória, no dia 16/05/2020, e cada seleção levou cerca de 10 minutos, o que demandou um tempo total de 20 minutos. No dia 23/07/2020, o autor realizou outra seleção de mais 100 PRUs, de ambos os sistemas, o que demandou o mesmo tempo da anterior, e elas foram utilizadas para realizar uma outra análise a fim de descobrir mais padrões. Para ver as 200 PRUs selecionadas, basta conferir os APÊNDICES A e B. O motivo pelo qual foram escolhidas apenas PRUs do tipo “crítica”, é que esse tipo de PRU tende a ter uma intenção comportamental, na qual os usuários costumam detalhar o uso, problemas ou as funcionalidades de um sistema, conforme descrito na metodologia MALTU (MENDES, 2015).

4.2 Etapa 2: pré-processamento

Esta etapa consistiu em normalizar as PRUs, remover as *stop words* das PRUs, pois elas não geram influência no processo de classificação das funcionalidades, e a lematização das palavras. Os códigos para essa etapa foram desenvolvidos com a linguagem *python*, utilizando bibliotecas que auxiliam no processamento de linguagem, como a *spaCy* (EXPLOSION, 2017), *Pandas* (MCKINNEY *et al.*, 2010), *NumPy* (WALT *et al.*, 2011) e a *NLTK* (LOPER; BIRD, 2002). No Quadro 6 são mostrados alguns exemplos de PRUs após a etapa de pré-processamento (Para ver todas as PRUs pré-processadas basta consultar o Apêndice C).

Quadro 6 – Exemplos de PRUs após o processo de pré-processamento

PRU Original	PRU Pré-processada
<i>Não consegui nem abri o app tive ótimas recomendações mas desse jeito não dá né é vergonhoso</i>	não conseguir abrir aplicativo ter ótimas recomendações jeito não dar não ser ser vergonhoso
<i>Estava gostando porém de uns dias pra cá começou a dar erro ao adicionar alimentos</i>	estar gostar porém uns dias cá começou dar erro adicionar alimentos
<i>Não consigo adicionar o peso diário na aba progresso, pelo smartphone</i>	não conseguir adicionar peso diário aba progresso smartphone
<i>Muita dificuldade em adicionar os exercícios</i>	muita dificuldade adicionar exercícios
<i>Não consegui adicionar uma receita</i>	não conseguir adicionar receita
<i>Professor ainda não consegui abrir o arquivo com a apostila. O senhor vai deixar o material em alguma xerox?</i>	professor ainda não conseguir abrir arquivo apostila senhor vai deixar material alguma xerox
<i>Tbm não consegui abrir o arquivo toda vez que tento visualizar aparece um aviso "arquivo danificado"</i>	não conseguir abrir arquivo toda vez tento visualizar aparecer aviso arquivo danificar
<i>Aqui tbm não abre o arquivo</i>	aqui não abrir arquivo
<i>também estou com o mesmo problema assim como todos que tentam alterar a matrícula o Laudemiro vai tentar resolver.</i>	estar problema assim todos tentar alterar matrícula laudemiro vai tentar resolver
<i>Há um problema na atualização dos dados cadastrais por conta do campo do CPF estar vazio. Não há como atualizar os dados sem o CPF.</i>	haver problema atualização dados cadastrais conta campo cpf estar vazio não haver atualizar dados sem cpf

Fonte: O autor (2021).

4.3 Etapa 3: análise morfosintática

Para realizar a etapa de análise morfosintática foram utilizados 5 analisadores, conforme o Quadro 7. A seguir serão dados alguns exemplos da investigação realizada.

Quadro 7 – Analisadores morfossintáticos utilizados no experimento

Analizador	Referência
WebJspell	Vilela (2007)
VISL	Bick (1996)
Linguakit	Gamallo e Garcia (2017)
LX-Tagger	Généreux <i>et al.</i> (2012)
POS-Tagger	Oliveira <i>et al.</i> (2019)

Fonte: O autor (2021).

No WebJspell³, as PRUs foram passadas uma a uma para o analisador, onde a aplicação dividiu as sentenças em palavras. Dependendo de qual seja a palavra, ela pode ser classificada de acordo com a categoria, subcategoria, lema, gênero, tempo, transitividade, entre outros, além de serem exibidos sua definição e sinônimo. No Quadro 8 é mostrado o resultado da análise morfológica para um conjunto de PRUs. O uso da tabela mostrando a etiquetagem foi adotado pelo próprio autor para uma observação mais clara e direta, já que o foco foi apenas a classe gramatical das palavras. É interessante observar que algumas palavras são classificadas em mais de uma classe, pois o analisador morfológico não consegue identificar o papel exato que aquela palavra exerce na frase, já que a analisa fora do contexto, portanto, ele a etiqueta de acordo com as classes gramaticais que ela se encaixa.

Quadro 8 – Etiquetagem das PRUs utilizando o analisador morfológico WebJspell

PRU	Resultado da análise
<i>não conseguir abrir aplicativo ter ótimas recomendações jeito não dar não ser ser vergonhoso</i>	‘não’<advérbio de negação/substantivo> ‘conseguir’<verbo infinitivo> ‘ abrir <verbo infinitivo>’ ‘ aplicativo <adjetivo>’ ‘ter’<verbo infinitivo> ‘ótimas’<substantivo/adjetivo> ‘recomendações’<substantivo> ‘jeito’<substantivo> ‘não’<advérbio de negação/substantivo> ‘dar’<verbo infinitivo> ‘não’<advérbio de negação/substantivo> ‘ser’<verbo infinitivo/substantivo> ‘ser’<verbo infinitivo/substantivo> ‘vergonhoso’<adjetivo>
<i>estar gostar porém uns dias cá começou dar erro adicionar alimentos</i>	‘estar’<verbo infinitivo> ‘gostar’<verbo infinitivo> ‘porém’<conjunção> ‘uns’<artigo/pronome indefinido> ‘dias’<substantivo> ‘cá’<advérbio de lugar> ‘começou’<verbo> ‘dar’<verbo infinitivo> ‘erro’<substantivo/verbo> ‘ adicionar <verbo infinitivo>’ ‘ alimentos <substantivo>’
<i>não conseguir adicionar peso diário aba progresso smartphone</i>	‘não’<advérbio de negação/substantivo> ‘conseguir’<verbo infinitivo> ‘ adicionar <verbo infinitivo>’ ‘ peso <substantivo/verbo>’ ‘ diário <adjetivo/verbo>’ ‘aba’<substantivo> ‘progresso’<substantivo> ‘smartphone’<->

³ <https://natura.di.uminho.pt/webjspell/>

<i>pois ser gostar saber porque não conseguir fazer truncamento</i>	‘pois’<conjunção> ‘ser’<substantivo/verbo infinitivo> ‘gostar’<verbo infinitivo> ‘saber’<substantivo/verbo infinitivo> ‘porque’<conjunção> ‘não’<advérbio de negação/substantivo> ‘conseguir’<verbo infinitivo> ‘fazer’<verbo infinitivo> ‘truncamento’<substantivo>
<i>estar problema assim todos tentar alterar matrícula laudemiro vai tentar resolver</i>	‘estar’<verbo infinitivo> ‘problema’<substantivo> ‘assim’<advérbio> ‘todos’<pronome indefinido> ‘tentar’<verbo infinitivo> ‘alterar’<verbo infinitivo> ‘matrícula’<substantivo> ‘laudemiro’<-> ‘vai’<verbo> ‘tentar’<verbo infinitivo> ‘resolver’<verbo infinitivo>

Fonte: O autor (2021).

No VISL⁴, as PRUs também foram passadas uma a uma, e o resultado de uma das análises é mostrado no exemplo da Figura 5, onde a etiquetagem das funcionalidades está demarcada na cor vermelha. E, para entender o significado das *tags*, o analisador dispõe de um *tagset*⁵.

Figura 5 – Análise morfossintática com o VISL da PRU “*não conseguir **abrir** arquivo toda vez tento visualizar aparecer aviso arquivo danificar*”

```
não [não] ADV @ADVL>
conseguir [conseguir] V INF @IMV
abrir [abrir] <vt> V INF @IMV @#ICL-<ACC
arquivo [arquivo] <coll-sem> <inst> N M S @<ACC
toda [todo] <quant> DET F S @>N
vez [vez] <temp> N F S @<ADVL
tento [tentar] <fmc> V PR 1S IND VFIN @FMV
visualizar [visualizar] <vt> V INF @IMV @#ICL-<ACC
aparecer [aparecer] <ve> V INF @IMV @#ICL-<ACC
aviso [aviso] <sem-r> N M S @<SUBJ
arquivo [arquivo] <coll-sem> <inst> N M S @<SUBJ
danificar [danificar] V INF @IMV
```

Fonte: O autor (2021).

O Linguakit⁶ apresenta uma boa interface, permitindo que o usuário digite a sentença, envie um arquivo ou informe um endereço da *web* para realizar a análise. Porém, só permite que sejam realizadas 20 consultas. Assim como o WebJspell, ele também quebra a sentença em palavras e classifica cada uma de acordo com o tipo, mas sem dividir os tipos em tópicos. A Figura 6 mostra um exemplo contendo o resultado da etiquetagem para uma outra PRU, destacando a funcionalidades.

⁴ <https://visl.sdu.dk/visl/pt/parsing/automatic/trees.php>

⁵ <https://visl.sdu.dk/visl/pt/info/portsymbol.html>

⁶ <https://linguakit.com/pt/etiquetador-morfossintatico>

Figura 6 – Análise morfosintática com o Linguakit da PRU “*meses aplicativo falha tento atualizar dados usar diário*”

Palavra	Lema	Etiqueta
meses	mês	Nome Comun Masculino Plural
aplicativo	aplicativo	Adjetivo Qualificativo Masculino Singular
falha	falha	Nome Comun Feminino Singular
tento	tentar	Verbo Principal Indicativo Presente Primeira Pessoa Singular
atualizar	atualizar	Verbo Principal Infinitivo
dados	dar	Verbo Principal Particípio Plural Masculino
usar	usar	Verbo Principal Infinitivo
diário	diário	Adjetivo Qualificativo Masculino Singular

Fonte: O autor (2021).

O *LX-Tagger*⁷ adota uma premissa parecida com o VISL, porém a etiquetagem do tipo é feita utilizando uma ‘/’ concatenada com a *tag* no fim de cada palavra. As etiquetas também são associadas com símbolos, como por exemplo, ADV para advérbio, V para verbo, entre outras, as quais podem ser conferidas no *tagset* do analisador. O Quadro 9 mostra como o *LX-Tagger* realizou a análise e etiquetagem das PRUs.

Quadro 9 – Etiquetagem das PRUs utilizando o analisador morfosintático *LX-Tagger*

PRU	Resultado da análise
<i>utilizar aplicativo antigamente agora não conseguir criar nova conta</i>	utilizar/UTILIZAR/V#inf-nInf aplicativo/APLICATIVO/ADJ#ms antigamente/ADV agora/ADV não/ADV conseguir/CONSEGUIR/V#inf-nInf criar/CRIAR/V#inf-nInf nova/NOVO/ADJ#fs conta/CONTA/CN#fs
<i>não conseguir editar receitas</i>	não/ADV conseguir/CONSEGUIR/V#inf-nInf editar/EDITAR/V#INF-nInf receitas/RECEITA/CN#fp
<i>vou saber ir prova final não não conseguir visualizar notas senhor dizer divulgar</i>	vou/IR/V#pi-1s saber/SABER/V#inf-nInf ir/IR/V#inf-nInf prova/PROVA/CN#fs final/FINAL/ADJ#fs não/ADV não/ADV conseguir/CONSEGUIR/V#inf-nInf visualizar/VISUALIZAR/V#INF-nInf notas/NOTA/CN#fp senhor/SENHOR/CN#ms dizer/DIZER/V#inf-nInf divulgar/DIVULGAR/V#INF-nInf
<i>alguém conseguir visualizar algum material ementar curso</i>	alguém/IND#gs conseguir/CONSEGUIR/V#inf-nInf visualizar/VISUALIZAR/V#INF-nInf algum/QNT#ms material/MATERIAL/CN#ms ementar/EMENTAR/ADJ#gs curso/CURSO/CN#ms
<i>não conseguir visualizar disciplinas siste-</i>	não/ADV conseguir/CONSEGUIR/V#inf-nInf

⁷ <http://lxcenter.di.fc.ul.pt/tools/pt/conteudo/LXTagger.html>

<i>mas informações banco dados probabilidade</i>	visualizar/VISUALIZAR/V#INF-nInf disciplinas/DISCIPLINA/CN#fp sistemas/SISTEMA/CN#mp informações/INFORMAÇÃO/CN#fp banco/BANCO/CN#ms dados/DADO/CN#mp probabilidade/PROBABILIDADE/CN#fs
--	---

Fonte: O autor (2021).

Por último, o algoritmo de POS-*Tagger* recebe como entrada uma PRU ou uma base de dados de PRUs no formato .csv e as classifica gramaticalmente. O código do analisar pode ser visto na Figura 7. A etiquetagem é feita com o auxílio da biblioteca *spaCy* do *python* (EXPLOSION, 2017), e conta com um conjunto de etiquetas apresentados na documentação⁸ *online* da biblioteca. Para o teste foi utilizado o Jupyter Notebook⁹ e um conjunto de PRUs. O algoritmo faz a análise de cada sentença e no final retorna um novo arquivo .csv contendo as PRUs etiquetadas. Isso é algo vantajoso comparado às demais ferramentas, que só permitem analisar uma sentença por vez, salvo o Linguakit que permite também o envio de arquivos nos formatos .doc, .docx, .odt, .txt, etc. O resultado da análise é visto no Quadro 10.

Figura 7 – Código do algoritmo POS-*Tagger*

```
import spacy
from spacy.lang.pt.examples import sentences
import pandas as pd
import numpy as np

data = pd.read_csv('pruNormalized.csv')

nlp = spacy.load('pt_core_news_sm')

pos = []

for i in range(len(data)):
    doc = nlp(data['CommentClean'][i])
    l = []
    for token in doc:
        t = (token.text, token.pos_)
        l.append(t)
    pos.append(l)

ser = pd.DataFrame(data=np.array(pos), index=range(len(data)), columns=['CommentPOS'])
ser.to_csv('pruPos.csv', index=False)
```

Fonte: Oliveira *et al.* (2019).

Quadro 10 – Etiquetagem das PRUs utilizando o analisador morfológico POS-*Tagger*

PRU	Resultado da análise
<i>gente não saber usar aplicativo não conseguir incluir refeições estar complicar</i>	[('gente', 'NOUN'), ('não', 'ADV'), ('saber', 'VERB'), ('usar', 'VERB'), ('aplicativo', 'NOUN'), ('não', 'ADV'), ('conseguir', 'VERB'), ('incluir', 'VERB'), ('refeições', 'NOUN'), ('estar', 'VERB'), ('complicar', 'VERB')]
<i>aplicativo não mostrar macros dieta não</i>	[('aplicativo', 'NOUN'), ('não', 'ADV'), ('mos-

⁸ <https://universaldependencies.org/docs/u/pos/PROPN.html>

⁹ <https://jupyter.org/>

<i>ser pagar grana alta ter</i>	trar', 'VERB'), ('macros', 'NOUN'), ('dieta', 'NOUN'), ('não', 'ADV'), ('ser', 'VERB'), ('pagar', 'VERB'), ('grana', 'NOUN'), ('alta', 'ADJ'), ('ter', 'VERB')]
<i>toda hora fica dar erro rede vou pesquisar algum alimento</i>	[(toda', 'DET'), (hora', 'NOUN'), (fica', 'VERB'), (dar', 'VERB'), (erro', 'NOUN'), (rede', 'PROPN'), (vou', 'AUX'), (pesquisar ', 'VERB'), (algum ', 'DET'), (alimento ', 'NOUN')]
<i>não conseguir registrar email desisto</i>	[(não', 'ADV'), (conseguir', 'VERB'), (registrar ', 'VERB'), (email ', 'NOUN'), (desisto', 'PROPN')]
<i>não aparecer opção trancamento disciplinas segundo calendário prazo encerrar hoje prazo prorrogar</i>	[(não', 'ADV'), (aparecer', 'VERB'), (opção', 'NOUN'), (trancamento ', 'NOUN'), (disciplinas ', 'ADJ'), (segundo', 'ADJ'), (calendário', 'NOUN'), (prazo', 'ADJ'), (encerrar', 'VERB'), (hoje', 'ADV'), (prazo', 'NOUN'), (prorrogar', 'VERB')]

Fonte: O autor (2021).

4.4 Etapa 4: investigação de padrões gramaticais

Nesta etapa verificou-se como os analisadores etiquetaram o núcleo das PRUs, que no caso é a funcionalidade do sistema a qual ela se refere. Sendo assim, é possível observar se há um padrão para a etiquetagem das funcionalidades na PRU? Essa etiquetagem varia com o tipo de PRU (crítica, sugestão, etc.)? Com isso, pode-se observar os seguintes fatos:

- **Fato 1:** A etiquetagem da funcionalidade em uma PRU é feita, geralmente, com um verbo no infinitivo seguido de um substantivo, como por exemplo “*abrir arquivo*”;
- **Fato 2:** A maioria das PRUs do tipo crítica apresentam, em seu núcleo, a frase “não conseguir”, indicando que o usuário teve algum problema ao tentar executar uma tarefa no sistema, como por exemplo “*nova atualização travar toda hora não conseguir ver nutrição semanal*”;
- **Fato 3:** A etiquetagem do núcleo das PRUs do tipo crítica tendem a seguir, em sua maioria, o padrão: advérbio de negação + verbo no infinitivo + verbo no infinitivo + substantivo, como por exemplo “*não conseguir excluir disciplinas*”.

Para a observação desses fatos, o autor investigou manualmente as 200 PRUs adotadas para o experimento e a etiquetagem do núcleo dessas PRUs, verificando uma a uma, buscando identificar que padrões as PRUs do tipo crítica seguiam. Vale ressaltar que na segunda análise feita com as outras 100 PRUs, não foram identificados outros padrões linguísticos, apenas os que já haviam sido detectados na análise com as primeiras 100, contribuindo ainda mais com a

suposição das hipóteses.

4.5 Etapa 5: formulação das hipóteses

A partir dos fatos observados com o experimento utilizando os analisadores morfos-sintáticos, foi possível supor as hipóteses citadas abaixo e, logo após, é apresentado, no Quadro 11, o padrão gramatical de cada hipótese e a quantidade de PRUs que seguiam aquele padrão, tanto na primeira quanto na segunda análise.

- **Hipótese 1:** A funcionalidade de um sistema em uma PRU do tipo crítica possui o formato: <verbo no infinitivo> + <substantivo>;
- **Hipótese 2:** A funcionalidade de um sistema em uma PRU do tipo crítica possui o formato: “*não conseguir*”;
- **Hipótese 3:** A funcionalidade de um sistema em uma PRU do tipo crítica possui o formato: <advérbio de negação> + <verbo no infinitivo> + <verbo no infinitivo> + <substantivo>.

Quadro 11 – Padrões de etiquetagem do núcleo das PRUs do tipo crítica

Hipótese	Padrão	Quantidade de PRUs da 1ª análise	Quantidade de PRUs da 2ª análise	Total
1	verbo no infinitivo + substantivo	72	50	122
2	“ <i>não conseguir</i> ”	50	33	83
3	advérbio de negação + verbo no infinitivo + verbo no infinitivo + substantivo	48	25	73

Fonte: O autor (2021).

Vale ressaltar que uma mesma PRU pode satisfazer o padrão de uma ou mais hipóteses, como também não satisfazer nenhuma pelo fato de não possuir um padrão que se repetia. Por exemplo, a PRU “*não conseguir remover disciplina gente vai ter trancar agora*” satisfaz as três hipóteses, já a PRU “*travar difícil cadastrar dados obrigatórios*” satisfaz apenas a primeira hipótese, e a PRU “*ira não estar aparecer*” não satisfaz o padrão de nenhuma das hipóteses por possuir um padrão que não foi observado com nenhuma, ou com pouca, frequência, sendo insuficiente para levantar uma hipótese.

5 ALGORITMO DE CLASSIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE FUNCIONALIDADES EM POSTAGENS RELACIONADAS AO USO

Neste capítulo serão descritas como foram as etapas de aplicação do algoritmo, bem como sua implementação, técnicas adotadas e as tecnologias utilizadas. Para isso, subdividiu-se o capítulo em duas partes: etapas de construção do algoritmo e tecnologia utilizada. Na primeira parte serão descritos como foi o processo de construção do pré-processamento e a implementação das hipóteses no algoritmo, e na segunda parte serão descritas qual a linguagem de programação, as bibliotecas e as ferramentas que foram utilizadas no processo de construção.

5.1 Etapas de construção do algoritmo

5.1.1 Pré-processamento

O pré-processamento adotado para a aplicação do algoritmo foi o mesmo utilizado durante a fase de experimentos para a investigação do problema. Esse pré-processamento consistiu das etapas de: normalização, tokenização, lematização e remoção das *stop words*. Na normalização houve a conversão das letras das PRUs para *lower case* (ou caixa baixa), remoção de caracteres especiais, correção ortográfica e substituição de gírias e abreviaturas. Para essa última parte, foi utilizado um dicionário minerado disponibilizado por Santos (2018). A etapa de tokenização foi utilizada durante todo o processamento, pois ela permitiu quebrar cada PRU em palavras individuais (ou *tokens*), para que fossem analisados nos processos de correção ortográfica, remoção de gírias e abreviaturas, análise morfossintática, lematização e remoção das *stop words*. Após isso, as PRUs foram lematizadas com o auxílio da análise morfossintática; isso foi feito para identificar quais palavras eram verbos, para que assim, apenas estas fossem lematizadas para sua forma no infinitivo, facilitando no processo de identificação das funcionalidades e validação das hipóteses. E, por fim, a última etapa do pré-processamento foi a de remoção das *stop words*, que, como o próprio nome sugere, realiza a remoção das palavras que não afetam e nem influenciam no processo de classificação.

5.1.2 Implementação das hipóteses

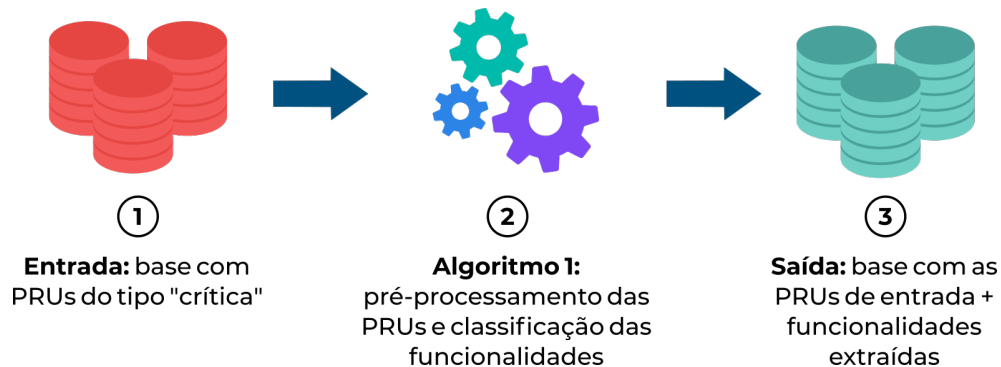
Para a implementação das hipóteses e identificação das funcionalidades das PRUs, foi adotado o modelo de busca semântico. De acordo com Elmasri e Navathe (2011), esse modelo permite fazer buscas por meio de conceitos e combinações semânticas, ao contrário

do modelo de busca booleano, o qual realiza consultas a partir de palavras-chave. Este último pode ser uma desvantagem, visto que não é possível fazer a captura do significado completo ou da necessidade de informação transmitida pela consulta de um usuário, enquanto no modelo semântico é possível fazer a recuperação de muitas informações relevantes que compartilham associações significativas com outros documentos (ELMASRI; NAVATHE, 2011).

Vale ressaltar, também, que o modelo booleano é muito restrito, pois as buscas são feitas de acordo com as palavras chaves pertencentes a um sistema específico, enquanto o modelo semântico é mais generalizado, pois considera diferentes níveis de análise na hora da busca (morfológica, sintática e semântica), podendo ser aplicado a diversos outros sistemas, o que o torna bem mais eficiente em comparação aos outros modelos.

Para este trabalho foram construídos dois algoritmos: um para a classificação das funcionalidades nas postagens e outro para validar essa classificação (Os códigos dos algoritmos podem ser encontrados no *github* do autor¹⁰). O algoritmo de classificação realiza as buscas das funcionalidades nas PRUs de acordo com os padrões gramaticais (semânticos) que foram identificados durante a fase dos experimentos. A Figura 8 mostra como é o seu funcionamento. Primeiramente, ele recebe como entrada uma base contendo um conjunto de PRUs do tipo "crítica", então ele pré-processa essas PRUs e depois analisa se elas se encaixam em algum dos padrões, caso sim, então pode significar que ali exista uma funcionalidade e, com isso, tal funcionalidade é extraída. Após a análise de todas as PRUs, o algoritmo tem como saída o mesmo conjunto de postagens da entrada juntamente com as funcionalidades identificadas nas PRUs. Os padrões identificados são melhor explorados na Subseção 5.1.3.

Figura 8 – Modelo do algoritmo de classificação automática das funcionalidades



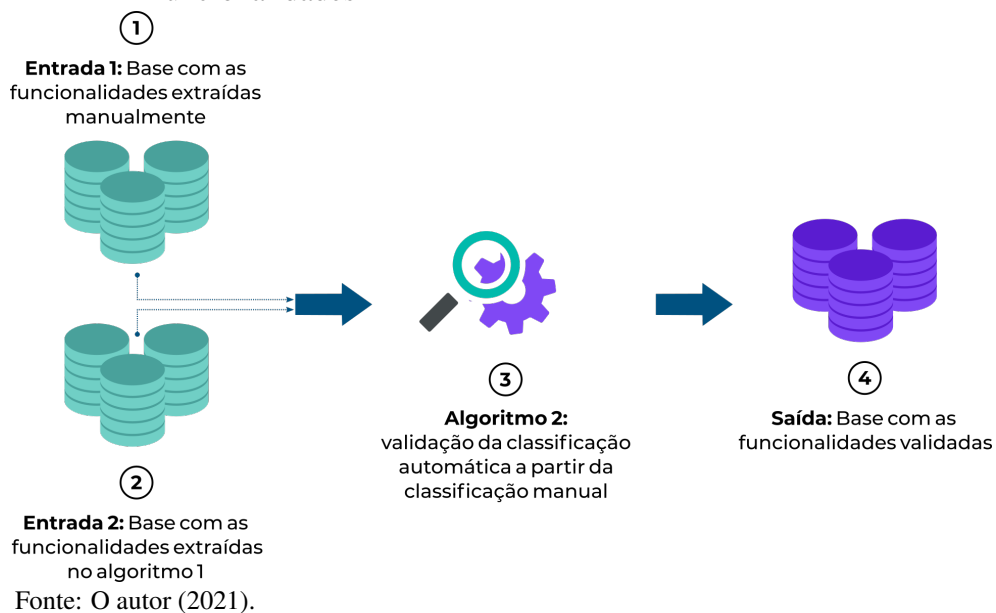
Fonte: O autor (2021).

Já o algoritmo de validação da classificação (Figura 9), recebe como entradas a

¹⁰ <https://github.com/isaacribbeiro/TCC>

base de dados que foi retornada na saída do algoritmo de classificação automática e uma outra base contendo as funcionalidades da mesma base classificadas de forma manual. objetivo desse algoritmo é comparar e verificar se as funcionalidades que foram identificadas na classificação automática são iguais as funcionalidades que foram identificadas na classificação manual, para que assim possa se ter uma ideia da quantidade de erros e acertos do algoritmo de classificação adotado. Após essa análise, o algoritmo tem como saída uma outra base de dados contendo o comparativo das duas bases de entrada.

Figura 9 – Modelo do algoritmo de validação da classificação automática das funcionalidades



5.1.3 Padrões identificados no experimento

Durante a análise dos padrões obtidos na fase de experimentos, o autor pôde identificar outros padrões nos núcleos das PRUs, além daqueles que foram abordados nas hipóteses. O motivo pelo qual esses outros padrões não foram utilizados no levantamento das hipóteses, foi a pouca/baixa ocorrência deles, não sendo suficiente para levantar mais hipóteses. Porém, eles não podem ser descartados no processo de identificação das funcionalidades através do algoritmo, pois juntos eles podem revelar muitas funcionalidades que não se encaixam nos padrões das hipóteses.

Para modelar os padrões, adotou-se uma abordagem semelhante a utilizada em Othero (2009) e Sag *et al.* (1999), onde os autores definiram algumas regras de descrição sintática por meio de Gramática Livre de Contexto (GLC). Uma GLC é um formalismo de base

gerativa com regras explicitamente descritas (OTHERO, 2009), constituída de duas partes: a primeira é um léxico, consistindo em uma lista de palavras com suas categorias gramaticais associadas, e a segunda um conjunto de regras do tipo $A \rightarrow \alpha$, onde A representa uma categoria não lexical/sintagmática especificando o tipo de uma frase, e α representa uma expressão regular formada por léxicos e/ou categorias não lexicais/sintagmáticas, oferecendo um possível padrão para a frase (SAG *et al.*, 1999; OTHERO, 2009). De uma maneira formal, uma GLC é uma quadrupla $G = (N, \Sigma, P, S)$, onde (RODRIGUES; LOPES, 2007):

- $N \rightarrow$ é o conjunto finito de símbolos não-terminais;
- $\Sigma \rightarrow$ é o conjunto finito de símbolos terminais (alfabeto);
- $P \rightarrow$ é o conjunto finito de regras do tipo $A \rightarrow \alpha$, onde $A \in N$ e $\alpha \in (N \cup \Sigma)^*$;
- $S \rightarrow$ é o símbolo inicial;

S é uma sentença onde, a partir das palavras que a formam, é possível encontrar um padrão que a gere por meio das regras de produção. Sag *et al.* (1999) definem que, se uma sequência de palavras pode ser derivada a partir do símbolo inicial por meio de uma sequência de aplicações das regras gramaticais, então significa que ela é gerada pela gramática. Neste trabalho, cada regra inicia com o não-terminal S , que nesse caso se refere ao primeiro *token* da PRU. A partir de S , é possível chegar a um padrão gramatical que reconheça/gere o núcleo dessa PRU e, com isso, a funcionalidade presente nele. No Quadro 12, são apresentados os padrões identificados e, logo em seguida, as regras de produção que geram esses padrões, onde os símbolos terminais e não-terminais se referem a alguma *tag* gramatical da biblioteca *spaCy* (EXPLOSION, 2017).

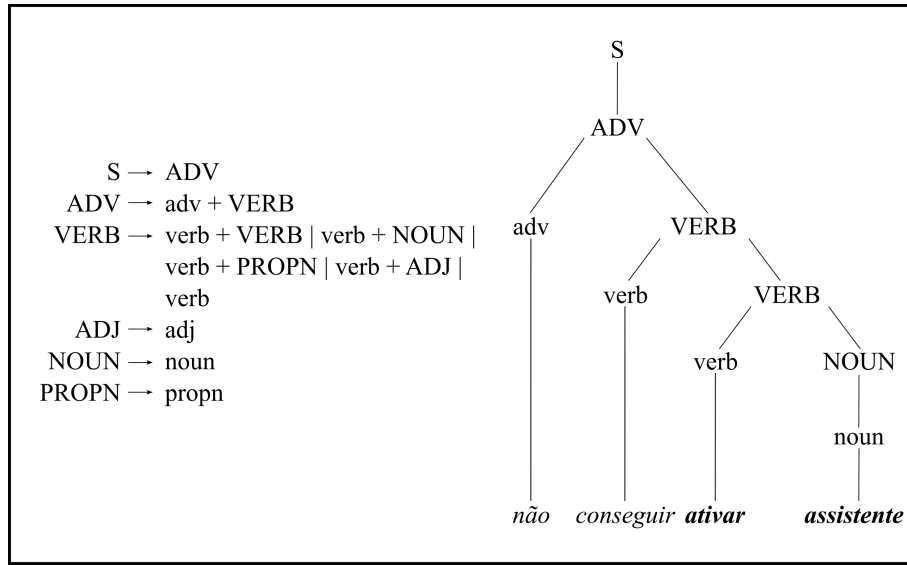
Quadro 12 – Padrões identificados no experimento com as PRUs

ID	Padrão	Hipótese
1	adv + verb + verb + noun	1, 2, 3
2	adv + verb + verb + adj	2
3	adv + verb + noun	1, 2
4	adv + verb + verb	2
5	verb + verb + noun	1
6	verb + noun + adj + noun	Novo padrão
7	verb + noun + verb + noun	1
8	verb + adv + verb + noun	1
9	verb + aux + verb + noun	1
10	adj + verb + noun	1

Fonte: O autor (2021).

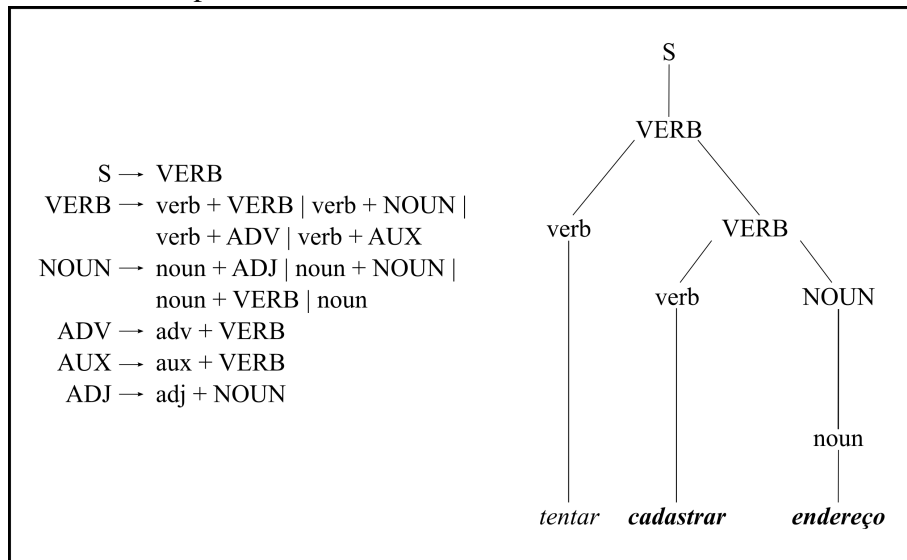
Além das regras, cada figura também possui um exemplo de árvore de derivação para algum padrão do Quadro 12, sendo: a Figura 10 para o padrão 1 (adv + verb + **verb + noun**), a Figura 11 para o padrão 5 (verb + **verb + noun**), e a Figura 12 para o padrão 10 (adj + **verb + noun**).

Figura 10 – Regras de produção e exemplo de árvore de derivação para o padrão 1



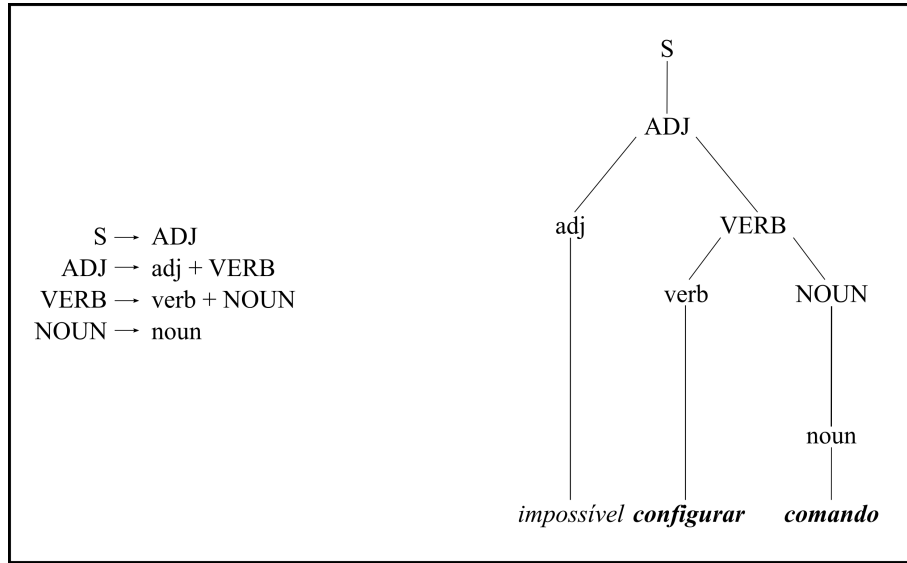
Fonte: O autor (2021).

Figura 11 – Regras de produção e exemplo de árvore de derivação para o padrão 5



Fonte: O autor (2021).

Figura 12 – Regras de produção e exemplo de árvore de derivação para o padrão 10



Fonte: O autor (2021).

5.2 Tecnologia utilizada

Para a aplicação do algoritmo, foi utilizada a linguagem de programação *python*, juntamente com a ferramenta Jupyter Notebook, assim como foi feito na etapa dos experimentos. Foram utilizadas as bibliotecas *spaCy* (EXPLOSION, 2017), *Pandas* (MCKINNEY *et al.*, 2010), *NumPy* (WALT *et al.*, 2011), NLTK (LOPER; BIRD, 2002) e a *Regex* (ROSSUM, 2020). A biblioteca *spaCy* foi utilizada para realizar a tokenização das sentenças e a análise morfosintática por meio do seu *POS-tagging*. A *Pandas* foi utilizada para fazer a leitura do arquivo em *.csv*, estruturar e converter as PRUs ao final da classificação, juntamente com a biblioteca *NumPy*, em uma base de dados do tipo *.xlsx*. Já a biblioteca NLTK foi utilizada na remoção das *stop words*, e a *Regex* na remoção das pontuações e números.

6 EXPERIMENTO DE VALIDAÇÃO DO ALGORITMO

Nas seções a seguir são apresentadas como foi feita a seleção da base utilizada, quais as métricas para a validação do algoritmo e quais os resultados obtidos com a classificação realizada.

6.1 Seleção das PRUs

Para a validação do algoritmo, foram adotadas 6 bases contendo PRUs do tipo "crítica", cada uma de um sistema específico, sendo eles: Google Assistente, Waze, Spotify, Google Maps, SIGAA e MyFitnessPal. O uso de sistemas diferentes dos utilizados nos experimentos de investigação foi para não induzir os resultados, enquanto o uso de bases contendo PRUs dos mesmos sistemas adotados no Capítulo 4, teve como finalidade apenas comparar os resultados obtidos pela classificação do algoritmo e para levantar algumas observações. Também vale ressaltar o uso de PRUs sem funcionalidades, pois elas serviram para verificar como é o desempenho do algoritmo ao lidar com esse tipo de postagem, já que elas costumam se referir a problemas de usabilidade ou performance do sistema. A descrição de cada base está no Quadro 13.

Quadro 13 – Bases de dados utilizadas para a validação do algoritmo

Base	Sistema	Total de PRUs	PRUs com funcionalidades	PRUs sem funcionalidades	Referência
1	Google Assistente	2.717	935	1.782	Este trabalho
2	Waze	344	152	152	(FREITAS <i>et al.</i> , 2016)
3	Spotify	203	123	80	(SILVA <i>et al.</i> , 2017)
4	Google Maps	69	42	27	(FREITAS <i>et al.</i> , 2016)
5	SIGAA	445	264	181	(SILVA <i>et al.</i> , 2019b)
6	MyFitnessPal	552	322	230	(SILVA <i>et al.</i> , 2019a)

Fonte: O autor (2021).

As PRUs do Google Assistente foram extraídas da seção de resenhas da loja do aplicativo por meio da ferramenta UUX-Posts, sendo feita por colaboradores do mesmo projeto de pesquisa do autor. Após a extração, duas colaboradoras realizaram a classificação manual das funcionalidades nas PRUs e, em seguida, o autor fez a validação dessa classificação. Feito isso, o autor selecionou, a partir da base extraída, apenas as PRUs do tipo crítica, já que elas são o objeto de pesquisa deste trabalho.

6.2 Métricas

As métricas adotadas para validar a classificação feita pelo algoritmo foram: acurácia, precisão, *recall* e *F-Measure* (ou *F1-Score*), onde suas fórmulas são baseadas na matriz de confusão (Figura 13).

Figura 13 – Matriz de confusão

		Valor Real	
		Classe Positiva	Classe Negativa
Valor Previsto	Classe Positiva	VP (Verdadeiro Positivo)	FP (Falso Positivo)
	Classe Negativa	FN (Falso Negativo)	VN (Verdadeiro Negativo)

Fonte: O autor (2021).

Para este trabalho, cada elemento da matriz possui um significado: os Verdadeiros Positivos (VP) são as funcionalidades que foram classificadas corretamente, os Verdadeiros Negativos (VN) são as funcionalidades que foram classificadas incorretamente onde deveriam haver outras funcionalidades, os Falsos Positivos (FP) são a classificação correta da ausência de funcionalidades, e os Falsos Negativos (FN) são as funcionalidades que foram classificadas incorretamente onde não deveriam haver funcionalidades. Com isso, Hossin e Sulaiman (2015) e Rodrigues (2019) definem cada uma das métricas a seguir.

A acurácia mede a proporção de predições classificadas como corretamente sobre o número total de instâncias avaliadas, indicando uma performance geral do algoritmo, e dá-se pela fórmula:

$$A = \frac{VP + VN}{VP + VN + FP + FN} \quad (6.1)$$

Já a precisão é usada para medir as instâncias positivas classificadas de forma correta a partir do total de instâncias positivas previstas, ou seja, dentre as instâncias positivas, quantas estão realmente corretas? A fórmula para calcular a precisão é:

$$P = \frac{VP}{VP + FP} \quad (6.2)$$

O *recall* é usado para medir a quantidade de instâncias positivas que são classificadas corretamente, em outras palavras, dentre as instâncias que são realmente positivas, quantas estão

classificadas de forma correta? O *recall* dá-se por:

$$R = \frac{VP}{VP + FN} \quad (6.3)$$

E por último, o *F-Measure* representa a média harmônica entre os valores de recall e de precisão:

$$F1 = \frac{2 \times P \times R}{P + R} \quad (6.4)$$

6.3 Resultados

Como explicado no capítulo 5, foram desenvolvidos dois algoritmos, um para a classificação e outro para validação da classificação, onde as PRUs foram pré-processadas, classificadas e validadas. Na Figura 14 é mostrada como é a saída do algoritmo de classificação, e na Figura 15 é apresentada como é a saída do algoritmo de validação da classificação. Já nas Figuras 16 a 21, são mostrados os gráficos contendo os resultados da classificação obtida pelo algoritmo para cada base adotada. Tais gráficos contêm os resultados separados para a classificação apenas de PRUs com funcionalidades e apenas para PRUs sem funcionalidades, bem como para todas as PRUs unidas.

Figura 14 – Base de saída do algoritmo de classificação

1	comment	funcionalidade	hypothesis
2	Bom dia, baixei o aplicativo do Spotify para PC, mas quando tento fazer o login via Facebook, abre uma janelinha para abrir a janela		1
3	Nesse celular o app do Spotify não roda mais, o meu é um lg 4 style, ele abria antes de eu migrar pro preo abrir jeito		1
4	Excluí definitivamente minha conta no Facebook e agora não consigo acessar o Spotify, pois estavam vinculados acessar spotify		3
5	Entretanto, excluí minha conta da rede social em fevereiro e desde então não consigo mais acessar o Spot acessar spotify		1
6	Instalei o programa do Spotify e assinei a conta premium, de início consegui utilizar normalmente, porém não consigo achar ajuda	achar ajuda	3
7	Esse é um erro bem comum pelo que é possível acompanhar no reclame aqui, no site não achei um email	achar email	1
8	E não achei solução até agora.	achar solução	1
9	Não consigo achar uma solução para isso em nenhum tópico e nem encontrar um contato com a empresa para achar solução	achar solução	3
10	Em todas as tentativas o resultado é o mesmo: Opa.. aconteceu um erro, sua operadora de cartão está não consegue fazer o erro		1
11	Hoje estava adicionando algumas músicas na playlist e para a minha surpresa, depois que adicionei 4 faixas não aparecem as faixas	adicionar faixas	1
12	No entanto, verifiquei na minha caixa de entrada emails da Ebanx nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e não consigo achar ajuda site		1
13	Tento alterar minha forma de pagamento para boleto pelo serviço de Spotify Premium e nunca funciona.	alterar forma	1
14	Ao clicar no link do convite enviado o site que é direcionado não aparece campo para colocar os ids informo não aparece campo	aparecer campo	1
15	Após alguns dias percebi que músicas que eu não ouvi apareceram no histórico e quando fui dar play em uma delas não apareceu o histórico	aparecer historico	1
16	A uns dois dias atrás tive de trocar minha senha de dispositivos, porém quando fui trocar apareceu uma mensagem de erro	aparecer mensagem	1
17	Fiz, por engano, a assinatura de teste do spotify gratuito por 7 dias, porém estou tentando cancelar minha assinatura e não consigo	aparecer opção	1
18	Quando tento mudar de FREE para PREMIUM, aparece isso: É pena, mas por enquanto não conseguimos atualizar sua assinatura para premium	aparecer pena	1
19	Porém o programa do Spotify começou a apresentar um erro ao abri-lo no meu computador, resolvi desinstalar e reinstalar e o erro persiste	apresentar erro	1
20	Estou tentando assinar Spotify premium, e ao tentar efetuar a compra recebo a seguinte informação "The assinatura do spotify não pode ser atualizada para premium"		1
21	Tentei atualizar os dados do cartão e me aparece a mensagem Opa, parece que seu cartão ou serviço de pagamento não está atualizado	atualizar dados	1
22	Não pedi para aumentar o número de dependente do meu plano família do Spotify.	aumentar número	3

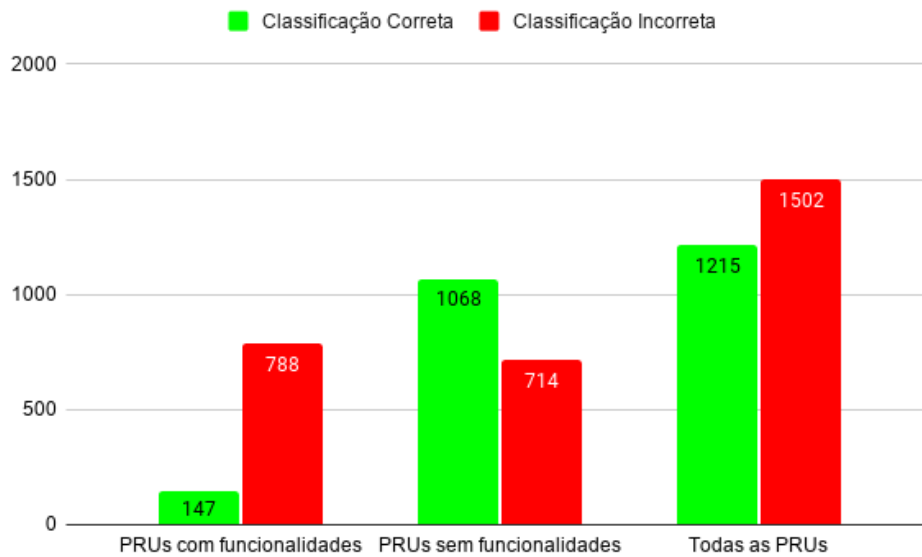
Fonte: O autor (2021).

Figura 15 – Base de saída do algoritmo de validação da classificação

PRU	Manual Classification	Automatic Classification	Validation
1			
2	none	none	Right
3	none	none	Right
4	none	none	Right
5	none	funcionar vezes	Wrong
6	none	faltar recursos	Wrong
7	none	none	Right
8	none	none	Right
9	none	tocar música	Wrong
10	none	none	Right
11	none	none	Right
12	none	none	Right
13	none	funcionar idioma	Wrong
14	none	none	Right
15	none	responder tela	Wrong
16	none	abrir desgraça	Wrong
17	none	responder imagens	Wrong
18	none	none	Right
19	Funcionar em segundo plano	none	Wrong
20	Ativar reconhecimento	ativar reconhecimento	Right
21	none	cadastrar endereço	Wrong
22	none	none	Right
23			

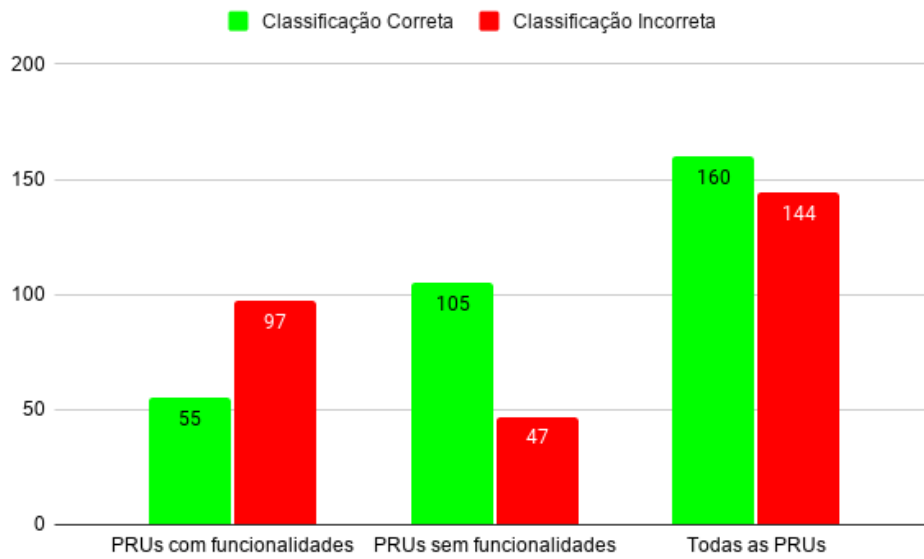
Fonte: O autor (2021).

Figura 16 – Resultado da classificação do algoritmo para o Google Assistente



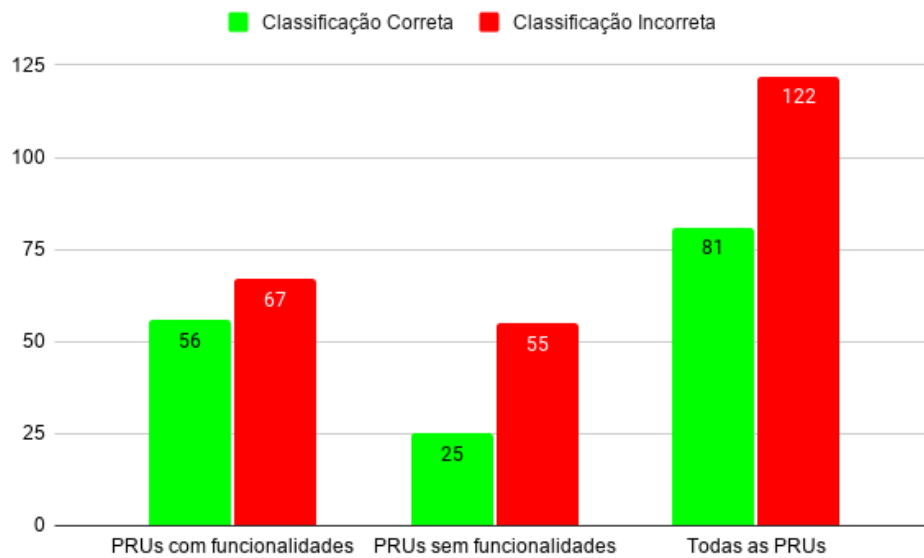
Fonte: O autor (2021).

Figura 17 – Resultado da classificação do algoritmo para o Waze



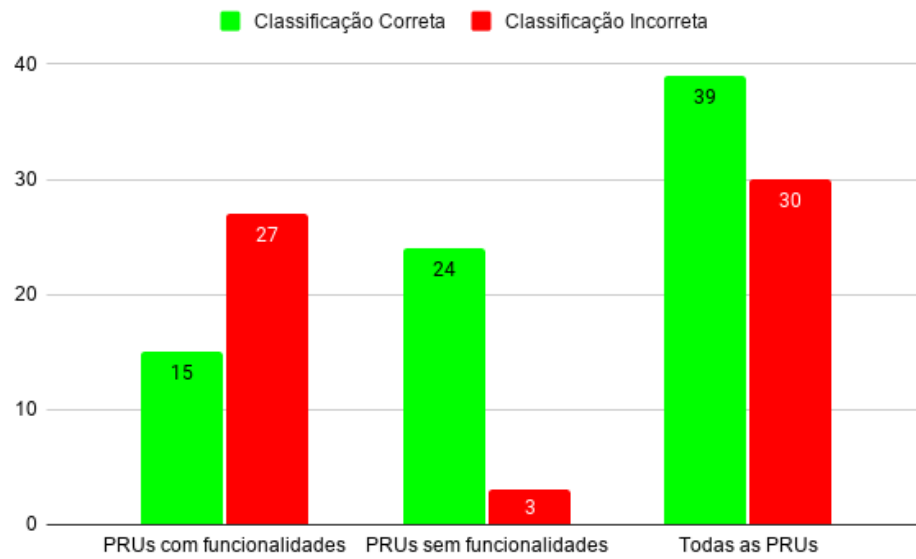
Fonte: O autor (2021).

Figura 18 – Resultado da classificação do algoritmo para o Spotify



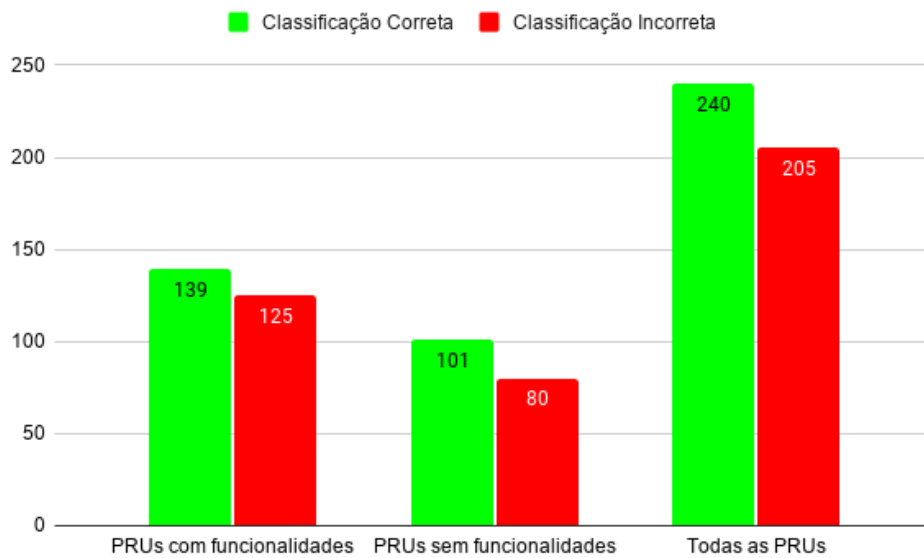
Fonte: O autor (2021).

Figura 19 – Resultado da classificação do algoritmo para o Google Maps



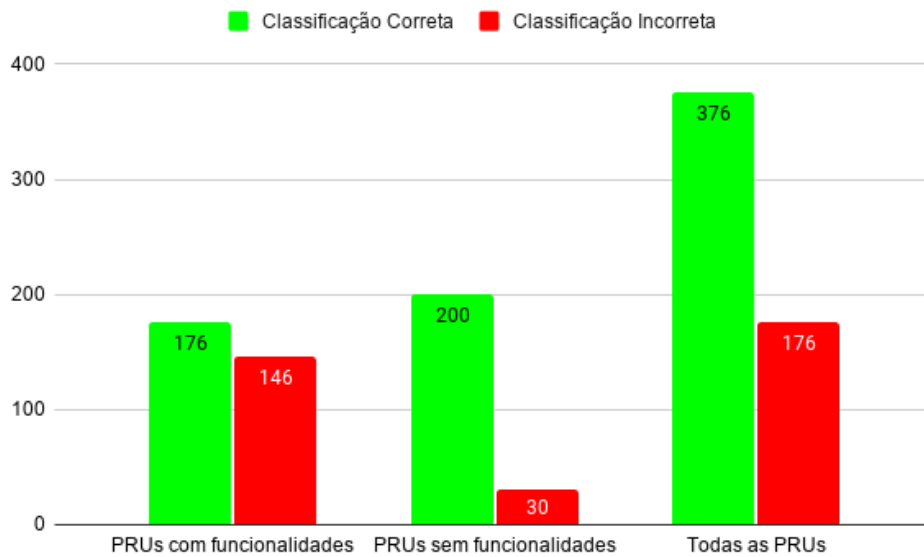
Fonte: O autor (2021).

Figura 20 – Resultado da classificação do algoritmo para o SIGAA



Fonte: O autor (2021).

Figura 21 – Resultado da classificação do algoritmo para o MyFitnessPal



Fonte: O autor (2021).

6.4 Análise dos Resultados

Como mostrado nas Figuras 16 a 18, é possível observar que o algoritmo desenvolvido não alcançou um desempenho tão satisfatório quando se leva em consideração a classificação das PRUs com funcionalidades pertencentes ao Google Assistente, Waze, Spotify e Google Maps, pois foram classificadas corretamente apenas 15,7%, 36,2%, 45,5% e 35,7% delas, respectivamente. Já para os outros sistemas, SIGAA e MyFitnessPal, o resultado foi melhor, onde a classificação correta das PRUs com funcionalidades foi de 52,6% e 54,5%, respectivamente, algo esperado já que os padrões do algoritmo foram baseados nas postagens desses sistemas.

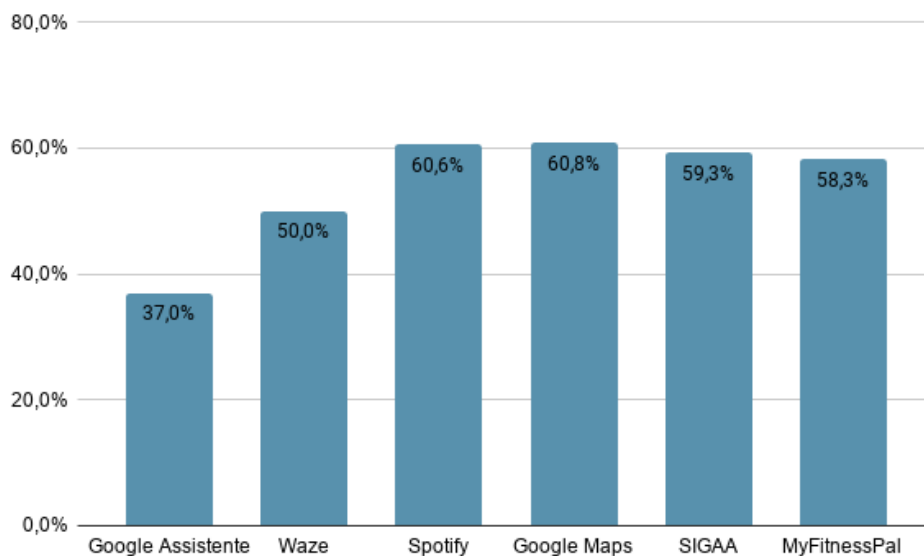
Para PRUs que não continham nenhuma funcionalidade, o algoritmo obteve um resultado superior em comparação com o obtido com as PRUs com funcionalidades, pois ele conseguiu classificar corretamente 59,9% das postagens do Google Assistente, 69,1% das postagens do Waze e 88,8% das postagens do Google Maps, ao passo que para as postagens do SIGAA e MyFitnessPal essa classificação foi de 55,8% e 87,0%. O único sistema que não teve uma classificação tão boa dessas PRUs, foi o Spotify, onde o algoritmo só acertou 31,25% delas.

Então, observando a classificação geral do algoritmo, tanto para PRUs com funcionalidades, quanto para PRUs sem funcionalidades, e focando apenas nas bases dos sistemas para validação, é possível inferir que ele obteve um resultado mediano para ambas as bases

de validação, onde para o Google Assistente 48,3% das sentenças foram classificadas corretamente, no Waze foram 52,6%, no Spotify, 39,9%, e no Google Maps chegou a 56,5%. Porém, como a maioria dessas PRUs não possuíam funcionalidades e, o foco principal deste trabalho é identificá-las, esse resultado não é favorável.

Focando nas métricas adotadas neste trabalho, a primeira delas utilizada foi a acurácia (Figura 22). O algoritmo obteve 37,0% de acurácia para a classificação das postagens do Google Assistente, 50% para o Waze, 60,6% para o Spotify e 60,8% para o Google Maps. Isso quer dizer que a performance geral do modelo não foi alta. Já para as bases do SIGAA e MyFitnessPal o desempenho foi semelhante, tendo uma acurácia de 59,3% para um, e 58,3% para o outro, o que ainda assim não é tão bom.

Figura 22 – Acurácia da classificação do algoritmo para cada base de dados

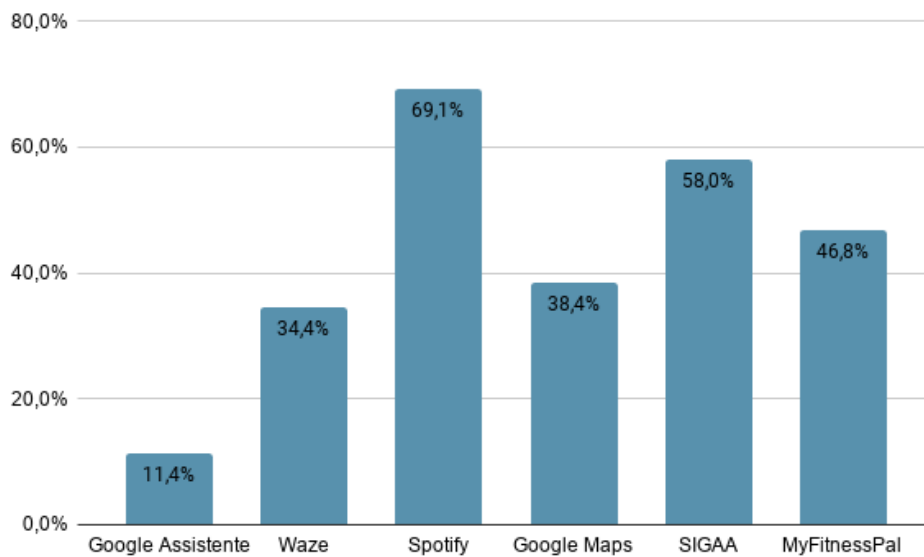


Fonte: O autor (2021).

A outra métrica utilizada foi a precisão, onde das instâncias classificadas como positivas pelo algoritmo, ela busca observar quais estavam realmente corretas. Para essa métrica o algoritmo obteve resultados bem variados, conforme a Figura 23, já que para o Google Assistente, Waze e Google Maps, apenas 11,4%, 34,8% e 38,4% das instâncias, respectivamente, estavam realmente corretas, demonstrando que ele foi muito pouco preciso para esses sistemas. O que influenciou esse valor foi o fato de que a quantidade de Falsos Positivos (PRUs que não possuíam funcionalidades e foram classificadas corretamente) foi bem maior do que a quantidade de Verdadeiros Positivos (PRUs que possuíam funcionalidades e foram classificadas

corretamente) nessas bases. Já para o Spotify, SIGAA e MyFitnessPal, a precisão foi um pouco melhor, com destaque para o Spotify, que obteve 69,1% de precisão, mas esse valor só ocorreu porque essa métrica não considera o número de instâncias classificadas incorretamente, o que é bem maior nesse sistema.

Figura 23 – Precisão da classificação do algoritmo para cada base de dados

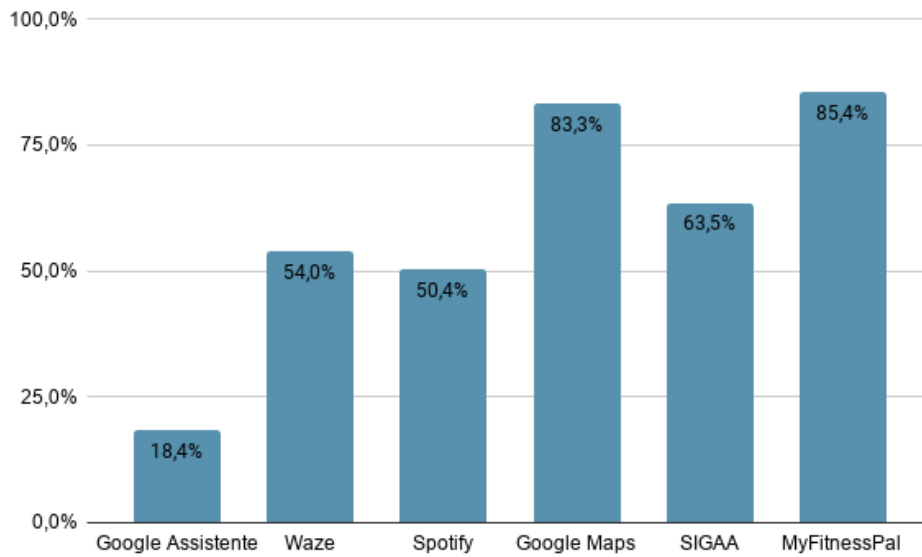


Fonte: O autor (2021).

Já sobre o *recall* (Figura 24), das instâncias que realmente eram positivas, o algoritmo conseguiu identificar corretamente apenas 18,4% da base do Google Assistente, enquanto para as outras bases esse valor foi acima de 50,0%. Essa diferença ocorreu pelo fato de que nessas bases, as instâncias que representam Falsos Negativas, ou seja, as PRUs que não continham funcionalidades e foram classificadas incorretamente, eram bem menos do que as presentes na base do Google Assistente, até porque esse era o sistema que possuía mais postagens, o que influenciou fortemente no valor de *recall*. Observando o *recall* da base do Google Maps, é possível notar que foi um valor muito bom, porém isso ocorreu porque essa base possuía pouquíssimas PRUs.

E, a última métrica mostrou que o algoritmo obteve 14,1% de *F-Measure* para a base do Google Assistente, o que era esperado, visto que suas métricas de precisão e *recall* foram muito baixas. Já as bases do Spotify e Google Maps obtiveram os melhores *F-Measure* entre as bases de validação, sendo 58,3% e 52,5%, o que foi graças aos seus valores de precisão e *recall*, o que mesmo assim não pode ser considerado bom. Todos os valores podem ser

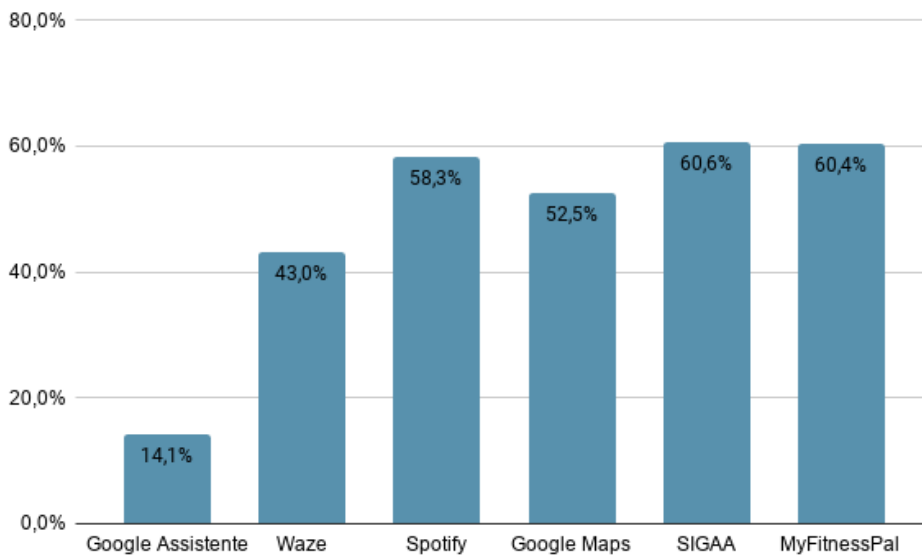
Figura 24 – *Recall* da classificação do algoritmo para cada base de dados



Fonte: O autor (2021).

observados na Figura 25.

Figura 25 – *F-Measure* da classificação do algoritmo para cada base de dados



Fonte: O autor (2021).

Com os resultados obtidos pelo algoritmo, era esperado que as hipóteses levantadas no Capítulo 4 fossem refutadas para ambas as bases de validação, e de fato isso aconteceu. Conforme mostrado no Quadro 14, é possível observar que a quantidade de PRUs de cada sistema, que satisfaz cada hipótese deste trabalho, sequer representou 50% das PRUs com funcionalidades, reafirmando o fato delas serem refutadas. Lembrando que, conforme falado

na Seção 4.4, do Capítulo 4, uma mesma PRU pode se encaixar no padrão de mais de uma hipótese ao mesmo tempo, e que se uma postagem se encaixa na hipótese 3, conseqüentemente, ela também se encaixa na hipótese 1, já que a hipótese 3 engloba a 1.

Por fim, levando em consideração as PRUs das bases do SIGAA e do MyFitnessPal, foi possível notar que, apesar delas terem servido para gerar os padrões inferidos nos experimentos de investigação, isso não foi suficiente para validar as hipóteses, pois em ambas menos de 50% das PRUs, ou um pouco mais que isso, se encaixavam em seus padrões. Para ser mais exato, apenas a hipótese 1 alcançou mais de 50% das postagens das duas bases, sendo 52,6% no SIGAA e 54,5% no MyFitnessPal, enquanto as hipóteses 2 e 3 ficaram longe disso. Com isso, esses valores servem para demonstrar que mesmo utilizando postagens que se assemelham as utilizadas nos experimentos de investigação, isso não valida o fato de que os padrões se repetem em todas as outras da base.

Quadro 14 – Quantidade de PRUs por hipótese em cada sistema

Sistema	Hipótese 1		Hipótese 2		Hipótese 3		Não se aplica	
	<i>Qtd.</i>	%	<i>Qtd.</i>	%	<i>Qtd.</i>	%	<i>Qtd.</i>	%
Google Assistente	147	15,7%	197	21,1%	87	9,3%	691	74,0%
Waze	55	36,2%	12	7,9%	7	4,6%	95	62,5%
Spotify	56	45,5%	46	37,4%	22	17,9%	52	42,3%
Google Maps	15	35,7%	3	7,1%	5	12,0%	27	64,3%
SIGAA	139	52,6%	63	23,8%	72	27,2%	111	42,0%
MyFitnessPal	175	54,5%	94	29,2%	69	21,4%	128	39,7%

Fonte: O autor (2021).

7 DISCUSSÃO

Este capítulo é dividido em duas discussões: uma sobre o experimento de investigação do problema, e outra sobre os resultados obtidos durante o experimento de validação do algoritmo.

7.1 Discussão sobre o experimento de investigação do problema

Após a realização do experimento de investigação com as PRUs, foram analisados alguns fatores que foram observados, os quais são apresentados a seguir:

- a. **200 PRUs foram suficientes para levantar as hipóteses do trabalho?** É comum num conjunto de dados que pertençam a um mesmo domínio, que alguns fatos vão se assemelhando e determinados padrões vão sendo observados. Para este trabalho foram utilizados PRUs de domínios diferentes, o que mesmo assim, permitiu identificar algumas similaridades entre elas durante o processo de análise morfossintática. Essa similaridade se deve ao fato de que todas as PRUs adotadas para os experimentos de investigação eram do tipo “crítica”, sendo que essas PRUs costumam ter uma intenção comportamental, como falado no Capítulo 4, o que acaba tornando a categoria desse tipo de PRU bastante uniforme. E outro fator, é que o número de PRUs que se encaixava nos padrões de cada hipótese era acima de 70. Portanto, acreditava-se que a quantidade de PRUs utilizadas era suficiente para o levantamento das hipóteses, visto que na base de dados original nem todas as PRUs eram do tipo “crítica”. Porém, após a etapa de validação, e levando em consideração a quantidade de PRUs que se encaixavam em cada hipótese (Figura 24), é notório que mais padrões podiam ter sido identificados se mais postagens tivessem sido utilizadas nos experimentos, o que poderia ter impactado positivamente no resultado da classificação do algoritmo.
- b. **O pré-processamento alteraria a forma de falar, causando alguma alteração nas hipóteses?** O pré-processamento pode dificultar a análise morfossintática, visto que algumas palavras, como verbos de ligação, que podem ter alguma relevância ou podem induzir nos padrões observados, acabam sendo removidos no processo de remoção das *stop words* ou lematizadas incorretamente, o que faz com que a PRU perca características importantes referentes ao seu tipo ou prejudique na elaboração das hipóteses de acordo com os padrões. Por exemplo, a PRU do tipo crítica “*Só aparecem 10 itens de comida para adicionar*”,

fica assim após o pré-processamento: “*aparecer itens comida adicionar*”; observa-se que palavras como o ‘só’ e o ‘para’ acabam sendo removidas, fazendo com que a PRU perca características importantes do seu tipo, e acaba dificultando na identificação de um padrão que a reconheça. Isso pode não parecer um problema para um conjunto pequeno de PRUs, onde a maioria possui um padrão semelhante ou poucos padrões são observados, mas para um conjunto muito grande de PRUs, isso pode ser um problema, pois fica difícil identificar funcionalidades em muitas PRUs, já que elas não possuem um padrão comum.

7.2 Discussão sobre os resultados do experimento de validação do algoritmo

Conforme apresentado no Capítulo 6, o algoritmo desenvolvido para este trabalho não obteve um desempenho satisfatório ao tentar identificar as funcionalidades nas PRUs, e isso pode se dar por alguns fatores, os quais serão apresentados a seguir:

- a. **Muitas PRUs da base do Google Assistente apresentavam mais de uma funcionalidade.** Durante o experimento de investigação do problema, a grande maioria das PRUs utilizadas continham apenas uma funcionalidade e, por conta disso, o algoritmo desenvolvido pelo autor só realizava a identificação de uma funcionalidade. Porém, durante a validação manual, realizada pelo autor, das funcionalidades nas PRUs das postagens do Google Assistente, foi notado que algumas sentenças continham mais de uma funcionalidade. Isso pode ser pelo fato de que o Google Assistant é uma ferramenta que pode realizar diversas atividades de uma vez por comando de voz, enquanto nos sistemas utilizados no experimento de investigação os usuários só realizavam, geralmente, uma tarefa por vez. Então, caso ocorra algum problema com o comando de voz, isso afeta todas as outras funcionalidades/funções que ele deve ativar/realizar, fazendo com que o usuário relate o problema citando todas elas, como por exemplo: “*Não abre o app do whatsapp e não faz algumas tarefas do tipo, fazer ligação, mandar msg, despertar*”.
- b. **Algumas PRUs do Google Assistente, Waze e Google Maps, possuíam outros padrões.** Nos sistemas adotados no experimento de investigação, foi observado que as funcionalidades, presentes nos núcleos das PRUs, possuíam um padrão com 2 *tokens*, sendo, em sua maioria, um verbo seguido de um substantivo, conforme afirmado na hipótese 1 deste trabalho. Já para as PRUs do Google Assistente, Waze e Google Maps, foi notado que um bom número de funcionalidades presentes nos núcleos das PRUs, possuíam 3 *tokens*. Esse fator influenciou bastante na classificação do algoritmo e, conseqüentemente, na refutação

das hipóteses, dificultando nesse processo, já que o algoritmo foi programado para analisar apenas 2 tokens do núcleo das postagens. Para exemplificar isso, tem-se a PRU "*não conseguir ativar voice match*", onde a funcionalidade é "*ativar voice match*"; na hora que o algoritmo fosse identificar essa funcionalidade, ele daria como retorno apenas parte disso, sendo "*ativar voice*", o que seria incorreto, já que a funcionalidade estaria incompleta. Portanto, isso permitiu observar a existência de outros padrões nas funcionalidades das PRUs.

- c. **As PRUs do SIGAA possuíam textos mais longos.** Por se tratar de um sistema educacional, é comum que as postagens do SIGAA contenham uma descrição textual mais longa, principalmente quando se compara com as PRUs de aplicativos como. Além disso, postagens de *reviews* desses sistemas, como o Spotify e MyFitnessPal, além de possuírem textos mais curtos, também costumam apresentar mais gírias, abreviações e vícios linguísticos, por se tratarem de ambientes mais informais. E, esse fator também pode ter influenciado na classificação do algoritmo para a base do SIGAA, pois veja: uma mesma PRU, por possuir um relato mais longo, pode apresentar mais de um padrão, ou até um mesmo padrão mais de uma vez, onde é bem provável que a funcionalidade descrita esteja presente em apenas um deles. Então, o algoritmo, por se tratar de um algoritmo simples, não consegue fazer uma diferenciação entre esses padrões, pegando o primeiro que aparece, o que pode acabar sendo um padrão sem a funcionalidade. Para ficar mais claro, observe esse trecho inicial de uma PRU: "*Percebi que nunca conseguirei entender os critérios do SIGAA, pois não consigo realizar a matrícula*". O núcleo dessa postagem, após o pré-processamento, se encaixa no padrão da hipótese 3 deste trabalho (Advérbio + Verbo + Verbo + Substantivo), sendo "*não conseguir realizar matrícula*". Porém, a parte inicial da postagem, que é "*nunca conseguir entender critérios*" (após o pré-processamento), também se enquadra nesse padrão, o que faz com que o algoritmo aponte a funcionalidade como sendo "*entender critérios*", já que ela aparece primeiro no texto, fazendo com que a classificação seja incorreta.
- d. **Os resultados das classificações das bases do Spotify e MyFitnessPal, serviram para demonstrar que existem outros padrões mesmo em sistemas com narrativas semelhantes.** As bases contendo PRUs do Spotify e do MyFitnessPal possuíam um modo de relato bastante semelhante, então, era esperado que os resultados obtidos com a classificação para ambas fossem bem próximos, o que não ocorreu. A classificação da base

com as postagens do MyFitnessPal, que continham funcionalidades, não foi tão boa, tendo em vista que as PRUs desse sistema foram utilizadas para a identificação dos padrões adotados neste trabalho, então, esperava-se um resultado superior em relação ao que foi obtido. Mesmo assim, a quantidade de PRUs sem funcionalidades que foram classificadas corretamente foi muito bom, o que influenciou no resultado geral da classificação para esse sistema. Já, a base do Spotify, juntamente com a do Google Assistente, foram as únicas onde a quantidade geral de PRUs classificadas incorretamente foi maior que as classificadas corretamente, além de que a base do Spotify foi a única em que a classificação incorreta de PRUs sem funcionalidades foi maior que a correta. Esses resultados podem demonstrar que mesmo em sistemas que possuam estilos de narrativas bem parecidos, ou até mesmo sistemas que sejam semelhantes, os padrões de escrita podem variar de um para outro, mostrando que cada sistema pode possuir suas próprias características linguísticas.

8 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

A partir dos estudos desenvolvidos neste trabalho, foi possível cumprir com os objetivos especificados, sendo apresentada uma estratégia para a identificação automática de funcionalidades em PRUs, fornecendo um estado da arte sobre avaliação de sistemas por textos, apresentado os resultados obtidos com a classificação e fazendo uma discussão sobre essa classificação utilizando as métricas de acurácia, precisão, *recall* e *f-measure*.

Além disso, esse estudo pode mostrar que identificar padrões em uma língua é algo bastante desafiador, visto que a linguagem natural é cheia de complexidades e inconsistências até mesmo para as pessoas, além do fato de que o modo como elas falam/escrevem vai evoluindo com o tempo e se adaptando com a realidade na qual elas vivem, alterando os padrões de uma língua.

Então, para identificar e elaborar regras em uma linguagem, é necessário envolver mais postagens, mais sistemas, mais padrões e mais pessoas, e deve-se estudar mais sobre postagens relacionadas ao uso, principalmente, na maneira como as funcionalidades são descritas nelas.

8.1 Contribuições

Esse trabalho permitiu mostrar o quão vasto é trabalhar com as área de avaliação textual e linguística, e a diversidade de pontos de vistas que elas oferecem, sendo que a estratégia apresentada aqui é apenas uma das várias maneiras de enxergar soluções para esse e outros problemas. Portanto, foi possível contribuir fortemente para os estudos dessas áreas, apresentando uma estratégia de identificação das funcionalidades em PRUs, elaborando regras que permitiram desenvolver um algoritmo, que pode ser adaptado para adicionar novas regras, no qual esse algoritmo recebe postagens e retorna resultados de uma classificação, em métricas como acurácia e precisão, e por fim, investigando a forma como os usuários escrevem sobre o uso de sistemas em PRUs do tipo crítica.

8.2 Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros, é necessário que haja uma melhoria no processo de identificação de padrões em PRUs para obter uma classificação de funcionalidades mais eficiente. Para isso, deve-se utilizar outros analisadores morfossintáticos que detalhem melhor a estrutura das

sentenças, gerando padrões mais ricos e precisos. Outro fator importante é associar tal analisador ao algoritmo que será desenvolvido/melhorado, para auxiliar na classificação das funcionalidades. Além disso, deve-se utilizar uma base de dados maior e mais vasta, que contenha postagens de diversos sistemas, para serem analisados outros padrões linguísticos.

Uma outra opção para melhorar o estudo, é desenvolver uma estratégia que utilize técnicas de IA, como aprendizado de máquina ou reconhecimento de entidades nomeadas, para buscar padrões e identificar as funcionalidades nas PRUs. Realizar, também, a classificação das mesmas bases de dados utilizando algoritmos de aprendizagem supervisionada e não supervisionada, a fim de comparar os resultados obtidos neles com os resultados obtidos no algoritmo desenvolvido neste trabalho. Para isso, é necessário preparar essas bases para serem utilizadas em algum mecanismo de aprendizagem de máquina, como por exemplo o Weka¹¹, que é uma plataforma que contém uma infinidade de ferramentas integradas para tarefas que utilizam esse tipo de aprendizado. Por fim, é necessário realizar um novo experimento de investigação, sem as etapas de remoção das *stop words* e lematização no pré-processamento, para observar como isso afeta na definição dos padrões.

¹¹ <https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>

REFERÊNCIAS

- ALBERT, W.; TULLIS, T. **Measuring the user experience: collecting, analyzing, and presenting usability metrics**. [S.l.]: Newnes, 2013.
- ANDRADE, L. M. S.; BARROS, R. C.; SANTOS, M. A. B. dos. **Processamento de linguagem natural (pln): Ferramentas e desafios**. 2016.
- BARBOSA, S.; SILVA, B. **Interação humano-computador**. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2010.
- BATISTA, G. E. d. A. P. *et al.* **Pré-processamento de dados em aprendizado de máquina supervisionado**. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2003.
- BICK, E. Visual interactive syntax learning. **Denmark: University of Southern Denmark, Institute of Language and Communication**, 1996.
- BONIFÁCIO, B.; VIANA, D.; VIEIRA, S.; ARAÚJO, C.; CONTE, T. Aplicando técnicas de inspeção de usabilidade para avaliar aplicações móveis. In: **BRAZILIAN COMPUTER SOCIETY. Proceedings of the IX Symposium on Human Factors in Computing Systems**. [S.l.], 2010. p. 189–192.
- BRASIL, E. M. **Análise Morfológica**. 2019. Disponível em: <<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/lingua-portuguesa/analise-morfologica>>. Acesso em: 09 jun. 2020.
- CAMPOS, P. S. de; MATIAS, M. Avaliação de usabilidade de sites web1. *Revista Caminhos*, v. 3, n. 5, p. 189–203, 2012.
- CHOWDHURY, G. G. Natural language processing. *Annual review of information science and technology*, v. 37, n. 1, p. 51–89, 2003.
- ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Database systems**. [S.l.]: Pearson Education Boston, MA, 2011. v. 9.
- EXPLOSION, A. spacy-industrial-strength natural language processing in python. **URL: <https://spacy.io>**, 2017.
- FELIPPO, A. D.; SILVA, B. C. Dias-da. **O processamento automático de línguas naturais enquanto engenharia do conhecimento linguístico**. [S.l.]: Editora Unisinos, 2009.
- FERNANDES, M. **Análise Morfológica**. 2015. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/analise-morfologica/>>. Acesso em: 09 jun. 2020.
- FERNANDES, M. **Morfossintaxe**. 2018. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/morfossintaxe/>>. Acesso em: 11 jun. 2020.
- FRANÇA, R. S. de; SILVA, P. R. B. da; AMARAL, H. J. C. do; LIRA, M. R. de. Avaliação de interfaces por usuários finais: Mensurando a qualidade afetiva e o impacto na aprendizagem de conteúdos. **RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, 2013.
- FREITAS, L.; SILVA, T.; MENDES, M. Avaliação do spotify—uma experiência de avaliação textual utilizando a metodologia maltu. In: **Proceedings of the 15th Brazilian Symposium on Human Factors in Computer Systems (IHC'16)**. [S.l.: s.n.], 2016. v. 50.

- FREITAS, L. M. Uma metodologia de geração automática de personas a partir de dados dos usuários em sistemas sociais. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal do Ceará (UFC), Russas, CE - Brasil, 2018.
- GAMALLO, P.; GARCIA, M. Linguakit: a multilingual tool for linguistic analysis and information extraction. **Linguamática**, UNIV MINHO, INST EDUCACAO, CENTRO INVESTIGACAO EDUCACAO CAMPUS GUALTAR, v. 9, n. 1, p. 19–28, 2017.
- GÉNÉREUX, M.; HENDRICKX, I.; MENDES, A. A large portuguese corpus on-line: cleaning and preprocessing. In: SPRINGER. **International Conference on Computational Processing of the Portuguese Language**. Berlin, Heidelberg, 2012. p. 113–120.
- GEVEN, A.; SCHRAMMEL, J.; TSCHELIGI, M. Narrations and storytelling as methodological key elements for studying user experience. In: **Proc NordiCHI COST294-MAUSE**. [S.l.: s.n.], 2006. p. 79–83.
- GONZALEZ, M.; LIMA, V. L. S. Recuperação de informação e processamento da linguagem natural. In: **XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**. [S.l.: s.n.], 2003. v. 3, p. 347–395.
- GUIMARÃES, L. M. S.; MEIRELES, M. R. G.; ALMEIDA, P. E. M. de. Avaliação das etapas de pré-processamento e de treinamento em algoritmos de classificação de textos no contexto da recuperação da informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 24, n. 1, p. 169–190, 2019.
- HADDI, E.; LIU, X.; SHI, Y. The role of text pre-processing in sentiment analysis. **Procedia Computer Science**, Elsevier, v. 17, p. 26–32, 2013.
- HASSENZAHN, M.; DIEFENBACH, S.; GÖRITZ, A. Needs, affect, and interactive products—facets of user experience. **Interacting with computers**, Oxford University Press, v. 22, n. 5, p. 353–362, 2010.
- HEDEGAARD, S.; SIMONSEN, J. G. Extracting usability and user experience information from online user reviews. In: **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. [S.l.: s.n.], 2013. p. 2089–2098.
- HOSSIN, M.; SULAIMAN, M. A review on evaluation metrics for data classification evaluations. **International Journal of Data Mining & Knowledge Management Process**, Academy & Industry Research Collaboration Center (AIRCC), v. 5, n. 2, p. 1, 2015.
- KHADER, M.; AWAJAN, A.; AL-NAYMAT, G. The impact of natural language preprocessing on big data sentiment analysis. **Int. Arab J. Inf. Technol.**, v. 16, n. 3A, p. 506–513, 2019.
- KORHONEN, H.; ARRASVUORI, J.; VÄÄNÄNEN-VAINIO-MATTILA, K. Let users tell the story: evaluating user experience with experience reports. In: **CHI'10 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems**. [S.l.: s.n.], 2010. p. 4051–4056.
- LIDDY, E. D. Natural language processing. 2001.
- LIMA, A. M. S.; MENDES, M. S.; CRUZ, L. A. Enrichment of dictionaries to improve the automatic classification of feelings in postings related to the use of systems. In: **Proceedings of the XV Brazilian Symposium on Information Systems**. [S.l.: s.n.], 2019. p. 1–8.

- LIMA, L. **Usando o Percurso Cognitivo para avaliar uma interface**. 2019. Disponível em: <<https://medium.com/popup-design/usando-o-percurso-cognitivo-para-avaliar-uma-interface-1af67ad907b3>>. Acesso em: 01 abr. 2020.
- LINGUAGEM, F. de. **10 Classes Gramaticais – Exemplos, Como Identificar, O que são?** 2018. Disponível em: <<https://www.figuradelinguagem.com/gramatica/classes-gramaticais/>>. Acesso em: 11 jun. 2020.
- LOPER, E.; BIRD, S. Nltk: the natural language toolkit. **Proceedings of the ACL-02 Workshop on Effective Tools and Methodologies for Teaching Natural Language Processing and Computational Linguistics**, Stroudsburg, PA, USA, v. 1, p. 63–70, 2002.
- MAGUIRE, M. Methods to support human-centred design. **International journal of human-computer studies**, Elsevier, v. 55, n. 4, p. 587–634, 2001.
- MATSUBARA, E. T.; MARTINS, C. A.; MONARD, M. C. Pretext: Uma ferramenta para pré-processamento de textos utilizando a abordagem bag-of-words. **Technical Report**, v. 209, n. 4, 2003.
- MCKINNEY, W. *et al.* Data structures for statistical computing in python. In: AUSTIN, TX. **Proceedings of the 9th Python in Science Conference**. [S.l.], 2010. v. 445, p. 51–56.
- MENDES, M. S. **MALTU-Model for evaluation of interaction in social systems from the Users Textual Language**. 200 f. Tese (Doutorado) — Thesis (PhD in computer science) – Federal University of Ceará (UFC), 2015.
- MENDES, M. S.; FURTADO, E.; FURTADO, V.; CASTRO, M. F. de. How do users express their emotions regarding the social system in use? a classification of their postings by using the emotional analysis of norman. In: SPRINGER. **International Conference on Social Computing and Social Media**. [S.l.], 2014. p. 229–241.
- MENDES, M. S.; FURTADO, E.; FURTADO, V.; CASTRO, M. F. de. Investigating usability and user experience from the user postings in social systems. In: SPRINGER. **International Conference on Social Computing and Social Media**. [S.l.], 2015. p. 216–228.
- MENDES, M. S.; FURTADO, E. S. Uux-posts: a tool for extracting and classifying postings related to the use of a system. In: ACM. **Proceedings of the 8th Latin American Conference on Human-Computer Interaction**. Guatemala: [s.n.], 2017. p. 2.
- MORAIS, E. M. d.; LOPER, A. A. **Interação humano-computador**. Londrina: Unopar, 2014.
- NEVES, F. **Função Sintática**. 2015. Disponível em: <<https://www.normaculta.com.br/funcao-sintatica/>>. Acesso em: 11 jun. 2020.
- NEVES, F. **Morfologia e análise morfológica**. 2019. Disponível em: <<https://www.normaculta.com.br/morfologia-e-analise-morfologica/>>. Acesso em: 09 jun. 2020.
- NUNES, M. d. G. V. **Processamento de línguas naturais: para quê e para quem?** [S.l.]: ICMC-USP, 2008.
- OLIVEIRA, C.; FREITAS, M. C. de. Classes de palavras e etiquetagem na lingüística computacional. **Calidoscópico**, v. 4, n. 3, p. 179–188, 2006.

- OLIVEIRA, D.; FURTADO, E.; MENDES, M. Massva: Modelo de avaliação de sistemas sociais sob a ótica dos valores humanos nas postagens dos usuários. In: SBC. **Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos**. [S.l.], 2017. p. 327–341.
- OLIVEIRA, H.; ARRUDA, A.; MENDES, M. Identificação automática de postagens relacionadas ao uso através de modelos de aprendizagem profunda. In: SBC. **Anais do XVI Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional**. [S.l.], 2019. p. 587–598.
- OLIVEIRA, I. R. M. Estratégia para o problema de classificação de postagens relacionadas ao uso com aprendizagem baseada em regras. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal do Ceará (UFC), Russas, CE - Brasil, 2018.
- OLSSON, T.; SALO, M. Narratives of satisfying and unsatisfying experiences of current mobile augmented reality applications. In: **Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems**. [S.l.: s.n.], 2012. p. 2779–2788.
- OTHERO, G. d. Á. A gramática da frase em português: algumas reflexões para a formalização da estrutura frasal em português. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009, 2009.
- OTHERO, G. d. Á.; AYRES, M. R. Anotação morfológica automática de corpus de língua falada: desafios ao aelius. **Texto livre. Belo Horizonte, MG. Vol. 7, n. 2 (primavera 2014), f. 44-60**, 2014.
- PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de Interação**. [S.l.]: Bookman Editora, 2013.
- RAUPP, M.; REICHLE, A. Avaliação: ferramenta para melhores projetos. **Santa Cruz do Sul: EDUNISC**, p. 9–43, 2003.
- RODRIGUES, E.; LOPES, H. S. Inferência de gramáticas livres de contexto usando programação genética. **I Simpósio Brasileiro de Inteligência Computacional**, p. 26, 2007.
- RODRIGUES, J. **O que é Processamento de Linguagem Natural?** 2017. Disponível em: <<https://medium.com/botsbrasil/o-que-%C3%A9-o-processamento-de-linguagem-natural-49ece9371cff>>. Acesso em: 25 mar. 2020.
- RODRIGUES, V. **Métricas de Avaliação: acurácia, precisão, recall... quais as diferenças?** 2019. Disponível em: <

- SILVA, T. H. O. da; FREITAS, L. M.; MENDES, M. S. Beyond traditional evaluations: user's view in app stores. In: **Proceedings of the XVI Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems**. [S.l.: s.n.], 2017. p. 1–10.
- SILVA, T. H. O. da; FREITAS, L. M.; MENDES, M. S.; FURTADO, E. S. Textual evaluation vs. user testing: a comparative analysis. In: SBC. **Anais do X Workshop sobre Aspectos da Interação Humano-Computador para a Web Social**. [S.l.], 2019. p. 21–30.
- SILVA, T. H. O. da; SILVA, P. B. d. S.; MENDES, M. S.; FURTADO, M. E. S. Temporal analysis of posts related to use: case study of use of an academic management system. In: **Proceedings of the 18th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems**. [S.l.: s.n.], 2019. p. 1–10.
- VAITTINEN, T.; KÄRKKÄINEN, T.; OLSSON, T. A diary study on annotating locations with mixed reality information. In: **Proceedings of the 9th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia**. [S.l.: s.n.], 2010. p. 1–10.
- VERMEEREN, A. P.; LAW, E. L.-C.; ROTO, V.; OBRIST, M.; HOONHOUT, J.; VÄÄNÄNEN-VAINIO-MATTILA, K. User experience evaluation methods: current state and development needs. In: **Proceedings of the 6th Nordic conference on human-computer interaction: Extending boundaries**. [S.l.: s.n.], 2010. p. 521–530.
- VICENTE, A. Lexman: um segmentador e analisador morfológico com transdutores. **Unpublished master's thesis, Instituto Superior Técnico-Universidade Técnica de Lisboa, Portugal**, 2013.
- VIEIRA, H.; BARANAUSKAS, M. C. C. Design e avaliação de interfaces humano-computador. **Campinas: Unicamp**, 2003.
- VIEIRA, R.; LOPES, L. Processamento de linguagem natural e o tratamento computacional de linguagens científicas. **EM CORPORA**, p. 183, 2010.
- VIJAYARANI, S.; ILAMATHI, M. J.; NITHYA, M. Preprocessing techniques for text mining-an overview. **International Journal of Computer Science & Communication Networks**, v. 5, n. 1, p. 7–16, 2015.
- VILELA, R. Webjspell an online morphological analyser and spell checker. **Procesamiento del Lenguaje Natural**, Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural, n. 39, p. 291–292, 2007.
- WALT, S. v. d.; COLBERT, S. C.; VAROQUAUX, G. The numpy array: a structure for efficient numerical computation. **Computing in science & engineering**, IEEE Computer Society, v. 13, n. 2, p. 22–30, 2011.

APÊNDICE A – CONJUNTO DE PRUS RETIRADAS DA BASE DE DADOS DO SIGAA

PRU	Funcionalidade
Professor ainda não consegui abrir o arquivo com a apostila. O senhor vai deixar o material em alguma xerox?	Abrir o arquivo
Tbm não consegui abrir o arquivo toda vez que tento visualizar aparece um aviso "arquivo danificado"	Abrir o arquivo
Professor também não estou conseguindo abrir o arquivo.	Abrir o arquivo
Aqui tbm não abre o arquivo	Abrir o arquivo
Não consegui abrir os arquivos. Dá erro! Alguém conseguiu?	Abrir os arquivo
também estou com o mesmo problema assim como todos que tentam alterar a matrícula o Laudemiro vai tentar resolver.	Alterar a matrícula
Há um problema na atualização dos dados cadastrais por conta do campo do CPF estar vazio. Não há como atualizar os dados sem o CPF.	Atualizar os dados
Professor também não consegui baixar o arquivo.	Baixar o arquivo
Fiz uma remoção mas não consigo confirmar matrícula pois o sistema diz que não há vagas em outra disciplina que eu já tava confirmada e nem mexi nela. Mais alguém??	Confirmar matrícula
Mas só que quando coloco "consultar histórico"diz que o o usuário não é autorizado a realizar esta operação... D= pelo amor de deus me ajudem Oo!!	Consultar histórico
Fiquei sabendo que esse sistema não tem nem a opção para correção de notas ou seja se o professor digitou errado... muita paciência... boa sorte pra nós...	Correção de notas
e que tipo de forum é esse q os alunos nao podem criar topicos??-_-	Criar tópicos
Também não consigo encontrar as disciplinas disponiveis. Esse sistema tb não ajuda!	Encontrar as disciplinas
Gente eu não estou encontrando nenhuma disciplina de estágio...	Encontrar disciplinas
Professora não estamos conseguindo entrar no chat	Entrar no chat
Querido! hoje cedo (01/02) depois de várias tentativas frustradas de entrar no sigaa finalmente consegui.	Entrar no SIGAA
tbm não consegui excluir as disciplinas!!	Excluir as disciplinas
bem professora nao consegui fazer a matricula no sistema. Como posso fazer pra tentar novamete fazer esta matricula?	Fazer a matrícula
Também não consigo fazer a matrícula pelo mesmo recado..	Fazer a matrícula
estou tentando fazer a matricula em tempo real na data especificada e não está funcionando. Consta que a matricula não está no periodo para se realizar on line.	Fazer a matrícula em tempo real
tambem nao estou conseguindo fazer a matricula em tempo real que absursdooo sera se todo seemestre vai ser esse estresse!!!!!!!	Fazer a matrícula em tempo real
GENTE NÃO ESTOU CONSEGUINDO FAZER MINHA MATRICULA O SISTEMA ACUSA QUE NÃO ESTÁ NO PERÍODO ADEQUADO PARA ESSE PROCEDIMENTO. ALGUÉM CONSEGUIU REALIZAR MATRICULA? ABRAÇO SAMARA CHAVES	Fazer matrícula
pois é gostaria de saber pq n consigo fazer o trancamento no sigga!!!	Fazer o trancamento
No meu histórico tem a nota mas não tem a frequencia na disciplina.	Frequência das disciplinas
Boa noite pessoalacabei de concluir a matrícula por esse sistema.É um pouco trabalhoso mas deu certo.	Matrícula
Professor não conseguir me matricular. O sistema me orienta a se dirigir à coordenação do curso.	Matrícula

Não consigo me matricular em todos os módulos. O sistema acusa choque de horários. Mais alguém com esse problema?	Matrícula
Também não estou conseguindo me matricular em Geológica II alguma notícia sobre o que foi resolvido?	Matrícula
Estou tentando me matricular em uma disciplina de outro curso e aparece a mesma mensagem...	Matrícula
Daniellenão consegui me matricular em nenhuma cadeira.Preciso de ajuda.Obrigado	Matrícula
Cara Prof. Dra. Sandra não conseguimos postar a apresentação no SIGAA. Enviamos para o seu e-mail. Gratos Equipe A Alunos: Ana Maria Andreazza Antonio Ivan Cordeiro Graciele Guerrato e José Ferreira Filho	Postar apresentação
Não consigo realizar a matricula	Realizar a matrícula
Prezada Joelma necessito da sua ajuda a fim de realizar a minha matrícula pois estou impedido pelo sistema.	Realizar matrícula
Também não consegui realizar minha matrícula ainda!! Vai ser prorrogada até amanhã?	Realizar matrícula
Professor não consigo realizar matricula!O que faço?	Realizar matrícula
"Não é permitido realizar a matricula institucional. Procure a coordenação do seu curso."Quando coloco lá na Matricula Institucional!!! OI??????? Pq não?aaaaaah fala serio!!!	Realizar matrícula Institucional
tbm já me matriculei em outra no lugar e não to conseguindo remover a que eu quero.	Remover disciplina
Eu também não consegui remover essa disciplina! A gente vai ter que trancar agora?	Remover disciplina
Não está aparecendo no SIGAA a opção para trancamento de disciplinas e segundo o calendário o prazo se encerra hoje. O prazo será prorrogado?	Trancamento de disciplinas
Não ta dando pra ver as notas aqui... Dando erro.	Ver as notas
Também queria ver meu histórico!!! :/	Ver histórico
Tb não consigo ver meu histórico	Ver histórico
Não consigo ver meus horários! Quanto faço a pesquisa em "Consultar Turma"segundo todas as orientações aparece assim: "Nenhuma turma encontrado de acordo com os critérios de busca informados."E agora? oO'	Ver horários
COMO VOU SABER SE VOU PARA PROVA FINAL OU NÃO SE NÃO CONSIGO VISUALIZAR AS NOTAS JÁ QUE O SENHOR JÁ DISSE QUE DIVULGOU?	Ver horários
Alguém já conseguiu visualizar algum material ou ementa do curso no SIGAA?	Visualizar algum material
Não consegui visualizar as disciplinas : sistemas de informações e banco de dados e probabilidade 1	Visualizar as disciplinas
Joir sua matrícula foi bloqueada? Não consigo visualizar as suas disciplinas solicitadas.	Visualizar as disciplinas
Valeu!! Pense numa briga para eu encontrar esse caminho para visualizar as turmas...só aprendi agora!	Visualizar as turmas
O meu I.R.A também não está mais aparecendo	Visualizar IRA
Se eu conseguisse visualizar minhas notas já seria um excelente instrumento.	Visualizar notas
Alguem conseguiu abrir e imprimir? Eu não consegui nem abre no computador.. :/ Se alguem tiver levado pode levar amanha pra eu tirar xerox? :)	Abrir arquivo
Não consegui abrir nem o primeiro nem o segundo material enviado.	Abrir arquivo
Não consegui abrir nem o primeiro nem o segundo material enviado.	Abrir arquivo
O SIGAA só está contando 16h em vez de 64h!	Carga Horária

não aparece horário p Estágio em ensino de literaturas de língua portuguesa e Estágio em ensino de língua portuguesa...	Disciplina
tem como excluir sim por algum motivo o sistema n está permitindo. vc falando com o moisses ele consegue retirar ;D	Excluir disciplina
Aqui no SIGAA meu IRA e minha Integralização sumiram!!! :}	IRA Integralização
A matrícula em tempo real não está disponível no meu SIGA.	Matrícula
bem professora nao consegui fazer a matricula no sistema. Como posso fazer pra tentar novamete fazer esta matricula?	Matrícula
Bom dia eu fiz o ajuste e a minha matricula não está aparecendo no sistema.	Matrícula
disciplinas adicionadas no ajute em tempo real ainda não estão sendo visualizadas no SIGAA	Matrícula
E eu que me matriculei e agora diz que não realizei nenhuma matrícula. Pode?	Matrícula
Encontrei os horários! Agora eu não consigo matricular pq ele ta dizendo que eu não tenho pre requisitos sendo que eu já fiz tudo! Só falta desenho informatizado e pesquisa em moda mas o sistema não deixa eu matricular! ¬¬	Matrícula
Estou tentando fazer minha matricula em atividade - tese de doutorado e não estou conseguindo.	Matrícula
Eu me matriculei em TGL I porém não aparece no SIGAA ! Que raivaaaaa	Matrícula
Faltam várias optativas!!!	Matrícula
gente meu problema é ainda maior... me matriculei pra 2011.2 e quando entrei no sistema eu estava no 2011.1 e reprovada por falta...	Matrícula
Mas o resultado da matrícula já saiu e continua a palavra submetida enquanto nas outras disciplinas já estão deferidas	Matrícula
"Matrícula 2011.2 Não estou conseguindo afetar minha matrícula!!!!"	Matrícula
Me matriculo em no máximo 20 créditos e não consigo confirmar porque diz q eu excedo o número de 32. Até hoje não consegui fazer a matrícula.	Matrícula
Minha matricula não deu certo. É como eu não tivesse feito	Matrícula
Não consegui me matricular em Oncologia e DP7.	Matrícula
Não consigo visualizar a oferta de matricula.Esse sistema é uma droga.	Matrícula
NÃO ESTOU CONSEGUINDO EXCLUIR MATÉRIA PARA COLOCAR OUTRA NO LUGAR.....	Matrícula
pff fiquem felizes pq o SIGGA excluiu três das cinco disciplinas que eu já estava matriculada! UNF	Matrícula
Por favor. Não consigo concluir o processo de matricula. Aparece uma caixa de texto dizendo que o processo já foi feito. Mas não há nenhuma turma incluída....Alguem podem e ajudar	Matrícula
pq eu n consegui entrar em nenhuma turma hein ?	Matrícula
sério nãp consegui me matricular...esse sistema é muito confuso...	Matrícula
SO APARECE AS CADEIRAS QUE JA CURSEI PRA MIM =//	Matrícula
Só eu não estou conseguindo me matricular? Aparece um aviso que eu já estou matriculado ou já paguei as respectivas cadeiras. Nenhum dos dois é o caso.	Matrícula
tá sendo ofertada pra mim uma disciplina que eu já fiz é como se eu não tivesse feito e por isso não posso me matricular em outra que é pré requisito!	Matrícula
Tb aconteceu cmg o tempo de matrícula já passou e apareceu essa mesma mensagem pra mim. Sistema confuso! =/	Matrícula
tb não consegui comecei ontem até hoje não consegui fazer a matrícula.	Matrícula
Tbm não consegui me matricular em oncologia e DP7	Matrícula

Eu também não consigo diz a mesma mensagem que não esta no período do matricula.	Realizar Matrícula
aê. eu tbm sou somente de letras português. kkkkkkkkkk. :D tbm n consigo realizar matrícula nem ver atestado nenhum. pelo menos agra tenho as informações da andressa. kkkkkkkk. :)	Matrícula Ver Comprovante de Matrícula
"Nem fui pra aula pra tentar fazer a matricula e quando vejo nao da. Tragico."	Realizar Matrícula
Professor estou tentando me matricular em duas cadeiras. Aparece que não foi atingido as quantidade mínima de 288 horas.	Realizar Matrícula
moises quem nao conseguiu fazer trancamento pelo sigga no periodo tem alguma possibilidade de realizar pois o link naoi estav disponivel é apenas em uma disciplina!!!!	Trancamento
tou tentando fazer o trancamento pela internet mas não encontro onde é =/	Trancamento
Também recebi o email mas não consigo ver o comprovante de matrícula aparece a seguinte mensagem: 'O discente selecionado não possui matrículas em componentes do período atual.'	Ver Comprovante de Matrícula
A cadeira de Matemática Aplicada não apareceu na minha página. Só não consegui ver ainda se fui reprovado ou não.	Visualizar disciplinas
E essas optativas que não aparecem hein????	Visualizar disciplinas
o problema desse sistema é que ele só fuciona quando ele bem quer pois eu consegui visualizar as disciplinas ofertas porém quando tentei novamente não deu certo.	Visualizar disciplinas
Povo onde que vcs estão vendo essas disciplinas que ainda naum consegui localizar nadaz nesse SIGAA	Visualizar disciplinas
O histórico realmente é um problema!	Visualizar Histórico
Sinceramente eu não consigo entender nada nesse negocio aqui! E ainda mais que os horarios das disciplinas estão em codigos...	Visualizar Horários
Ta muito ruim esse tipo de modo de horario .	Visualizar Horários
e antes mesmo qndo ainda aparecia o ira por aqui... tenho qze crtza q estava errado!	Visualizar IRA
Prof. não estou conseguindo abrir o arquivo 012_Costa_UnidV_Estimacao.docx favor verificar.	Visualizar Material
Andréa essa cadeira não aparece na página inicial e quando eu clico em "buscar turmas e componentes" e digito Estágio básico I somente aparece uma mensagem de erro "Não foram encontradas turmas abertas para os parâmetros de busca especificados."	Visualizar turmas

**APÊNDICE B – CONJUNTO DE PRUS RETIRADAS DA BASE DE DADOS DO
MYFITNESPAL**

PRU	Funcionalidade
Não consegui nem abri o app tive ótimas recomendações mas desse jeito não dá né é vergonhoso	Abrir o app
Estava gostando porém de uns dias pra cá começou a dar erro ao adicionar alimentos	Adicionar alimentos
Não consigo adicionar o peso diário na aba progresso, pelo smartphone	Adicionar o peso diário
Muita dificuldade em adicionar os exercícios	Adicionar os exercícios
Não consegui adicionar uma receita	Adicionar uma receita
adicionar uma refeição é um saco! Medidas e porções complicadas	Adicionar uma refeição
Mas não conseguimos alinhar com aplicativo de exercícios	Alinhar com aplicativo de exercícios
Falta apenas atualizar o blog, as últimas postagens foram há anos	Atualizar o blog
Há meses que o aplicativo falha quando tento atualizar os dados ou usar o diário	Atualizar os dados
O aplicativo é bom ,porem nao consigo atualizar meu peso em progresso,pois o aplicativo trava e sou obrigada a reiniciar!! Isso está acontecendo a semana toda!atualizei o app ,mas mesmo assim o problema persiste!	Atualizar peso
O app realmente parece ser muito Bom, porém não consigo nem me cadastrar, sempre aparece uma mensagem "Erro, não foi possível processar seu registro neste momento", o problema é q eu estou tentando desde ontem me cadastrar e não consigo	Cadastrar
Às vezes dificulta para cadastrar alimentos sem código de barras	Cadastrar alimentos
Trava muito e muito difícil para cadastrar dados obrigatórios	Cadastrar dados
Não usei quase o aplicativo muito complexo e ainda por cima não consigo cancelar os pagamentos	Cancelar os pagamentos
Eu dei uma estrela pq não consigo colocar minha data de nascimento!	Colocar data de nascimento
O app é super bacana, mas tem travado na hora de compartilhar dados com o Google fit	Compartilhar dados
Faz de um tudo menos contar calorias	Contar calorias
Dezenas de atualizações e continua impossível fazer o controle de peso! É tão difícil assim corrigir esse erro????	Controle de peso
Ele deveria corrigir os meus erros de alimentação e não tentar me colocar pra baixo	Corrigir os erros de alimentação
Não consigo criar a conta, sempre da erro	Criar a conta
Já utilizei o aplicativo antigamente e agora não consigo nem criar uma nova conta	Criar uma nova conta
Desde a actualização de ontem que não se consegue definir bem as metas	Definir as metas
Não consigo editar minhas receitas	Editar receitas
Não consigo entrar com alterações de peso no app, então funciona apenas para registro de alimentação mesmo	Entrar com alterações de peso
Não quer fazer minha conta	Fazer conta
Impossível fazer login, desinstalei e reinstalei 3 vezes, sem sucesso! Já foi melhor	Fazer login
O único problema é não fechar o diário quando o total de calorias ficar abaixo do recomendado	Fechar o diário

Ruim pra incluir exercícios, não tem gasto calórico médio para musculação	Incluir exercícios
Gente, não sei como usar esse aplicativo, não consigo incluir minhas refeições, tá muito complicado	Incluir refeições
Mas precisa melhorar na inserção de novos dados	Inserção de novos dados
Só aparecem 10 itens de comida para adicionar	Itens de comida para adicionar
A função lembretes só tá disponível pra refeições!!	Lembretes
Após atualização ele trava quando vai marcar o peso	Marcar o peso
O app não mostra o macros da dieta a não ser que você pague uma grana alta para ter	Mostrar macros da dieta
O caso é tão grave que eles aconselharam quem usa a senha do aplicativo para outros aplicativos mudem as senhas em tais locais	Mudar as senhas
As personalizações do aplicativo são poucas	Personalização
Quando tento acessar o progresso no app, ele trava e fecha sozinho	Progresso
Toda hora fica dando erro de rede quando vou pesquisar algum alimento	Pesquisar algum alimento
Não reconhece alimentos por fotos	Reconhecer alimentos por foto
Não consigo registrar meu email desisto	Registrar email
N consigo registrar o progresso de peso	Registrar o progresso de peso
Instalei, mas não consigo registrar uma conta	Registrar uma conta
Achei que bastaria incluir um item tipo "1 copo de leite"e ele ia somar 200 calorias	Somar calorias
As respostas do suporte são automáticas, alem da desculpa de só atender em inglês	Suporte
Depois da nova atualização trava toda hora,, não consigo ver a nutrição semanal	Ver a nutrição semanal
Não dá pra ver o relatório de peso mais (só pelo notebook)	Ver o relatório de peso
Caros, estou sem conseguir visualizar meu gráfico de evolução já a meses, até consigo inserir a informação de peso diário, porém, não consigo visualizá la	Visualizar gráfico
Impossivel visualizar o progresso de peso, o aplicativo trava e fecha	Visualizar o progresso de peso
Depois de um tempão inserindo logs, agora o app dá pau e não consigo mais visualizar os dados	Visualizar os dados
Não pega pra menores de 18	Idade permitida
Trava toda vez em seguida da MSG de erro	App travando
Eu vou me cadastrar e n abre sempre fica dizendo q n foi possível se cadastrar	Cadastro do usuário
Trava para ver o gráfico do peso	Progresso
Não é possível entrar	Fazer login
Quando tento fazer login não consigo Quando chega na parte de manda email fala q não tô com internet	Login
Última versão continua com o mesmo problema: App está travando quando tento entrar em Progresso para atualizar meu peso	Atualizar peso
Está travando quando tento inserir meu progresso de peso	Atualizar Peso
Não consigo entrar depois de colocar data de nascimento da erro e aparece a mensagem "Desculpe, mais não foi possível processar seu registro neste momento"e já venho a um bom tempo tentando	Cadastrar
Só dá erro quando pesquisa o alimento	Buscar alimento
Porém ele tá com um bug na ferramenta de adc o peso, q o aplicativo para de funcionar	Adicionar peso

Ruim pra incluir exercícios, não tem gasto calórico médio para musculação Parece ser um aplicativo excelente, mais quando chega a hora de colocar a minha data de nascimento o aplicativo da erro i volta tudo ao início i não passa mais para a outra parte, i não importa o tanto de vezes que eu tente ele sempre da erro	Inserir data de nascimento
Ele atualiza e continua só travando	App travando
Porque ele não encontra na pesquisa	Pesquisa
Ele está travando mto, não estou conseguindo ver o gráfico de perda de peso, toda vez ele trava	Gráfico de perda de peso
Baixei, mais n consigo fazer uma conta, marca que está dando erro	Registro
Atualmente sempre diz que está sem conexão mesmo no WiFi	Conexão com a internet
Não consegui fazer o registro pois dá erro e fala pra mim aguarda	Registro
App está travando quando acessamos o item Progresso	Progresso
mas no Android ele trava e fecha constantemente	App travando
Nao consigo conectar com o facebook nem logar com qualquer email, fica dando erro	Login
Mando sincronizar o mywalk abre e voltamos pra tela de fitness	Conectar com outros apps
dai eu coloco as informações manualmente e qnd vou ver, o app (myfitnesspal) resolve compartilhar as informações do outro app (exercicios)	Compartilhamento de informações com outros aplicativos
O alimento é adicionado, depois vou olhar os alimentos simplesmente somem do diário	Diário
Ao migrar para Android perdi as porções em frações e a adequação em grammas quando editada a porção	Porções em frações e adequação em grammas
Bom, eu tento fazer meu registro e toda vez da erro por conta do	Cadastro
Não consigo atualizar meus dados de peso	Atualizar dados de peso
Ao lançar meu peso atual, ele vai para a aba Progresso e trava completamente	Atualizar peso
Não abre, só trava!!	App travando
Trava o aparelho quando acessa progresso ou tenta inserir peso	Progresso, Inserir peso
Meu aplicativo não está abrindo a opção "passos"	Passos
O meu fecha quando eu coloco minha data de nascimento	Cadastro de usuário
Ao registrar o peso e ao buscar o histórico, o app trava, seja no celular seja no tablet	Registrar peso e buscar histórico
Não faz mais o login	Fazer login
Não aceita atualizar o peso e trava	Atualizar peso
Nao consigo acessar o histórico de peso a meses	Histórico de peso
Péssimo, trava e não consigo registrar	Cadastro de usuário
As sugestões de refeições estão em inglês apenas	Sugestões de refeições em inglês
Não funciona o progresso	Progresso
Não consigo cadastrar no meu email e nem na conta facebook, diz que o email e inválido	Cadastro do usuário
Não estou conseguindo me cadastrar da erro quando ensiro a idade	Cadastro de usuário
Mas, TODAS as vezes que tento acessar "Progresso", o aplicativo trava e fecha	Progresso
Não consigo usar mais o meu progresso trava o App toda vez q abro	Progresso
Não consigo executar meu cadastro no aplicativo	Cadastro do usuário
Não dá para criar uma conta	Cadastro do usuário
Erro ao registrar	Cadastro do usuário

APÊNDICE C – CONJUNTO DE PRUS PRÉ-PROCESSADAS

PRU	PRU Pré-Processada
Professor ainda não consegui abrir o arquivo com a apostila. O senhor vai deixar o material em alguma xerox?	professor ainda não conseguir abrir arquivo apostila senhor vai deixar material alguma xerox
Tbm não consegui abrir o arquivo toda vez que tento visualizar aparece um aviso "arquivo danificado"	não conseguir abrir arquivo toda vez tento visualizar aparecer aviso arquivo danificar
Professor também não estou conseguindo abrir o arquivo.	professor não conseguir abrir arquivo
Aqui tbm não abre o arquivo	aqui não abrir arquivo
Não consegui abrir os arquivos. Dá erro! Alguém conseguiu?	não conseguir abrir arquivos dar erro alguém conseguir
também estou com o mesmo problema assim como todos que tentam alterar a matrícula o Laudemiro vai tentar resolver.	estar problema assim todos tentar alterar matrícula laudemiro vai tentar resolver
Há um problema na atualização dos dados cadastrais por conta do campo do CPF estar vazio. Não há como atualizar os dados sem o CPF.	haver problema atualização dados cadastrais conta campo cpf estar vazio não haver atualizar dados sem cpf
Professor também não consegui baixar o arquivo.	professor não conseguir baixar arquivo
Fiz uma remoção mas não consigo confirmar matrícula pois o sistema diz que não há vagas em outra disciplina que eu já tava confirmada e nem mexi nela. Mais alguém??	fazer remoção não conseguir confirmar matrícula pois sistema dizer não haver vagas outra disciplina estar confirmar mexi n alguém
Mas só que quando coloco "consultar histórico" diz que o usuário não é autorizado a realizar esta operação... D= pelo amor de deus me ajudem Oo!!	coloco consultar histórico dizer usuário não autorizar realizar operação amor deus ajudar oo
Fiquei sabendo que esse sistema não tem nem a opção para correção de notas ou seja se o professor digitou errado... muita paciência... boa sorte pra nós...	fiquei saber sistema não ter opção correção notas ser professor digitar errar muita paciência boa sorte
e que tipo de fórum é esse q os alunos nao podem criar topicos??	tipo fórum ser alunos não podem criar tópicos
Também não consigo encontrar as disciplinas disponíveis. Esse sistema tb não ajuda!	não conseguir encontrar disciplinas disponíveis sis- tema não ajudar
Gente eu não estou encontrando nenhuma disciplina de estágio...	gente não encontrar nenhuma disciplina estágio
Professora não estamos conseguindo entrar no chat	professora não conseguir entrar chat
Querido! hoje cedo (01/02) depois de várias tentativas frustradas de entrar no sigaa finalmente consegui.	querer hoje cedo várias tentativas frustrar entrar final- mente conseguir
tbm não consegui excluir as disciplinas!!	não conseguir excluir disciplinas
bem professora nao consegui fazer a matricula no sistema. Como posso fazer pra tentar novamete fazer esta matricula?	bem professora não conseguir fazer matrícula sistema posso fazer tentar novamente fazer matrícula
Também não consigo fazer a matrícula pelo mesmo recado..	não conseguir fazer matrícula recado
estou tentando fazer a matricula em tempo real na data especificada e não está funcionando. Consta que a matricula não está no periodo para se realizar on line.	tentar fazer matrícula tempo real data especificar não funcionar consta matrícula não estar período realizar on line

tambem nao estou conseguindo fazer a matricula em tempo real que absurdoo sera se todo semestre vai ser esse estresse!!!!!!	não conseguir fazer matrícula tempo real absurdo ser todo semestre vai ser estresse
GENTE NÃO ESTOU CONSEGUINDO FAZER MINHA MATRICULA O SISTEMA ACUSA QUE NÃO ESTÁ NO PERÍODO ADEQUADO PARA ESSE PROCEDIMENTO. ALGUÉM CONSEGUIU REALIZAR MATRICULA? ABRAÇO SAMARA CHAVES	gente não conseguir fazer matrícula sistema acusar não estar período adequar procedimento alguém conseguir realizar matrícula abraço samara chaves
pois é gostaria de saber pq n consigo fazer o trancamento no sigga!!!	pois ser gostar saber porque não conseguir fazer trancamento
No meu histórico tem a nota mas não tem a frequencia na disciplina.	histórico ter nota não ter frequência disciplina
Boa noite pessoalacabei de concluir a matrícula por esse sistema.É um pouco trabalhoso mas deu certo.	boa noite pessoal acabar concluir matrícula sistema é pouco trabalhoso dar certo
Professor não conseguir me matricular. O sistema me orienta a se dirigir à coordenação do curso.	professor não conseguir matricular sistema orientar dirigir coordenação curso
Não consigo me matricular em todos os módulos. O sistema acusa choque de horários. Mais alguém com esse problema?	não conseguir matricular todos módulos sistema acusar choque horários alguém problema
Também não estou conseguindo me matricular em Geológica II alguma notícia sobre o que foi resolvido?	não conseguir matricular geológica i alguma notícia sobre resolver
Estou tentando me matricular em uma disciplina de outro curso e aparece a mesma mensagem...	tentar matricular disciplina outro curso aparecer mesma mensagem
Daniellenão consegui me matricular em nenhuma cadeira.Preciso de ajuda.Obrigado	danielle não conseguir matricular nenhuma cadeira preciso ajuda obrigar
Cara Prof. Dra. Sandra não conseguimos postar a apresentação no SIGAA. Enviamos para o seu e-mail. Gratos Equipe A Alunos: Ana Maria Andreazza Antonio Ivan Cordeiro Graciele Guerrato e José Ferreira Filho	cara professor doutora sandra não conseguir postar apresentação enviamos email gratos equipe alunos ana maria andreazza antonio ivan cordeiro graciele guerrato josé ferreira filho
Não consigo realizar a matricula	não conseguir realizar matrícula
Prezada Joelma necessito da sua ajuda a fim de realizar a minha matrícula pois estou impedido pelo sistema.	prezar joelma necessito ajuda fim realizar matrícula pois estar impedir sistema
Também não consegui realizar minha matrícula ainda!! Vai ser prorrogada até amanhã?	não conseguir realizar matrícula ainda vai ser prorrogar amanhã
Professor não consigo realizar matricula!O que faço?	professor não conseguir realizar matrícula fazer
"Não é permitido realizar a matricula institucional. Procure a coordenação do seu curso."Quando coloco lá na Matricula Institucional!!! OI?????? Pq não?aaaaaah fala serio!!!	não permitir realizar matrícula institucional procure coordenação curso coloco lá matrícula institucional oi porque não falir sério
tbm já me matriculei em outra no lugar e não to conseguindo remover a que eu quero.	matriculei outra lugar não conseguir remover querer
Eu também não consegui remover essa disciplina! A gente vai ter que trancar agora?	não conseguir remover disciplina gente vai ter trancar agora
Não está aparecendo no SIGAA a opção para trancamento de disciplinas e segundo o calendário o prazo se encerra hoje. O prazo será prorrogado?	não aparecer opção trancamento disciplinas segundo calendário prazo encerrar hoje prazo prorrogar
Não ta dando pra ver as notas aqui... Dando erro.	não dar ver notas aqui dar erro
Também queria ver meu histórico!!! :/	querer ver histórico
Tb não consigo ver meu histórico	não conseguir ver histórico

Não consigo ver meus horários! Quanto faço a pesquisa em "Consultar Turma" seguindo todas as orientações aparece assim: "Nenhuma turma encontrado de acordo com os critérios de busca informados." E agora? oO'	não conseguir ver horários quanto fazer pesquisa consultar turma seguir todas orientações aparecer assim nenhuma turma encontrar acordo critérios busca informar agora oo
COMO VOU SABER SE VOU PARA PROVA FINAL OU NÃO SE NÃO CONSIGO VISUALIZAR AS NOTAS JÁ QUE O SENHOR JÁ DISSE QUE DIVULGOU?	vou saber ir prova final não não conseguir visualizar notas senhor dizer divulgar
Alguém já conseguiu visualizar algum material ou ementa do curso no SIGAA?	alguém conseguir visualizar algum material ementar curso
Não consegui visualizar as disciplinas : sistemas de informações e banco de dados e probabilidade 1	não conseguir visualizar disciplinas sistemas informações banco dados probabilidade
Joir sua matrícula foi bloqueada? Não consigo visualizar as suas disciplinas solicitadas.	joir matrícula bloquear não conseguir visualizar disciplinas solicitar
Valeu!! Pense numa briga para eu encontrar esse caminho para visualizar as turmas...só aprendi agora!	valeu pense briga encontrar caminho visualizar turmas só aprender agora
O meu I.R.A também não está mais aparecendo	ira não estar aparecer
Se eu conseguisse visualizar minhas notas já seria um excelente instrumento.	conseguir visualizar notas seriar excelente instrumento
Não consegui nem abri o app tive ótimas recomendações mas desse jeito não dá né é vergonhoso	não conseguir abrir aplicativo ter ótimas recomendações jeito não dar não ser ser vergonhoso
Estava gostando porém de uns dias pra cá começou a dar erro ao adicionar alimentos	estar gostar porém uns dias cá começou dar erro adicionar alimentos
Não consigo adicionar o peso diário na aba progresso, pelo smartphome	não conseguir adicionar peso diário aba progresso smartphome
Muita dificuldade em adicionar os exercícios	muita dificuldade adicionar exercícios
Não consegui adicionar uma receita	não conseguir adicionar receita
adicionar uma refeição é um saco! Medidas e porções complicadas	adicionar refeição ser saco medidas porções complicar
Mas não conseguimos alinhar com aplicativo de exercícios	não conseguir alinhar aplicativo exercícios
Falta apenas atualizar o blog, as últimas postagens foram há anos	falta apenas atualizar blog últimas postagens haver anos
Há meses que o aplicativo falha quando tento atualizar os dados ou usar o diário	meses aplicativo falha tento atualizar dados usar diário
O aplicativo é bom ,porem nao consigo atualizar meu peso em progresso,pois o aplicativo trava e sou obrigada a reiniciar!! Isso está acontecendo a semana toda!atualizei o app ,mas mesmo assim o problema persiste!	aplicativo ser bom porém não conseguir atualizar peso progresso pois aplicativo travar ser obrigar reiniciar acontecer semana toda atualizei aplicativo assim problema persiste
O app realmente parece ser muito Bom, porém não consigo nem me cadastrar, sempre aparece uma mensagem "Erro, não foi possível processar seu registro neste momento", o problema é q eu estou tentando desde ontem me cadastrar e não consigo	aplicativo realmente parece ser bom porém não conseguir cadastrar sempre aparecer mensagem erro não ser possível processar registro momento problema ser estar tentar desde ontem cadastrar não conseguir
Às vezes dificulta para cadastrar alimentos sem código de barras	vezes dificulta cadastrar alimentos sem código barras
Trava muito e muito difícil para cadastrar dados obrigatórios	travar difícil cadastrar dados obrigatórios

Não usei quase o aplicativo muito complexo e ainda por cima não consigo cancelar os pagamentos	não usar quase aplicativo complexo ainda cima não conseguir cancelar pagamentos
Eu dei uma estrela pq não consigo colocar minha data de nascimento!	dar estrela porque não conseguir colocar data nascimento
O app é super bacana, mas tem travado na hora de compartilhar dados com o Google fit	aplicativo ser super bacana travar hora compartilhar dados google fit
Faz de um tudo menos contar calorias	fazer tudo menos contar calorias
Dezenas de atualizações e continua impossível fazer o controle de peso! É tão difícil assim corrigir esse erro????	dezenas atualizações continuar impossível fazer controle peso ser tão difícil assim corrigir erro
Ele deveria corrigir os meus erros de alimentação e não tentar me colocar pra baixo	deveria corrigir erros alimentação não tentar colocar baixo
Não consigo criar a conta, sempre da erro	não conseguir criar conta sempre erro
Já utilizei o aplicativo antigamente e agora não consigo nem criar uma nova conta	utilizar aplicativo antigamente agora não conseguir criar nova conta
Desde a actualização de ontem que não se consegue definir bem as metas	desde atualização ontem não conseguir definir bem metas
Não consigo editar minhas receitas	não conseguir editar receitas
Não consigo entrar com alterações de peso no app, então funciona apenas para registro de alimentação mesmo	não conseguir entrar alterações peso aplicativo então funcionar apenas registro alimentação
Não quer fazer minha conta	não querer fazer conta
Impossível fazer login, desinstalei e reinstalei 3 vezes, sem sucesso! Já foi melhor	impossível fazer login desinstalei reinstalei vezes sem sucesso ser melhor
O único problema é não fechar o diário quando o total de calorias ficar abaixo do recomendado	único problema ser não fechar diário total calorias ficar abaixo recomendar
Não estou conseguindo gravar os alimentos	não conseguir gravar alimentos
Ruim pra incluir exercícios, não tem gasto calórico médio para musculação	ruim incluir exercícios não ter gastar calórico médio musculação
Gente, não sei como usar esse aplicativo, não consigo incluir minhas refeições, tá muito complicado	gente não saber usar aplicativo não conseguir incluir refeições estar complicar
Mas precisa melhorar na inserção de novos dados	preciso melhorar inserção novos dados
Só aparecem 10 itens de comida para adicionar	aparecer itens comida adicionar
A função lembretes só tá disponível pra refeições!!	função lembretes estar disponível refeições
Após atualização ele trava quando vai marcar o peso	após atualização travar vai marcar peso
O app não mostra o macros da dieta a não ser que você pague uma grana alta para ter	aplicativo não mostrar macros dieta não ser pagar grana alta ter
O caso é tão grave que eles aconselharam quem usa a senha do aplicativo para outros aplicativos mudem as senhas em tais locais	caso ser tão grave aconselhar usar senha aplicativo outros aplicativos mudar senhas tais locais
As personalizações do aplicativo são poucas	personalizações aplicativo ser poucas
Quando tento acessar o progresso no app, ele trava e fecha sozinho	tento acessar progresso aplicativo travar fecha sozinho
Toda hora fica dando erro de rede quando vou pesquisar algum alimento	toda hora fica dar erro rede vou pesquisar algum alimento
Não reconhece alimentos por fotos	não reconhecer alimentos fotos
Não consigo registrar meu email desisto	não conseguir registrar email desisto
N consigo registrar o progresso de peso	não conseguir registrar progresso peso

Instalei, mas não consigo registrar uma conta	instalar não conseguir registrar conta
Achei que bastaria incluir um item tipo "1 copo de leite" e ele ia somar 200 calorias	achar bastaria incluir item tipo copo leite ir somar calorias
As respostas do suporte são automáticas, além da desculpa de só atender em inglês	respostas suporte ser automáticas além desculpa atender inglês
Depois da nova atualização trava toda hora., não consigo ver a nutrição semanal	nova atualização travar toda hora não conseguir ver nutrição semanal
Não dá pra ver o relatório de peso mais (só pelo notebook)	não dar ver relatório peso notebook
Caros, estou sem conseguir visualizar meu gráfico de evolução já a meses, até consigo inserir a informação de peso diário, porém, não consigo visualizá-la	caros estar sem conseguir visualizar gráfico evolução meses consigo inserir informação peso diário porém não consigo visualizá-la
Impossível visualizar o progresso de peso, o aplicativo trava e fecha	impossível visualizar progresso peso aplicativo travar fechar
Depois de um tempão inserindo logs, agora o app dá pau e não consigo mais visualizar os dados	tempo inserir logs agora aplicativo dar pau não conseguir visualizar dados
A cadeira de Matemática Aplicada não apareceu na minha página. Só não consegui ver ainda se fui reprovado ou não.	cadeira matemática aplicar não aparecer página não conseguir ver ainda reprovado não
A matrícula em tempo real não está disponível no meu SIGA.	matrícula tempo real não estar disponível siga
aê. eu tbm sou somente de letras português. kkkkkkkkkk. :D tbm n consigo realizar matrícula nem ver atestado nenhum. pelo menos agra tenho as informações da addressa. kkkkkkkk. :)	ser somente letras português não conseguir realizar matrícula ver atestar nenhum menos agra ter informações addressa
"Alguem conseguiu abrir e imprimir? Eu não consegui nem abre no computador.. / Se alguém tiver levado pode levar amanhã pra eu tirar xerox? :)"	alguem conseguir abrir imprimir não conseguir abrir computador alguem levado pode levar amanhã tirar xerox
Andréa essa cadeira não aparece na página inicial e quando eu clico em "buscar turmas e componentes" e digito Estágio básico I somente aparece uma mensagem de erro "Não foram encontradas turmas abertas para os parâmetros de busca especificados."	andréa cadeira não aparecer página inicial clico buscar turmas componentes digito estágio básico i somente aparecer mensagem erro não encontrar turmas aberto parâmetros busca especificar
Aqui no SIGAA meu IRA e minha Integralização sumiram!!! :}	aqui ira integralização sumir
bem professora nao consegui fazer a matricula no sistema. Como posso fazer pra tentar novamete fazer esta matricula?	bem professora não conseguir fazer matrícula sistema posso fazer tentar novamente fazer matrícula
Bom dia eu fiz o ajuste e a minha matricula não está aparecendo no sistema.	bom dia fazer ajuste matrícula não aparecer sistema
disciplinas adicionadas no ajute em tempo real ainda não estão sendo visualizadas no SIGAA	disciplinas adicionar ajute tempo real ainda não sendo visualizar
e antes mesmo qndo ainda aparecia o ira por aqui... tenho qze crtza q estava errado!	antes quando ainda aparecer ira aqui quase certeza estar errar
E essas optativas que não aparecem hein????	optativas não aparecer hein
E eu que me matriculei e agora diz que não realizei nenhuma matrícula. Pode?	matriculei agora dizer não realizar nenhuma matrícula poder
Encontrei os horários! Agora eu não consigo matricular pq ele ta dizendo que eu não tenho pre requisitos sendo que eu já fiz tudo! Só falta desenho informatizado e pesquisa em moda mas o sistema não deixa eu matricular! ⇐⇐	encontrar horários agora não conseguir matricular porque dizer não ter pre requisitos ser fazer tudo falto desenho informatizar pesquisa moda sistema não deixar matricular

Estou tentando fazer minha matricula em atividade - tese de doutorado e não estou conseguindo.	tentar fazer matrícula atividade tese doutorado não conseguir
Eu me matriclei em TGL I porém não aparece no SIGAA ! Que raivaaaaa	matriclei tgl i porém não aparecer raivaaaaa
Eu também não consigo diz a mesma mensagem que não esta no período do matricula.	não consigo dizer mesma mensagem não período matrícula
Faltam várias optativas!!!	faltar várias optativas
gente meu problema é ainda maior... me matriculei pra 2011.2 e quando entrei no sistema eu estava no 2011.1 e reprovada por falta...	gente problema ser ainda maior matriculei entrar sistema estar reprovar falta
Mas o resultado da matrícula já saiu e continua a palavra submetida enquanto nas outras disciplinas já estão deferidas	resultado matrícula sair continuar palavra submetido enquanto outras disciplinas estar deferir
"Matrícula 2011.2 Não estou conseguindo afetar minha matricula!!!!"	matrícula não conseguir afetar matrícula
Me matriculo em no máximo 20 créditos e não consigo confirmar porque diz q eu excedo o número de 32. Até hoje não consegui fazer a matrícula.	matriculo máximo créditos não conseguir confirmar porque dizer excedo número hoje não conseguir fazer matrícula
Minha matricula não deu certo. É como eu não tivesse feito	matrícula não dar certo ser não fazer
moises quem nao conseguiu fazer trancamento pelo sigga no periodo tem alguma possibilidade de realizar pois o link nao estav disponivel é apenas em uma disciplina!!!!	moises não conseguir fazer trancamento período ter alguma possibilidade realizar pois link nao estav disponivel ser apenas disciplina
não aparece horário p Estágio em ensino de literaturas de língua portuguesa e Estágio em ensino de língua portuguesa...	não aparecer horário p estágio ensino literaturas língua portuguesa estágio ensino língua portuguesa
Não consegui abrir nem o primeiro nem o segundo material enviado.	não conseguir abrir primeiro segundo material enviar
Não consegui me matricular em Oncologia e DP7.	não conseguir matricular oncologia
Não consigo visualizar a oferta de matricula.Esse sistema é uma droga.	não conseguir visualizar oferta matrícula sistema ser droga
NÃO ESTOU CONSEGUINDO EXCLUIR MATÉRIA PARA COLOCAR OUTRA NO LUGAR.....	não conseguir excluir matéria colocar outra lugar
"Nem fui pra aula pra tentar fazer a matricula e quando vejo nao da. Tragico."	ser aula tentar fazer matrícula vejo não tragico
O histórico realmente é um problema!	histórico realmente ser problema
o problema desse sistema é que ele só funciona quando ele bem quer pois eu consegui visualizar as disciplinas ofertas porém quando tentei novamente não deu certo.	problema d sistema ser funciona bem querer pois conseguir visualizar disciplinas ofertas porém tentar novamente não dar certo
O SIGAA só está contando 16h em vez de 64h!	contar hora vez hora
pff fiquem felizes pq o SIGGA excluiu três das cinco disciplinas que eu já estava matriculada! UNF	por favor ficar felizes porque excluir três cinco disciplinas estar matricular unf
Por favor. Não consigo concluir o processo de matricula. Aparece uma caixa de texto dizendo que o processo já foi feito. Mas não há nenhuma turma incluída....Alguem podem e ajudar	favor não conseguir concluir processo matrícula aparecer caixa texto dizer processo fazer não haver nenhuma turma incluída alguém podem ajudar
Povo onde que vcs estão vendo essas disciplinas que ainda naum consegui localizar nadaz nesse SIGAA	povo onde vcs ver disciplinas ainda não conseguir localizar nadaz n
pq eu n consegui entrar em nenhuma turma hein ?	porque não conseguir entrar nenhuma turma hein

Prof. não estou conseguindo abrir o arquivo 012_Costa_UnidV_Estimacao.docx favor verificar.	professor não conseguir abrir arquivo costa unidv estimacao docx favor verificar
Professor estou tentando me matricular em duas cadeiras. Aparece que não foi atingido as quantidade mínima de 288 horas.	professor estar tentar matricular duas cadeiras aparecer não atingir quantidade mínima horas
sério não consegui me matricular...esse sistema é muito confuso...	sério não conseguir matricular sistema ser confuso
Sinceramente eu não consigo entender nada nesse negocio aqui! E ainda mais que os horarios das disciplinas estão em codigos...	sinceramente não conseguir entender nada n negocio aqui ainda horarios disciplinas estar codigos
SO APARECE AS CADEIRAS QUE JA CURSEI PRA MIM =//	so aparecer cadeiras ja cursei mim
Só eu não estou conseguindo me matricular? Aparece um aviso que eu já estou matriculado ou já paguei as respectivas cadeiras. Nenhum dos dois é o caso.	não conseguir matricular aparecer aviso estar matricular pagar respectivas cadeiras nenhum dois ser caso
Ta muito ruim esse tipo de modo de horario .	estar ruim tipo modo horario
tá sendo ofertada pra mim uma disciplina que eu já fiz é como se eu não tivesse feito e por isso não posso me matricular em outra que é pré requisito!	sendo ofertar mim disciplina fazer ser não fazer não posso matricular outra ser pré requisito
Também recebi o email mas não consigo ver o comprovante de matrícula aparece a seguinte mensagem: 'O discente selecionado não possui matrículas em componentes do período atual.'	receber email não conseguir ver comprovante matrícula aparecer seguinte mensagem discente selecionado não possuir matrículas componentes período atual
Tb aconteceu cmg o tempo de matrícula já passou e apareceu essa mesma mensagem pra mim. Sistema confuso! =/	acontecer comigo tempo matrícula passar aparecer mesma mensagem mim sistema confuso
tb não consegui comecei ontem até hoje não consegui fazer a matrícula.	não conseguir começar ontem hoje não conseguir fazer matrícula
Tbm não consegui me matricular em oncologia e DP7	não conseguir matricular oncologia
tem como excluir sim por algum motivo o sistema n está permitindo. vc falando com o moisses ele consegue retirar ;D	excluir sim algum motivo sistema não permitir falar moisses conseguir retirar
tou tentando fazer o trancamento pela internet mas não encontro onde é =/	tentar fazer trancamento internet não encontrar onde ser
Não pega pra menores de 18	não pego menores
Trava toda vez em seguida da MSG de erro	travar toda vez seguida mensagem erro
Eu vou me cadastrar e n abre sempre fica dizendo q n foi possível se cadastrar	vou cadastrar não abrir sempre fica dizer não ser possível cadastrar
Trava para ver o gráfico do peso	travar ver gráfico peso
Não é possível entrar	não ser possível entrar
Quando tento fazer login não consigo Quando chega na parte de manda email fala q não tô com internet	tento fazer login não conseguir chegar parte manda email falir não estar internet
Não está registrando os alimentos, corrija isso por o App estava funcionando perfeitamente até hj	não registrar alimentos corrigir aplicativo estar funcionar perfeitamente hoje
Última versão continua com o mesmo problema: App está travando quando tento entrar em Progresso para atualizar meu peso	última versão continuar problema aplicativo travar tento entrar progresso atualizar peso
Ele não está colocando alimentos pesquisados, só tá colocando os que já pesquisei ou os que tem código de barras	não colocar alimentos pesquisar colocar pesquisar ter código barras
O meu fecha quando eu coloco minha data de nascimento	fechar coloco data nascimento

Está travando quando tento inserir meu progresso de peso	travar tento inserir progresso peso
Não consigo entrar depois de colocar data de nascimento da erro e aparece a mensagem "Desculpe, mais não foi possível processar seu registro neste momento" e já venho a um bom tempo tentando	não conseguir entrar colocar data nascimento erro aparecer mensagem desculpar não ser possível processar registro n momento vir bom tempo tentar
Só dá erro quando pesquisa o alimento	dar erro pesquisa alimento
Porém ele tá com um bug na ferramenta de adc o peso, q o aplicativo para de funcionar	porém estar bug ferramenta adicionar peso aplicativo funcionar
Parece ser um aplicativo excelente, mais quando chega a hora de colocar a minha data de nascimento o aplicativo da erro i volta tudo ao início i não passa mais para a outra parte, i não importa o tanto de vezes que eu tente ele sempre da erro	parece ser aplicativo excelente chegar hora colocar data nascimento aplicativo erro i volta tudo início i não passar outra parte i não importar tanto vezes tente sempre erro
Ele atualiza e continua só travando	atualiza continua travar
Porque ele não encontra na pesquisa	porque não encontrar pesquisa
Ele está travando mto, não estou conseguindo ver o gráfico de perda de peso, toda vez ele trava	travar não conseguir ver gráfico perda peso toda vez travar
Baixei, mais n consigo fazer uma conta, marca que está dando erro	baixei não conseguir fazer conta marca dar erro
Atualmente sempre diz que está sem conexão mesmo no WiFi	atualmente sempre dizer estar sem conexão wifi
Não consegui fazer o registro pois dá erro e fala pra mim aguarda	não conseguir fazer registro pois dar erro falir mim aguardar
App está travando quando acessamos o item Progresso mas no Android ele trava e fecha constantemente	aplicativo travar acessamos item progresso android travar fechar constantemente
Estava funcionando até que não é mais possível pesquisar os itens, exibe msg de erro	estar funcionar não ser possível pesquisar itens exibir mensagem erro
Não consigo conectar com o facebook nem logar com qualquer email, fica dando erro	não conseguir conectar facebook logar qualquer email fica dar erro
Mando sincronizar o mywalk abre e voltamos pra tela de fitness	mandar sincronizar mywalk abrir voltar tela fitness
dai eu coloco as informações manualmente e qnd vou ver, o app (myfitnesspal) resolve compartilhar as informações do outro app (exercicios)	dar colocar informações manualmente qnd vou ver aplicativo resolver compartilhar informações outro aplicativo exercicios
O alimento é adicionado, depois vou olhar os alimentos simplesmente somem do diário	alimento adicionar vou olhar alimentos simplesmente sumir diário
Ao migrar para Android perdi as porções em frações e a adequação em gramas quando editada a porção	migrar android perdi porções frações adequação gramas editar porção
Bom, eu tento fazer meu registro e toda vez da erro por conta do	bom tentar fazer registro toda vez erro conta
Não consigo atualizar meus dados de peso	não conseguir atualizar dados peso
Ao lançar meu peso atual, ele vai para a aba Progresso e trava completamente	lançar peso atual ir aba progresso travar completamente
Não abre, só trava!!	não abrir travar
Trava o aparelho quando acessa progresso ou tenta inserir peso	travar aparelho acessa progresso tentar inserir peso
Meu aplicativo não está abrindo a opção "passos"	aplicativo não abrir opção passos
Ao registrar o peso e ao buscar o histórico, o app trava, seja no celular seja no tablet	registrar peso buscar histórico aplicativo travar ser celular ser tablet

Não faz mais o login	não fazer login
Não aceita atualizar o peso e trava	não aceito atualizar peso travar
Nao consigo acessar o histórico de peso a meses	não conseguir acessar histórico peso meses
Péssimo, trava e não consigo registrar	péssimo travar não conseguir registrar
As sugestões de refeições estão em inglês apenas	sugestões refeições estar inglês apenas
Não funciona o progresso	não funcionar progresso
Não consigo cadastrar no meu email e nem na conta facebook, diz que o email e inválido	não conseguir cadastrar email contar facebook dizer email inválido
Não estou conseguindo me cadastrar da erro quando ensiro a idade	não conseguir cadastrar erro ensiro idade
Mas, TODAS as vezes que tento acessar "Progresso", o aplicativo trava e fecha	todas vezes tentar acessar progresso aplicativo travar fechar
Não consigo usar mais o meu progresso trava o App toda vez q abro	não conseguir usar progresso travar aplicativo toda vez abrir
Não consigo executar meu cadastro no aplicativo	não conseguir executar cadastro aplicativo
Não dá para criar uma conta	não dar criar conta
Erro ao registrar	erro registrar
A cadeira de Matemática Aplicada não apareceu na minha página. Só não consegui ver ainda se fui reprovado ou não.	cadeira matemática aplicar não aparecer página não conseguir ver ainda reprovar não