



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

FÁBIO CARLOS MORENO

**VISUAL TAHS: FERRAMENTA PARA ANALISAR A
EFICÁCIA DE BUSCAS DAS FUNÇÕES HASH EM UM
LÉXICO PARA LÍNGUA NATURAL**

FÁBIO CARLOS MORENO

**VISUAL TAHS: FERRAMENTA PARA ANALISAR A
EFICÁCIA DE BUSCAS DAS FUNÇÕES HASH EM UM
LÉXICO PARA LÍNGUA NATURAL**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Ciência da Computação do Departamento de Computação da Universidade Estadual de Londrina para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Orientadora: Profa. Dra. Cinthyan Renata Sachs Camerlengo de Barbosa.

Londrina
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Moreno, Fábio Carlos.

Visual Tahs: ferramenta para analisar a eficácia de buscas das funções *hash* em um léxico para língua natural / Fábio Carlos Moreno. - Londrina, 2017.
202 f. : il.

Orientador: Cinthyan Renata Sachs Camerlengo de Barbosa.

Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, 2017.

Inclui bibliografia.

1. Léxico - Tese. 2. Tabela *hash* - Tese. 3. Processamento de Linguagem Natural - Tese. 4. Visual Tahs - Tese. I. Barbosa, Cinthyan Renata Sachs Camerlengo de. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. III. Título.

FÁBIO CARLOS MORENO

**VISUAL TAHS: FERRAMENTA PARA ANALISAR A
EFICÁCIA DE BUSCAS DAS FUNÇÕES HASH EM UM
LÉXICO PARA LÍNGUA NATURAL**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Ciência da Computação do Departamento de Computação da Universidade Estadual de Londrina para a obtenção do título de Mestre em Ciência da

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Profa. Dra. Cinthyan Renata Sachs
Camerlengo de Barbosa
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. João Coelho Neto
Universidade Estadual do Norte do Paraná -
UNOPAR

Prof. Dr. Vitor Valerio de Souza Campos
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Rodolfo Miranda de Barros
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Jacques Duílio Brancher
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 28 de junho de 2017.

... a minha família que é a razão da minha vida

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer:

- primeiramente a minha orientadora Dra. Cinthyan Renata Sachs Camerlengo de Barbosa pela confiança, dedicação e paciência durante a orientação;
- ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da UEL pela oportunidade de desenvolver essa pesquisa e pela convivência com grandes pesquisadores da área de Ciência da Computação e áreas afins;
- ao professor Dr. Jacques Duílio Brancher, pelas reuniões, sugestões, discussões em aula que engrandeceram este trabalho;
- ao professor Dr. Edio Roberto Manfio pela contribuição na elaboração deste projeto;
- a minha esposa Kadhija pelo apoio incondicional e incentivo;
- a minha família;
- aos professores doutores João Coelho Neto, Jacques Duílio Brancher, Rodolfo Miranda de Barros e Vitor Valerio de Souza Campos, pelas suas sugestões que contribuíram para o trabalho final;
- e a Deus, por me dar forças para chegar até aqui.

*“Que a Felicidade não dependa do tempo, nem
da Paisagem, nem da Sorte, nem do Dinheiro.
Que ela possa vir com toda Simplicidade, de
dentro para fora, de cada um para Todos!”*
(Carlos Drummond de Andrade)

MORENO, F. C. *Visual Tahs: Ferramenta para Analisar a Eficácia de Buscas das Funções Hash em um Léxico para Língua Natural*. 202 p. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR, 2017.

RESUMO

O desenvolvimento de dicionários eletrônicos para qualquer segmento requer um trabalho em conjunto das áreas de Linguística e de Processamento de Linguagem Natural (PLN) e a implementação desses tipos de sistemas depende, em primeira mão, de uma linguagem de programação e um eficiente banco de dados, sem os quais não é possível estabelecer um canal de ligação entre usuário e a base de dados para busca do léxico. No âmbito do desenvolvimento destas ferramentas, estruturas de dados chamadas tabelas *hash* têm demonstrado bons resultados e tem como características a dispersão dos dados, rapidez nas respostas e simplicidade de programação. O armazenamento das informações desejadas é feito associando uma chave através das funções *hashing* que é responsável por distribuir as informações por esta tabela. Com base nessas contextualizações, o objetivo deste trabalho é desenvolver uma ferramenta que empregue tabela esparsa a um léxico, gerando resultados de desempenho das funções *hash* implementadas. Para que o objetivo geral seja alcançado foram almejados alguns objetivos específicos: desenvolver um aporte teórico sobre as funções *hash* e léxicos, a fim de compreender melhor os algoritmos a serem implementados; desenvolver a ferramenta “Visual Tahs” que contém 14 funções *hash* encontradas em algumas literaturas da área para ser possível realizar o experimento de desempenho de buscas em um léxico; catalogar na ferramenta as propriedades de um léxico real da temática que servirão como base para os experimentos; analisar as funções de dispersão pelos relatórios emitidos pela própria ferramenta traçando padrões e definindo as melhores funções. Desse modo, após a aplicação dos experimentos, verificou-se que a utilização da ferramenta desenvolvida é mais rápida, no que diz respeito ao acesso das informações, viabilizando assim a eficácia do software desenvolvido utilizando as funções *hash*, além de que, os resultados demonstrados também servirão para encorajar a construção de léxicos digitais com tabelas *hash*, já que experiências mostraram que as buscas nessa estrutura de dados são mais rápidas em relação aos bancos de dados e que pode funcionar em vários meios, como *desktop*, *Web* e *mobile*.

Palavras-chave: Léxico, tabela *hash*, Processamento de Linguagem Natural, Visual Tahs.

MORENO, F. C. *Visual Tahs: Tool to analyze the effectiveness of hash functions from a lexicon to Natural Language*. 202 p. Master's Thesis (Master in Computer Science) – State University of Londrina, Londrina-PR, 2017.

ABSTRACT

The electronic development of dictionaries for any segment requires a pair work in Linguistics and Natural Language Processing (NLP) areas and the implementation of these types of systems depends, first and foremost, on a programming language and an efficient database, because without them it is not possible to establish a link between the user and the lexicon search database. In the development of these tools framework, data structures called hash tables have shown good results and they are characterized by their data dispersion, response speed and simplicity of programming. The storage of the desired information is done by associating a key through the hashing functions that is responsible for distributing the information through this table. Based on these contextualizations, the objective of this work is to develop a tool that uses sparse tables to a lexicon, generating performance results of the implemented hash functions. In order to achieve the general objective, some specific objectives were intended, such as: to develop a theoretical contribution on the hash and lexical functions, in order to better understand the algorithms to be implemented; to develop "Visual Tahs" tool that contains 14 hash functions, which are, found in some literature areas that are able to perform the search performance experiment in a lexicon; to catalog the properties of a real lexicon of the subject in the software once, they will serve as the basis for the experiments; to analyze the dispersion functions considering the reports generated by the tool itself, drawing patterns and defining the best functions. By doing this way, after the experimental applications, it was verified that the use of the developed tool is faster, considering the access of the information, thus enabling the effectiveness of the software developed using the hash functions. The displayed results will also encourage the construction of digital lexicons with hash tables, once the experiments have shown that searches in this data structure are faster compared to the database and they can work across multiple media, such as desktop, Web, and mobile.

Keywords: Lexicon, hash table, Natural Language Processing, Visual Tahs.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Tabela de Endereçamento Direto.....	31
Figura 2 - Tabela <i>Hash</i> Encadeada.....	32
Figura 3 - <i>Chatbot</i> TICAL no <i>Desktop</i>	34
Figura 4 - <i>Chatbot</i> TICAL na <i>Web</i>	35
Figura 5 - <i>Chatbot</i> TICAL no <i>Whatsapp</i>	36
Figura 6 - Gráfico do Espalhamento.....	38
Figura 7 - TICAL LHIsPAR.....	39
Figura 8 - Ferramenta Visual Tahs.....	47
Figura 9 - Caso de Uso Visual Tahs.....	48
Figura 10 - Diagrama de Classe – Tabela <i>Hash</i>	49
Figura 11 - Relatório de Colisões.....	50
Figura 12 - Relatório de Colisões Agrupado.....	50
Figura 13 - Espaços Livres na Tabela <i>Hash</i>	51
Figura 14 - Relatório Listagem <i>Hash</i> X Elementos.....	51
Figura 15 - Relatório de Desempenho.....	52
Figura 16 - Operação Dobra (1).....	60
Figura 17 - Operação Dobra (2).....	61
Figura 18 - Espalhamento das 105 ervas com Jenkins 32-bit.....	64
Figura 19 - Espalhamento das 105 ervas com Mix 64-bit.....	65
Figura 20 - Espalhamento das 105 ervas com a função Universal.....	65
Figura 21 - Espalhamento das 105 ervas com a função Multiplicação.....	66
Figura 22 - Espalhamento das 105 ervas com a função Divisão.....	67
Figura 23 - Espalhamento das 105 ervas com a função Dobra.....	67
Figura 24 - Espalhamento das 105 ervas com a função <i>One at a Time</i>	68
Figura 25 - Espalhamento das 105 ervas com a função CRC.....	68
Figura 26 - Espalhamento das 105 ervas com a função Genérica CRC.....	69
Figura 27 - Espalhamento das 105 ervas com a função Lookup3 32 bits.....	69
Figura 28 - Espalhamento das 105 ervas com a função Lookup3 64 bits.....	70
Figura 29 - Espalhamento das 105 ervas com a função Zobrist.....	71
Figura 30 - Espalhamento das 105 ervas com a função PJW <i>Hash</i>	71
Figura 31 - Espalhamento das 105 ervas com a função Aho <i>Hash</i>	72

Figura 32 - Gráfico Ervas e Colisões	73
Figura 33 - Tempo de Cálculo e Buscas para 105 ervas	74
Figura 34 - Tempo Final - 105 ervas.....	75
Figura 35 - Gráfico de espaços livres (105 a 10.000 ervas).....	77
Figura 36 - Mapeamento Dez Mil Ervas Mix 32 Bits e Mix 64 Bits.....	79
Figura 37 - Mapeamento Dez Mil Ervas Lookup3 32 Bits e Lookup3 64 Bits	80
Figura 38 - Mapeamento Dez Mil Ervas – <i>One at a Time</i>	81
Figura 39 - Mapeamento Dez Mil Ervas – Zobrist	82
Figura 40 - Mapeamento Dez Mil Ervas – <i>PJW Hash</i>	82
Figura 41 - Mapeamento Dez mil Ervas – <i>Hash AHO</i>	83
Figura 42 - Cálculo Hash – Melhores Tempos de Hash (105 a 10000 ervas)	84
Figura 43 - Tempo de Busca – Melhores Tempos de <i>Hash</i> (105 a 10000 ervas).....	85
Figura 44 - Mapeamento Dez Mil Ervas CRC e Genérico CRC	86
Figura 45 - Mapeamento Dez Mil Ervas – Divisão	87
Figura 46 - Mapeamento Dez mil Ervas – Multiplicação	87
Figura 47 - Mapeamento Dez mil Ervas – <i>Hash Universal</i>	88
Figura 48 - Cálculo <i>Hash</i> – Tempos Intermediários de <i>Hash</i> (105 a 10000 ervas).....	89
Figura 49 - Tempo de Busca – Tempos Intermediários (105 a 10000 ervas).....	89
Figura 50 - Mapeamento Dez Mil Ervas – Dobra.....	90
Figura 51 - Cálculo <i>Hash</i> – Dobra (105 a 10000 ervas)	91
Figura 52 - Tempo de Busca – Dobra (105 a 10000 ervas)	91
Figura 53 - Tempo Total – <i>Hash</i> e Busca (105 a 10000 ervas)	92
Figura 54 - Tempos de Cálculos <i>Hash</i> – Melhores Funções (100.000 ervas)	94
Figura 55 - Tempos de Buscas – Melhores Funções (100.000 ervas)	95
Figura 56 - Tempo Final – Melhores Funções (100.000 ervas).....	96
Figura 57 – Tempos de Cálculos <i>Hash</i> – Até 10 μ s (100.000 ervas)	97
Figura 58 - Tempos de Buscas – Até 10 μ s (100.000 ervas)	98
Figura 59 - Tempo Final – Até 10 μ s (100.000 ervas).....	99
Figura 60 - Tempo Cálculo <i>Hash</i> – Até 20 μ s (100.000 ervas).....	99
Figura 61 - Tempos de Buscas – Até 20 μ s (100.000 ervas)	100
Figura 62 - Tempo Final – Até 20 μ s (100.000 ervas).....	101
Figura 63 – Tempos de Cálculos de <i>Hash</i> – Até 25 μ s (100.000 ervas).....	101
Figura 64 - Tempo de Busca – Até 25 μ s (100.000 ervas)	102

Figura 65 - Tempo Final – Até 25 μ s (100.000 ervas)	102
Figura 66 - Tempos de Cálculos de <i>Hash</i> – Dobra (100.000 ervas)	103
Figura 67 - Tempos de Buscas – Dobra (100.000 ervas)	104
Figura 68 - Tempo Final– Dobra (100.000 ervas).....	105
Figura 69 - Melhores Tempos das Funções (<i>Hash</i> e Busca).....	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variantes para a pergunta “Como se chamam macaxeira no Brasil?”	37
Tabela 2 - Tabela de sinônimo para pergunta “Como se denomina macaxeira no Brasil?”	37
Tabela 3 - Estrutura do Léxico das Ervas.....	45
Tabela 4 - Código de Combinação Mix 32 e 64 bits.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALiB	Atlas Linguístico do Brasil
CRC	<i>Cyclic redundancy checks</i>
IA	Inteligência Artificial
LHIsPAR	Léxico Histórico do Paraná
PLN	Processamento de Linguagem Natural
TICAL	<u>T</u> ecnologia de <u>I</u> nteração <u>C</u> omunicacional sobre <u>A</u> ssuntos <u>L</u> inguísticos
μs	Microssegundos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	25
2	APORTE TEÓRICO.....	29
	2.1 Tabela <i>hash</i>	29
2.1.1	Tabelas Endereçamento Direto e Tabelas <i>Hash</i> Encadeada.....	30
	2.2 Tabela <i>Hash</i> e Léxico.....	33
	2.3 TICAL	34
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	41
4	FERRAMENTA DESENVOLVIDA: VISUAL TAHS.....	45
	4.1 As Funções <i>Hash</i>	53
4.1.1	Funções <i>Hash</i> Mix 32 bits, Mix 64 bits, Lookup3 32 bits e Lookup3 64 bits	54
4.1.2	Função <i>Hash One at a Time</i>	55
4.1.3	Função <i>Hash</i> CRC e Genérico CRC	56
4.1.4	Função <i>Hash</i> PJW	57
4.1.5	Função <i>Hash</i> AHO	57
4.1.6	Função <i>Hash</i> Zobrist	58
4.1.7	Função <i>Hash</i> Universal	58
4.1.8	Função <i>Hash</i> Divisão	59
4.1.9	Função <i>Hash</i> Multiplicação	60
4.1.10	Função <i>Hash</i> Dobra.....	60
5	EXPERIMENTOS.....	63
	5.1 Experimento 1 – 105 ervas	63
	5.2 Experimento 2 – Sobrecarga.....	75
	5.3 Experimento 3 – Tamanho da Tabela <i>Hash</i>	93
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	109
	REFERÊNCIAS	111
	ANEXO 1 – LÉXICO DAS ERVAS	117
	APÊNDICES	185
	APÊNDICE A – TEMPOS 105 ERVAS	187
	Tempo Cálculo <i>hash</i> 105 ervas	187
	Tempo de Procura 105 ervas	187
	APÊNDICE B – TEMPOS 1000 A 10000 ERVAS	189

Tempo Cálculo <i>hash</i> - 1000 ervas.....	189
Tempo de Procura 1000 ervas.....	189
Tempo Cálculo <i>hash</i> 2000 ervas.....	190
Tempo de Procura 2000 ervas.....	190
Tempo Cálculo <i>hash</i> 3000 ervas.....	191
Tempo de Procura 3000 ervas.....	191
Tempo Cálculo <i>hash</i> 4000 ervas.....	192
Tempo de Procura 4000 ervas.....	192
Tempo Cálculo <i>hash</i> 5000 ervas.....	193
Tempo de Procura 5000 ervas.....	193
Tempo Cálculo <i>hash</i> 6000 ervas.....	194
Tempo de Procura 6000 ervas.....	194
Tempo Cálculo <i>hash</i> 7000 ervas.....	195
Tempo de Procura 7000 ervas.....	195
Tempo Cálculo <i>hash</i> 8000 ervas.....	196
Tempo de Procura 8000 ervas.....	196
Tempo Cálculo <i>hash</i> 9000 ervas.....	197
Tempo de Procura 9000 ervas.....	197
Tempo Cálculo <i>hash</i> 10000 ervas.....	198
Tempo de Procura 10000 ervas.....	198
APÊNDICE C – TEMPOS CEM MIL ERVAS.....	199
Tempo Cálculo <i>hash</i> 100.000 ervas (1).....	199
Tempo Cálculo <i>hash</i> 100.000 ervas (2).....	199
Tempo de Procura 100000 ervas (1).....	200
Tempo de Procura 100000 ervas (2).....	200
TRABALHOS PUBLICADOS PELO AUTOR.....	201

1 INTRODUÇÃO

Léxicos são um conjunto de informações valiosas e são importantes para qualquer área de conhecimento, principalmente para as áreas de Letras, Linguística e Processamento de Linguagem Natural (GREGHI, 2002) (BARROS; ISQUERDO, 2010). Na sua aplicação, as possibilidades são infinitas no aprendizado, sendo exemplos a leitura, escrita, compreensão e tradução (VASQUES, 2010).

Para os autores Guthrie et al. (1996) e Gonzalez e Lima (2003), os léxicos são bases de grande volume de dados que tem em seu conjunto vários atributos linguísticos (etimologia, pronúncia, morfologia, sintaxe e definições) para cada um dos seus itens lexicais, que pode servir a uma aplicação ou apenas servir como centralização e organização das informações.

Assim, os léxicos servem como base para aplicações e são fundamentais para sistemas que processam língua natural como destacaram Guthrie et al. (1996), Gonzalez e Lima (2003) e Di Felippo e Silva (2009). Porém, segundo Paim (2015), Souza (2014) e Maziero (2008), isso é uma realidade distante no Brasil porque ferramentas e métodos de consultas para léxicos digitais são bem escassos para a língua portuguesa. Pardo, Caseli e Nunes (2009) destacou os poucos adeptos da área de Processamento de Linguagem Natural (PLN) para o português do Brasil e nesse sentido, alguns pesquisadores têm trabalhado com o objetivo de contribuir com mais ferramentas lexicais em português, criando projetos que auxiliam no desenvolvimento da Linguística Computacional e PLN (FERRAZ JÚNIOR et. al., 2007).

Para Greghi (2002) a criação de aplicações deste tipo é uma tarefa árdua e demorada, que poderá ficar simplificada com a centralização dos dados em repositório que armazene todas as informações lexicais. Outro problema destacado é a maneira em que essas informações são organizadas e o tratamento dado a essas bases em suas construções que poderão acarretar em baixos desempenhos nas buscas. Lisbôa e Barbosa (2013) também destacam que se uma palavra não for encontrada no dicionário, isso pode afetar todo processamento.

Um método para o desenvolvimento de ferramentas lexicais são as tabelas *hash*, que necessariamente tem as informações centralizadas nessa estrutura de dados sendo eficientes para acessar grande volume de informações de modo rápido e otimizado, com potencial para resolver problemas de buscas de multipalavras (SPECIA; RINO, 2002)

(VILLAVICENCIO; CASELI; MACHADO, 2009) (ZOBEL et al., 2001) (RIZVI; HUSSAIN; QAISER 2004).

Como exemplos de ferramentas com tabelas *hash* temos o léxico Urdu (RIZVI; HUSSAIN; QAISER, 2004) que se mostrou eficiente tanto para o tempo de pesquisa como nos requisitos de espaço e armazenamento e o sistema *Morphological Analyzer using Hash Table*, ou apenas MAHT (CARRERAS-RIUDAVETS et al., 2012), o qual é um analisador morfológico para a Língua Espanhola que possui uma base de conhecimento lexical de quase cinco milhões de palavras, conseguindo atingir uma velocidade média de processamento de mais de 275 mil palavras por segundo, exatamente por usar tabelas *hash* na memória principal.

Outro exemplo é o *chatbot* TICAL (MANFIO; MORENO; BARBOSA, 2014) (MORENO; MANFIO; BARBOSA, 2015) que tem como base o Atlas Linguístico do Brasil (ALiB) (CARDOSO et. al., 2014a) (CARDOSO et. al., 2014b) e o LHiSPAR (Léxico Histórico do Paraná) (BARONAS, 2013), (MORENO; MANFIO; BARBOSA, 2017) e estão de forma centralizada e organizadas em um arquivo do tipo XML. Este *chatbot* funcionou com a mesma estrutura de tabela *hash* em versões *desktop*, *web* e no *whatsapp*.

Esses sistemas apontam a eficácia e usabilidade da estrutura de dados *hash* trabalhadas com léxicos. São, portanto, uma alternativa para desenvolvimento de ferramentas lexicais por serem fáceis de implementar (CORMEN et al., 2002) e também rápida por não ter a necessidade de análise e estruturação de banco de dados relacional, como é o caso do *chatbot* TICAL (MANFIO; MORENO; BARBOSA, 2014) (MORENO et. al. 2015).

Dessa forma, o objetivo geral deste trabalho é desenvolver uma ferramenta que empregue tabela esparsa a um léxico, gerando resultados de desempenho das funções *hash* implementadas, tendo como finalidade determinar a melhor função. A escolha deste tema é relevante para demonstrar a eficiência da estrutura de dados, no caso, a tabela esparsa, na busca de respostas a questões inseridas por um usuário usando os conceitos de PLN.

Para que o objetivo geral seja alcançado foram almejados alguns objetivos específicos:

- desenvolver um aporte teórico sobre as funções *hash* e léxicos, a fim de entender os algoritmos a serem implementados;
- desenvolver a ferramenta “Visual Tahs”;

- catalogar na ferramenta as propriedades do léxico da temática, que servirão como base para os experimentos;
- analisar as funções de dispersão pelos relatórios emitidos pela própria ferramenta, traçando padrões e definindo as melhores funções.

Dessa forma, este trabalho está organizado da seguinte maneira: o segundo capítulo apresenta o aporte teórico envolvido no processo de desenvolvimento desta pesquisa; o terceiro capítulo descreve os procedimentos metodológicos utilizados, contextualiza a temática, bem como os objetivos delineados neste trabalho; o quarto capítulo refere-se à ferramenta proposta para um Léxico das Ervas, chamado, Visual Tahs, suas funcionalidades e também exibe quatorze funções *hash* utilizadas em tal ferramenta; o quinto capítulo demonstra o comportamento, espalhamento, os tempos de busca e de *hash* com diversos tamanhos para tabela e quantidades de ervas; o sexto capítulo apresenta as considerações finais deste trabalho e também sugestões para trabalhos futuros.

2 APORTE TEÓRICO

Os léxicos são essenciais para o desempenho de qualquer aplicação em PLN (VILLAVICENCIO et. al. 2009; MACHADO, 2015) que deve ter um tratamento adequado e um bom desempenho nas consultas (GREGHI, 2002). Justamente o tempo de acesso ao léxico é motivo de pesquisa para vários autores como Zock, Schwab e Rakotonanahary (2010) que constataram que para uma busca eficaz é necessário um bom algoritmo, porém quando existem vários algoritmos, estes podem afetar a eficiência. Já Cercone, Krause e Boates (1983) em suas pesquisas utilizaram tabelas *hash* para realizar o armazenamento e a busca de léxicos, utilizando-se do *hash* mínimo perfeito de Cichelli (1980). Specia e Rino (2002) ressaltam que as tabelas *hash* são eficientes para acessar léxicos grandes de modo rápido e otimizado.

As tabelas *hash* são tipicamente usadas para indexação de grandes volumes de informação (como por exemplo, bases de dados). A implementação típica busca uma função *hash* que seja rápida para encontrar as respostas, não importando o número de registros na tabela e desconsiderando colisões. O ganho em relação a outras estruturas associativas (como um vetor simples) passa a ser maior conforme a quantidade de dados aumenta (BOTELHO, 2004; CORMEN et al., 2002).

Este capítulo aborda essas teorias que embasam este trabalho. São discutidas primeiramente as definições de tabela *hash* e seus tipos, os quais são importantes para esclarecer o método que foi utilizado neste trabalho.

2.1 Tabela *hash*

Tabelas *hash* são um tipo de estruturação para o armazenamento de informação de forma extremamente simples, fácil de implementar e intuitiva quando se trata de se organizar grandes quantidades de dados. O conceito central é a divisão de um universo de dados a serem organizados em subconjuntos mais facilmente gerenciáveis. A estruturação da informação em tabelas *hash* visa principalmente permitir armazenar e procurar rapidamente grande quantidade de dados (CORMEN et al., 2002).

Para Aho, Sethi e Ullman (1995), estruturas *hash* são perfeitas para tabelas de símbolos utilizada na construção de compiladores, por não ter limite de tamanho e serem

rápidas. Essa estrutura tem conceitos iguais para um léxico em Língua Natural. Enquanto a tabela de símbolos para os Compiladores é necessária para catalogar as informações de identificadores que podem ser variáveis, funções, tipos de dados, etc. e esses identificadores têm atributos que nos diz, por exemplo, qual seu nome, tipo ou escopo, por outro lado, um Léxico para Língua Natural é necessário catalogar as palavras em substantivos, adjetivos, verbos, entre outros, e inserir em uma estrutura de dados que nos retorne o mais rápido possível essa palavra quando necessária e em que contexto está sendo empregada. Para isso contamos com uma função hash que pode ser um diferencial no PLN.

Ziviani (2004) e Cormen (2002) definem alguns critérios para uma boa função *hash*: 1) endereço *hash* facilmente calculado; 2) fator de carga da tabela *hash* é elevado para um dado conjunto de chaves; 3) os endereços de *hash* de um determinado conjunto de chaves são distribuídos uniformemente na tabela *hash* e uma função *hash* perfeita se diz ótima quando existe distribuição uniforme de endereços da tabela *hash* (ZIVIANI, 2004).

A referida estrutura de dados é também conhecida por outras denominações como *tabela esparsa*, *tabela de dispersão*, *tabela de espalhamento* ou simplesmente *tabela hashing* e possui duas formas de ser implementadas: Tabelas com Endereçamento Direto e Tabelas *Hash* Encadeada. Essas tabelas serão explicadas neste capítulo.

2.1.1 Tabelas Endereçamento Direto e Tabelas *Hash* Encadeada

Tabelas de Endereçamento Direto são funcionais quando a quantidade de elementos é pequena. Se a quantidade de dados for grande o armazenamento na tabela pode ser impossível, acarretando colisões que necessitam de algoritmos bem elaborados para dar ao elemento uma nova posição (CORMEN et al., 2002). A Figura 1 representa uma tabela de Endereçamento direto com colisão.

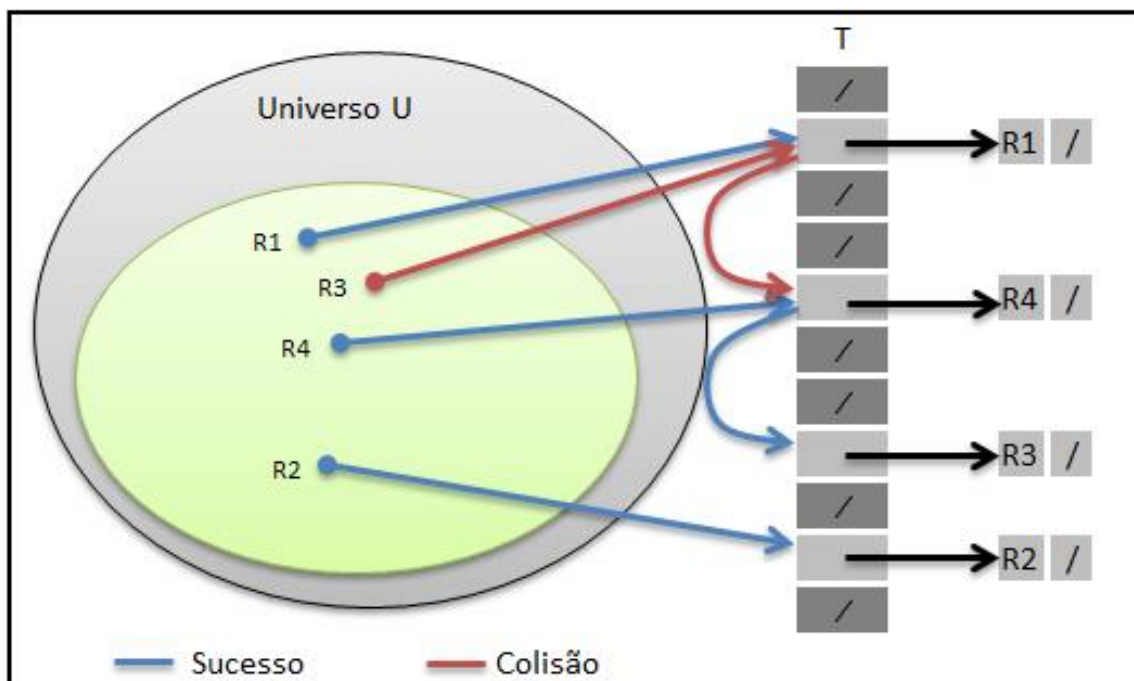


Figura 1 - Tabela de Endereçamento Direto

Fonte: CORMEN et al. (2002)

Nessa ilustração (Figura 1), os elementos R1, R2 e R4 tiveram os *hash* calculados e posicionados na tabela. Porém, o *hash* calculado para o R3 no primeiro momento foi o mesmo que o do R1 ocasionando uma colisão. Foi preciso recalculer um novo *hash* para R3, que no exemplo acima obteve um *hash* igual ao elemento R4, obtendo mais uma colisão. Recalculado o *hash* para o item R4, este, enfim, conseguiu um espaço para ser armazenado.

Já Tabela *Hash* Encadeada, estes recálculos não seriam necessários. Este tipo de implementação é ideal para grandes quantidades de informações (CORMEN et al., 2002) e por essa razão são ideais para a implementação de dicionários eletrônicos.

Todos os elementos que se colidem na mesma posição da tabela são colocados em uma lista encadeada (gerando *buckets*, como ilustrado na Figura 2). A posição da tabela aponta para o primeiro elemento na lista e se não houver elementos a posição é NIL.

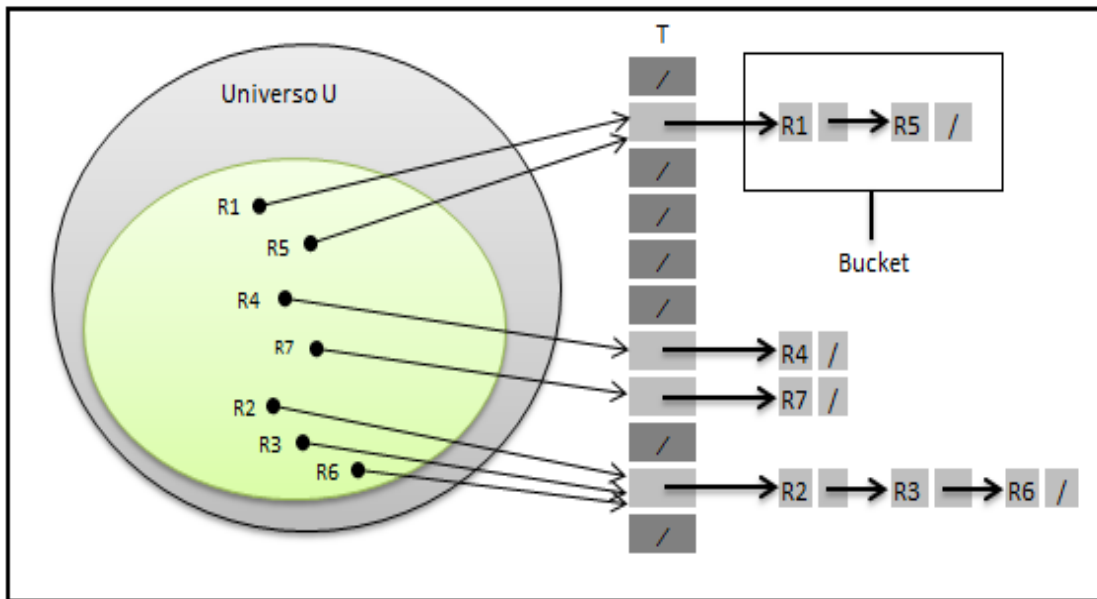


Figura 2 - Tabela *Hash* Encadeada

Fonte: CORMEN et al. (2002)

Na figura acima (Figura 2), os itens R1, R2, R4 e R7 tiveram os *hash* calculados e foram posicionados na tabela. Já nos itens R3, R5 e R6, os elementos são colocados em uma lista encadeada, não precisando de um novo cálculo para um novo endereço.

Nos dois modos de implementação, as funções *hash* são as responsáveis por realizar a distribuição dos elementos na tabela e devem possuir técnicas de refinamento e de transformação da chave para endereço direto. Ou seja, uma vez fornecida a chave há uma busca única de chaves em uma tabela estática (CERCONE, 1988) (CORMEN et al., 2002). Alguns critérios para uma boa função *hash* são definidas por Knuth (1973): **1)** endereço *hash* facilmente calculado; **2)** deve minimizar o número de colisões.

Conforme recomendam os autores Carreras-Riudavets et al (2012) e El-Abbadi, Khdhair e Al-Nasrawi (2011), a tabela *hash* encadeada foi a escolhida para implementação da ferramenta Visual Tahs (MORENO, BARBOSA E MANFIO, 2017) e a razão disso se justifica por essa maneira de implementação não precisar limitar a quantidade de elementos e tampouco de recálculos de *hash*.

2.2 Tabela *Hash* e Léxico

Algumas aplicações correlatas foram analisadas para este trabalho. O primeiro foi o sistema MAHT (CARRERAS-RIUDAVETS et al, 2012) que possui uma base de conhecimento lexical da língua espanhola de quase cinco milhões de palavras cadastradas em um banco de dados Oracle. Essas informações são carregadas para as duas tabelas *hash* inserindo sua chave, formas canônicas e formas gramaticais. Entretanto, não foram inseridos alguns tipos de pronomes, pela razão dos autores considerarem que o banco de dados iria aumentar consideravelmente e os tempos de pesquisa seriam altos.

Para Carreras-Riudavets et al (2012), o desempenho do sistema depende da função *hash* utilizada, sendo que essa, quando ruim, pode acarretar maus resultados. No projeto MAHT foram testados várias funções e métodos, e foi desenvolvida uma função *hash* que apresentou ótimos resultados. Segundo os autores, a função executa menos de duas comparações para localizar qualquer palavra.

No Léxico Urdu, Rizvi, Hussain e Qaiser (2004) testaram seis tipos de funções *hash* para verificar quais delas trabalhavam melhor com este léxico. Foram utilizadas quatro bases Unicode para testar essas funções, sendo duas listas com palavras em inglês e duas listas com palavras em Urdu. Essas bases eram arquivos de texto. Com os resultados foi possível inferir as funções que obtiveram melhores e piores tempos de busca para este léxico.

O *chatbot* TICAL (MANFIO; MORENO; BARBOSA, 2014a) (MORENO; MANFIO; BARBOSA, 2017), o qual foi também implementado e será descrito na próxima seção, tem em sua base dois Léxicos: o ALiB e o LHiSPAR. Funciona com duas tabelas *hash*, uma para sinônimos das perguntas e outra com o léxico que inclui sinônimos. A função *hash* utilizada para este experimento foi a Mix 32 bits (JENKINS, 2013) e as informações estavam gravadas em dois arquivos XML.

El-Abbadi, Khedhair e Al-Nasrawi (2011) desenvolveram uma função *hash* com bom desempenho para o Léxico da Língua Árabe, pois salientam que uma função *hash* selecionada ao acaso pode prejudicar o resultado gerando tempos lentos. Ainda, testar várias funções *hash* demanda muito tempo.

Enfim, nessas aplicações os referidos autores indicam como uma ótima solução para Léxicos o uso de tabelas *hash*. Também perceberam a dificuldade em encontrar ou desenvolver uma função *hash* com bom desempenho, pois demanda tempo para

implementação, comparação e principalmente para a realização de testes. Isso é um problema que dificulta a utilização dessa estrutura com os léxicos.

2.3 TICAL

As estruturas *hash* aplicadas a léxicos podem ir além de simples consultas por chaves definidas. Um exemplo disso são os *chatbots*, que são áreas de pesquisas para o PLN, interação homem-computador (IHC) e Inteligência Artificial. Os *chatbots* constituem-se de uma interface em que é a máquina que interage com um interlocutor humano simulando um interlocutor real. Há uma infinidade deles operando na internet e com temas muito variados. No entanto, máquinas dessa categoria que versem sobre léxicos são bastante raras para a língua portuguesa (MANFIO; MORENO; BARBOSA, 2014a),

O *chatbot* TICAL (acrônimo para *Tecnologia de Interação Conversacional sobre Assuntos Linguísticos*) foi o experimento inicial realizado com estrutura de dados do tipo *hash* em conjunto com léxicos. Através de seus experimentos foi possível entender a abrangência deste tema e principalmente a importância da escolha de uma função *hash* para tempos de respostas rápidos. Esse experimento inicialmente teve como objetivo a difusão cultural do *Léxico Histórico do Paraná* (LHI_{SPAR}) e também propagar o *Atlas Linguístico do Brasil* (ALiB) (MANFIO; MORENO; BARBOSA, 2014b), que é o mais completo trabalho de pesquisa realizado na área de Geossociolinguística do Brasil até a atualidade (CARDOSO, 2014a; 2014b). A Figura 3 exibe o *chatbot* TICAL no *Desktop*.



Figura 3 - *Chatbot* TICAL no *Desktop*

Fonte: MANFIO; MORENO; BARBOSA (2014a)

Já a versão *web* do TICAL (Figura 4) foi disponibilizada para interação aos estudantes, professores e pesquisadores no III CIDS (Congresso Internacional de Dialectologia e Sociolinguística) (MANFIO; MORENO; BARBOSA, 2014b) e também está disponível no sítio desse evento na página da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Ainda, tal versão também foi apresentada em eventos nas áreas de Linguagens (MANFIO; MORENO; BARBOSA, 2014c) e de Informática (MORENO et al 2015), tendo boa aceitação em ambas.

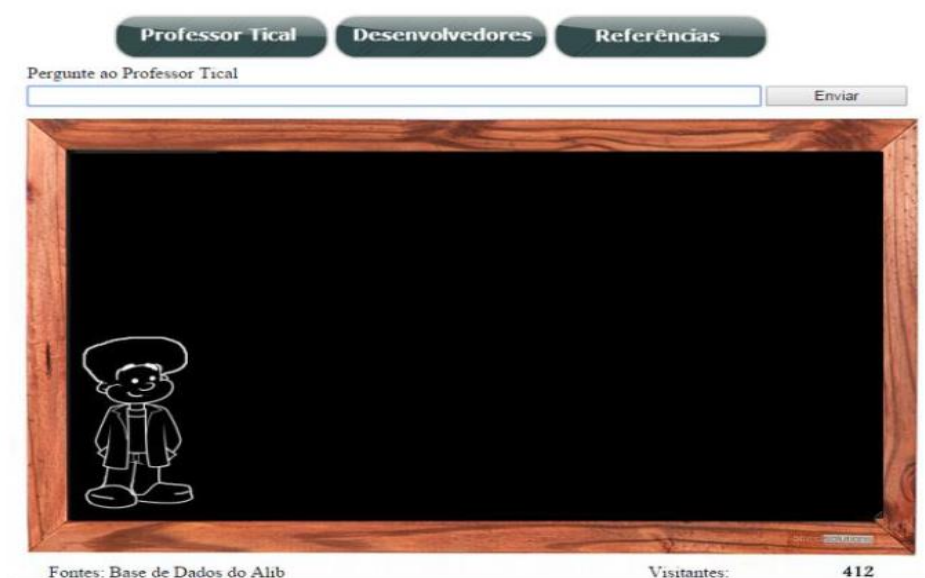


Figura 4 - *Chatbot* TICAL na *Web*

Fonte: MANFIO; MORENO; BARBOSA (2014c)

Uma versão do *chatbot* TICAL foi desenvolvida para *whatsapp* e apresentada em eventos da área de *Informática na Educação* (MANFIO; MORENO; BARBOSA, 2014a) (MORENO et al, 2015) e será também exibida em breve a profissionais e estudantes da área de *Linguística Computacional* (MORENO; MANFIO; BARBOSA, 2017).

Para o desenvolvimento do TICAL foi necessária a utilização da ferramenta WhatsAPInet para comunicação com a plataforma.

Ainda, TICAL ficou em funcionamento 24 (vinte e quatro) horas por dia durante o ano de 2015 em um servidor configurado na UEL. Uma disseminação para *whatsapp* pode ser encontrada em Moreno et al (2015). A Figura 5 ilustra uma conversa do robô.

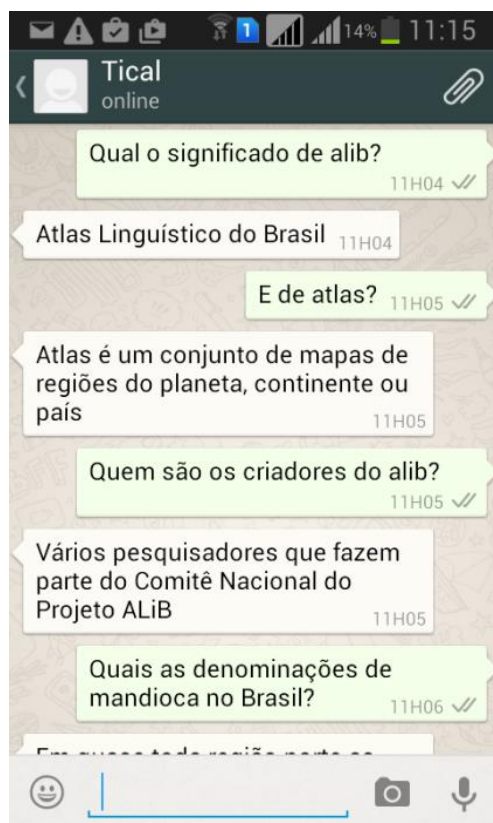


Figura 5 - Chatbot TICAL no Whatsapp

Fonte: MORENO et al. (2015)

Em todas as interfaces de TICAL vê-se o uso da linguagem natural, que é um dos quatro estilos de interação juntamente com os menus, formulário e linguagem de comandos. Em outras palavras, Linguagem Natural é a utilização de texto escrito em idioma preestabelecido – no nosso caso, o português do Brasil – a partir de um *prompt* (BARBOSA, 2004) (MORENO et al., 2015).

A chave utilizada no TICAL consiste de elementos ordenados e em conjunto com a tabela de sinônimo, a entrada para buscas pode ser feita de várias maneiras distintas.

Para o cadastro das chaves (perguntas) são mantidas as palavras em evidências para um cálculo *hash* que identificará a posição na tabela e conseqüentemente o retorno da consulta. A pergunta “*Quais os nomes para mandioca no Brasil?*”, por exemplo, é colocada em ordem e mantida somente as palavras com maior relevância, que como salienta Amorim, Cury e Menezes (2011) são *stopwords*, ou seja, irrelevantes para o conjunto a ser aplicado em uma consulta. O resultado final para a chave fica “*? BRASIL MANDIOCA NOMES?*”.

A tabela *hash* de sinônimos desenvolvida para essa aplicação permite que questionamentos possam ser construídos de diferentes maneiras de forma a expandir a consulta e melhorar a recuperação da informação (AMORIM; CURY; MENEZES, 2011). A tabela 1 mostra algumas variantes para a pergunta que faz parte do ALiB: “*Como se chamam macaxeira no Brasil?*”

Tabela 1 - Variantes para a pergunta “Como se chamam macaxeira no Brasil?”

Como denomina mandioca no Brasil?
Quais os nomes de mandioca no Brasil?
Quais as denominações para mandioca no Brasil?
Quais outros nomes para mandioca no Brasil?
Quais os nomes de aipim no Brasil?
Como denomina aipim no Brasil?
Quais as denominações para aipim no Brasil?
Quais outros nomes para aipim no Brasil?
Como denomina macaxeira no Brasil
Quais os nomes de macaxeira no Brasil?
Quais as denominações para macaxeira no Brasil?
Quais outros nomes para macaxeira no Brasil?

Como ilustrado na Tabela 1, existem várias combinações possíveis para perguntar a mesma coisa o que dificultaria um cadastro e manutenção desse banco de dados. O arquivo de sinônimos criado para o *chatbot* reduz as possibilidades de perguntas (MORENO et al., 2015) substituindo as palavras chaves da questão, como demonstrado com a seguinte entrada: “Como se denomina macaxeira no Brasil?”, a qual foi ilustrada na Tabela 2.

Tabela 2 - Tabela de sinônimo para pergunta “Como se denomina macaxeira no Brasil?”

Palavra Chave Principal	Sinônimos
MANDIOCA	AIPIM
	MACAXEIRA
NOMES	DENOMINA
	CHAMAM
	DENOMINAÇÃO
	NOME
	DENOMINA

O modo que o *chatbot* foi desenvolvido em conjunto com as tabelas *hash* permite que as respostas sejam encontradas até em condições em que a pergunta não obedece à sintaxe convencional (MANFIO; MORENO; BARBOSA, 2014a). Como resultado da substituição dos sinônimos ilustrados na Tabela 2 a pergunta fica “Como se nomes mandioca no Brasil?”. A Figura 6 ilustra uma análise detalhada de como o *chatbot* aceita tal construção gramatical:

- I. sinônimos, perguntas/respostas são colocados em suas correspondentes tabelas *hash*;
- II. uma pergunta é feita;
- III. a pergunta é colocada em uma lista encadeada ordenada;
- IV. são analisadas todas as palavras em busca de seus sinônimos;
- V. todas as combinações possíveis são realizadas com a entrada para a busca;
- VI. exibição da mensagem encontrada.



Figura 6 - Gráfico do Espalhamento

Fonte: MANFIO; MORENO; BARBOSA (2014a)

A usabilidade do uso das tabelas *hash* e do léxico ALiB (*Atlas Linguístico do Brasil*) demonstraram no III CIDS ótimos resultados de tempo e de respostas compatíveis com o que era perguntado (MANFIO; MORENO; BARBOSA, 2014b) (MORENO et al

2015). Foram realizadas 734 perguntas das quais 627 tiveram respostas compatíveis, sendo que das 107 perguntas que não tiveram êxitos, apenas 43 não tinham respostas e o restante foi por terem erros de português e ser fora do contexto. Com a versão em *whatsapp*, um grupo de alunos do ensino médio aprovou com 4,8 de um total máximo de 5 pontos o contexto geral do aplicativo (estrutura, respostas, tempo) (Moreno et al., 2015).

Em sua nova fase, TICAL conta com a base do projeto LHIsPAR com 4.171 verbetes e 349.656 palavras de documentos escritos durante os séculos de XVII, XVIII e metade do XIX pertencentes à antigas vilas e que hoje são municípios do estado do Paraná, de documentos da *Casa da Memória de Curitiba* e também do *Arquivo Público do Estado do Paraná* (BARONAS, 2013).

Nessa versão (Figura 7), TICAL dispõe de comandos e repostas por voz, e isso é possível através do Loquendo (Nuance, 2014) pela sua qualidade e acurácia da síntese de voz, já para o reconhecimento utiliza dois reconhecedores de voz funcionando em conjunto: o Coruja (LAPS, 2014) e o *Microsoft Server Speech Recognition Language* (MORENO; MANFIO; BARBOSA, 2017).

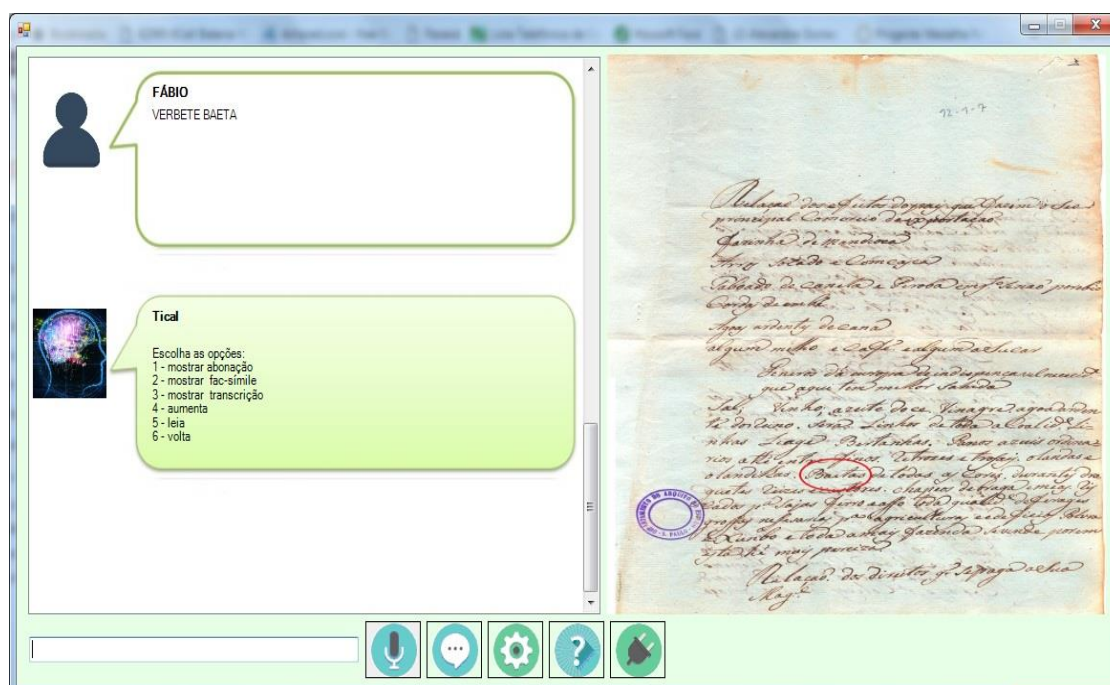


Figura 7 - TICAL LHIsPAR

Fonte: MORENO; MANFIO; BARBOSA (2017)

Através do *chatbot* TICAL foi possível constatar a eficácia da utilização de léxicos com tabela *hash*. No entanto, a dificuldade de encontrar a função ideal a ser utilizada deu motivação para criação da ferramenta Visual Tahs que poderá dar parâmetros de tamanhos e de configurações para buscas eficazes.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos desta pesquisa, dando subsídios para o entendimento das etapas e contextualização da pesquisa elaborada, visto que, para Lakatos e Marconi (2010, p. 139) pesquisa é:

[...] é um procedimento formal com método de pensamento reflexivo que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais.

Portanto, este trabalho é uma pesquisa experimental, visto que segundo Gil (2010, p. 32) descreve que:

[...] consiste essencialmente em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis capazes de influenciá-lo e definir as formas de controle e observação dos efeitos que a variável produz no objeto.

Para elaboração deste trabalho, diversas etapas foram definidas para que fosse atingido o objetivo geral desse trabalho que é: desenvolver uma ferramenta que empregue tabela esparsa a um léxico, gerando resultados de desempenho das funções *hash* implementadas, tendo como finalidade determinar a melhor função.

Para que este objetivo seja alcançado, alguns procedimentos foram estruturados e definidos, tais como:

- para o desenvolvimento da ferramenta proposta neste trabalho, utilizou-se como inspiração o Léxico das Orquídeas (LISBÔA; BARBOSA, 2009), o qual foi desenvolvido uma ferramenta, que foram catalogadas 130 espécies de orquídeas;
- foi feito um levantamento teórico sobre funções *hash* através de livros da literaturas da área e de sítios de especialistas no assunto, como Cormen (2002), Aho, Sethi e Ullman (1995) e Jenkins (2013). Feito este levantamento, decidiu-se pelo uso de tabelas encadeadas para a estrutura do léxico e essa escolha foi feita pelo fato dessa estrutura permitir trabalhar com uma grande quantidade de dados;
- para a catalogação das propriedades do léxico para a ferramenta proposta foram definidos como tópicos para a estrutura de busca, aqueles que constam no livro “Léxico das Ervas”, cujo nome original em alemão é “*Lexikon der Kräuter*” (KOTHE, 2009). Esse livro, publicado em 2009 por Hans W. Kothe pela Editora Dinalivro, traz a história das ervas e descreve seus primeiros usos, bem como explica a maneira correta de secagem e o modo como guardá-las. Ao todo são descritas 105 espécies de ervas. A escolha desse livro para o experimento se justifica pela maneira organizada do seu léxico, definindo

até doze características para cada uma das ervas. Isso já não ocorreu no *chatbot* TICAL, que utiliza um léxico com apenas dois atributos pergunta-resposta ou chave-significado (MORENO et al, 2015);

- para a estrutura do Léxico na ferramenta foram catalogadas todas as espécies contidas no referido livro, na qual cada erva tinha 12 atributos: Nome Científico, Família, Outras Denominações, Sinônimos, Origem, História, Floração, Características, Habitat, Propriedades, Cozinha, Saúde e Cosmética. A Imagem da Erva também foi exibida. Todos os atributos das ervas descritos foram inseridos em um arquivo XML. A escolha desse arquivo se justifica pela facilidade e agilidade de sua manipulação e não tem a necessidade de nenhum tipo de configuração, diferentemente dos Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (SGBDs).

- para o desenvolvimento da ferramenta, a qual foi denominada como “Visual Tahs”, e para a realização dos experimentos para comparação e análise dos desempenhos das funções hash, algumas etapas foram seguidas, tais como:

- em sua primeira versão, a ferramenta foi desenvolvida em C++, porém algumas implementações e compatibilidades com outros componentes eram mais difíceis de serem feitas nessa plataforma. Por esse motivo foi reescrito em C# para viabilizar inúmeras possibilidades para outras aplicações (MORENO et al., 2015) demonstradas neste trabalho.

- para essa versão foram implementadas 14 funções *hash*, de acordo com as fórmulas e conceitos dos autores, as quais são: Mix 32 bits (JENKINS, 2013), Mix 64 bits (JENKINS, 2013), Lookup3 32 bits (JENKINS, 2006c), Lookup3 64 bits (JENKINS, 2006c), CRC (JENKINS, 2006b), Genérico CRC (JENKINS, 2006a), *One at a Time* (JENKINS, 2013), Zobrist (1990), Aho (AHO; SETHI; ULLMAN, 1995), PJW (FLECK, 2000), Universal (CORMEN et al., 2002), Divisão (CORMEN et al., 2002), Multiplicação (CORMEN et al., 2002) e Dobra (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2011). Para elaboração da tabela *hash* na linguagem C# foram utilizados os conceitos de orientação a objetos e listas para simular o mesmo processo na linguagem C++ quando se usa esse tipo de estrutura. O objeto “ervas” possui atributos que

representam todos os campos do léxico das ervas. Todos os atributos foram criados com o tipo *string*, sendo desconsiderado o item *imagem*. Especificamente sobre as imagens foram salvas em uma pasta à parte e somente referenciados seus caminhos na tabela para que possam ser exibidas de forma mais rápida durante a consulta. Também é importante destacar que algumas ervas não possuíam certos atributos como a história, o sinônimo e a saúde, situação em que os respectivos campos ficam em branco quando é feita a busca. Para a chave de entrada na tabela *Hash* foram utilizados os nomes científicos das ervas por ser tratar de um nome único e que não se repete em todas as espécies.

- desenvolvida a ferramenta, os experimentos foram realizados de modo que cada função fosse executada separadamente com cada conjunto de ervas e tamanhos de tabelas. Essas funções realizavam o mesmo teste em um total de dez vezes e com essas amostras foram realizadas médias. Essa ação permitiu que as funções não fossem prejudicadas por falta de coleta de dados. Os resultados obtidos para a análise e comparação foram feitos através de relatórios gerados pela ferramenta Visual Tahs. O tempo para cada experimento variava de acordo com o tamanho do léxico e da tabela, sendo que todo o experimento levou cerca de três meses para ser concluído;

- com relação aos tempos obtidos nos experimentos, os valores finais apresentados nos relatórios constavam a soma de todas os cálculos de *hash* e das buscas realizadas para cada uma das ervas do léxico. Os tempos estavam em milissegundos. Com a finalidade de calcular uma média destes parâmetros (cálculo de *hash* e busca) para as funções, foi realizada a divisão do valor total pela quantidade dos elementos do léxico. O resultado obtido foi um valor fracionário pequeno para realizar comparações e, por essa razão, este número foi convertido para microssegundos;

- para a execução da ferramenta e análise do experimento, visando escolher a melhor função *hash* para utilizar com o léxico das ervas, testes de desempenho, espalhamento e os tempos de cálculos de *hash* e de busca foram realizados através de um notebook com o processador i7, 8 Gigabytes de memória RAM, 1 Terabyte de disco rígido e sistema operacional Windows *Seven*;

- para visualização foram elaborados relatórios e resultados quantitativos (esses obtidos através de vários testes que demonstram os tempos alcançados na busca e no

cálculo do *hash*) que têm como finalidade analisar os espalhamentos, as colisões e os tempos executados pela ferramenta para cada função de dispersão implementada. Esses relatórios e resultados quantitativos foram feitos anterior ao experimento, pois foram necessários para a contextualização e visualização dos experimentos;

- feitos os relatórios, os experimentos foram executados e realizados com os seguintes procedimentos:

- resultados dos experimento contendo o tempo do cálculo de *hash* e o tempo de busca (disponíveis nos Apêndices A, B e C) foram exportados para o programa Microsoft Excel com o intuito de realizar médias e elaborar gráficos de comparações que serão vistos nos experimentos.

- ◆ Primeiro experimento: foi utilizado 1024 endereços para tabela *hash* e foram utilizadas as 105 ervas definidas na obra de Kothe (2009). Esse primeiro experimento serviu para uma análise inicial das funções, sendo realizadas comparações de espalhamento e de tempo (disponível Apêndice A);


- ◆ Segundo experimento: foi utilizada a mesma quantidade de endereços para tabela do experimento anterior (1024 endereços) e para uma análise mais profunda foram realizadas dez sobrecargas de 1000 (mil) ervas, totalizando no final 10000 (dez mil) ervas. Essa sobrecarga consiste na geração aleatória de ervas, que foram criadas automaticamente pela ferramenta, sendo que todas as funções utilizaram o mesmo conjunto de elementos. Com as amostras obtidas nesse experimento foi possível acompanhar o desempenho das funções *hash* durante o aumento dos dados, realizando assim análises da performance de cada função (disponível Apêndice B);

- ◆ Terceiro experimento: uma sobrecarga de 100.000 (cem mil) ervas foi aplicada em diferentes tamanhos de tabela *hash*, sendo o tamanho utilizado na base 2 ($2^8 - 2^{20}$). Esse experimento serviu para traçar um perfil mais detalhista em relação ao comportamento das funções entre os tamanhos do léxico e o tamanho da tabela. Como resultado, foi possível determinar padrões para cada função (disponível Apêndice C).

4 FERRAMENTA DESENVOLVIDA: VISUAL TAHS

Este capítulo visa apresentar a ferramenta proposta nesta pesquisa chamada de Visual Tahs. Esse sistema analisa as funções esparsas através de suas buscas, cálculos do número do *hash* e espalhamento. Através da Tabela 3 pode-se ver a representação da erva AGASTACHE FOENICULUM com os seus respectivos atributos, como dispostos em Koethe (2009): Nome Científico, Família, Outras Denominações, Sinônimos, Origem, História, Floração, Características, Habitat, Propriedades, Cozinha, Saúde e Cosmética. Será mostrada também a Imagem da Erva.

Tabela 3 - Estrutura do Léxico das Ervas

AGASTACHE FOENICULUM	
Família: Lamiáceas (Lamiaceae)	Outros Nomes: Hissopo-anisado
Sinônimos: Agastache anethiodora	Origem: América do Norte
Floração: De junho a setembro.	
História: Esta planta já era conhecida pelos indígenas norte-americanos devido aos seus valores nutritivo e medicinal. Foi introduzida na Europa por apicultores, pois as suas flores constituem uma excelente fonte de alimento para as abelhas.	
Características: Planta vivaz, resistente no Inverno, cujo caule pode atingir 90 cm de altura. Possui grandes inflorescências de cor púrpura e folhas verde-prateadas, com comprimento até 8 cm, sabor adocicado e cheiro a anis.	
Habitat: Esta planta cresce bem em vasos ou no jardim, em sítios expostos ao sol ou em locais sombrios, com solo permeável. Na Europa Central não necessita de ser protegida da geada.	
Propriedades: Destacam-se os efeitos anti-inflamatórios e digestivos. As folhas devem ser colhidas antes de a planta florir, e podem ser utilizadas frescas ou secas.	
Cozinha: As folhas frescas podem ser utilizadas na preparação de saladas e na produção de licores; as flores são um excelente elemento decorativo em saladas e sobremesas.	
Saúde e Cosmética: A partir das folhas secas pode-se fazer um chá que alivia dores de garganta, constipações e que acalma o estômago. As flores, frescas ou secas, servem de decoração em arranjos florais.	
Imagem:	
	

Fonte: KOTHE (2009)

Todos os atributos das ervas descritos na Tabela 3 estão catalogados em um arquivo XML, utilizado sempre que a aplicação é executada, adicionando todos os elementos na tabela *hash*. Ao final, caso haja alterações, o arquivo ERVAS.XML é atualizado.

Todos os atributos foram criados com o tipo *string*, sendo desconsiderado o item imagem. Especificamente sobre as imagens foram salvas em uma pasta à parte e somente referenciados seus caminhos na tabela, para que possam ser exibidas de forma mais rápida durante a consulta.

Também é importante destacar que algumas ervas não possuíam certos atributos como a história, o sinônimo e a saúde, situação em que os respectivos campos ficam em branco quando da busca.

Para a chave de entrada na tabela *Hash*, utilizou os nomes científicos das ervas por ser tratar de um nome único e que não se repete em todas as espécies. Exemplos: ACHILLEA MILLEFOLIUM, ALLIUM CEPA, ALLIUM URSINUM, VERBENA OFFICINALIS (essas chaves podem ser encontradas no Anexo 1). Os atributos não serão descritos no anexo, pois como tem 105 ervas por volta de 12 atributos cada ficaria muito extenso para descrevê-los. Porém, todas essas informações estão em Koethe (2009).

A ferramenta foi desenvolvida na linguagem C# utilizando o Visual Studio 2010 e sua interface está ilustrada na Figura 8, que contém na parte superior seu Menu de Opções e na parte central os campos para exibição das informações da erva e no lado direito está o *grid* que contém todos os elementos da tabela *hash* para que as consultas possam ocorrer na tabela esparsa e os campos para exibição sejam preenchidos.

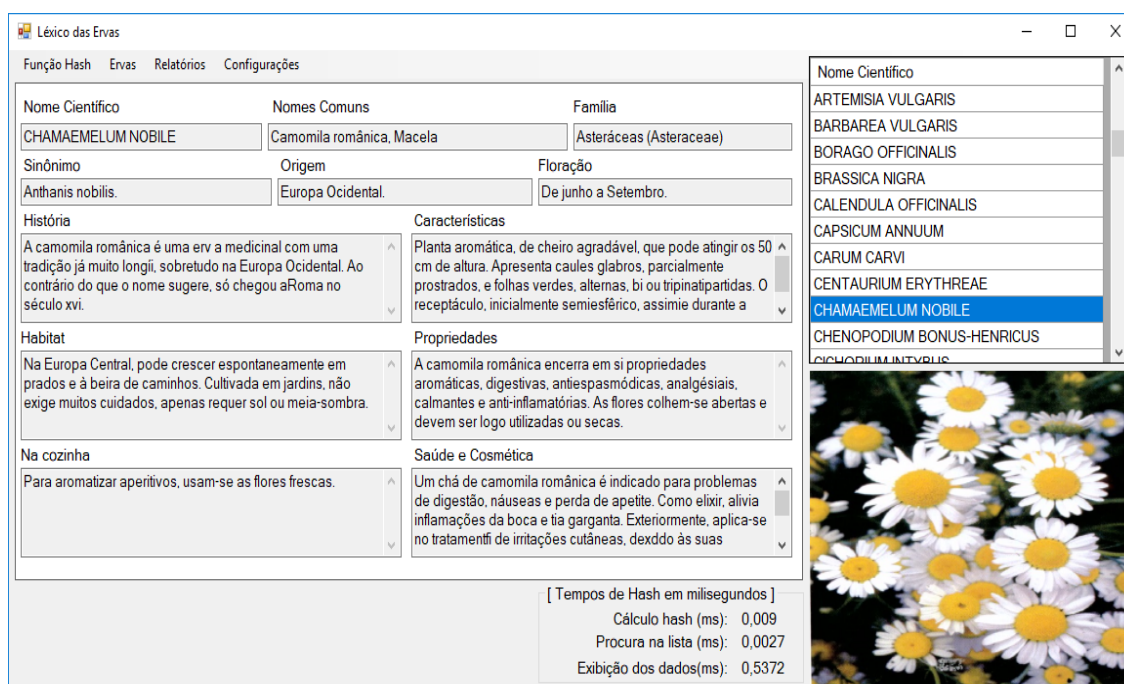


Figura 8 - Ferramenta Visual Tahs

Fonte: O autor

Na ferramenta Visual Tahs existe a possibilidade de realizar as operações de inclusão, busca, alteração e exclusão, típicas dos Banco de Dados, e todas as informações das ervas podem ser visualizadas em tela e seus resultados de tempos, espalhamento e colisões podem ser analisados em relatórios. Ainda, Visual Tahs possui as seguintes funcionalidades: **1) quantidade de chaves** – esta opção altera o número de endereços da tabela; **2) sobrecarga de elementos** – função que gera de forma aleatória as ervas e seus atributos, sendo que a quantidade de elementos a ser criada é informada pelo usuário do sistema; **3) salvar XML** – nesta opção é possível salvar todo o léxico com suas alterações para que possa ser acessado novamente em outra ocasião. A Figura 9 ilustra o caso de uso dessa ferramenta.

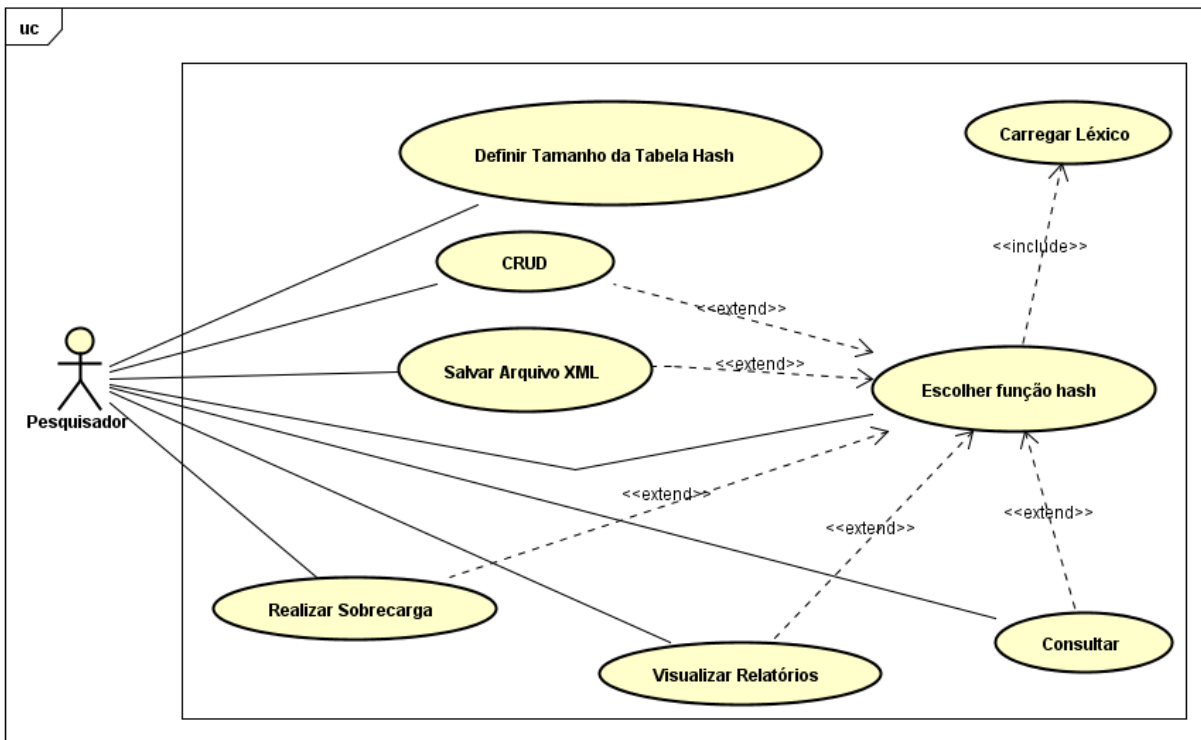


Figura 9 - Caso de Uso Visual Tahs

Fonte: O autor

Para elaboração da tabela *hash* na linguagem definida foram utilizados os conceitos de orientação a objeto e listas para simular o mesmo processo que ocorre nessa estrutura na linguagem C++. Para as ervas, uma classe foi criada contendo todos os seus atributos. A lista encadeada é representada por uma classe, de mesmo nome, que possui como atributo outra lista que conterà os objetos ervas. Para cada uma das funções *hash* foi desenvolvida uma classe contendo as equações para o cálculo do *hash*. O diagrama de classe pode ser visualizado através da figura 10.

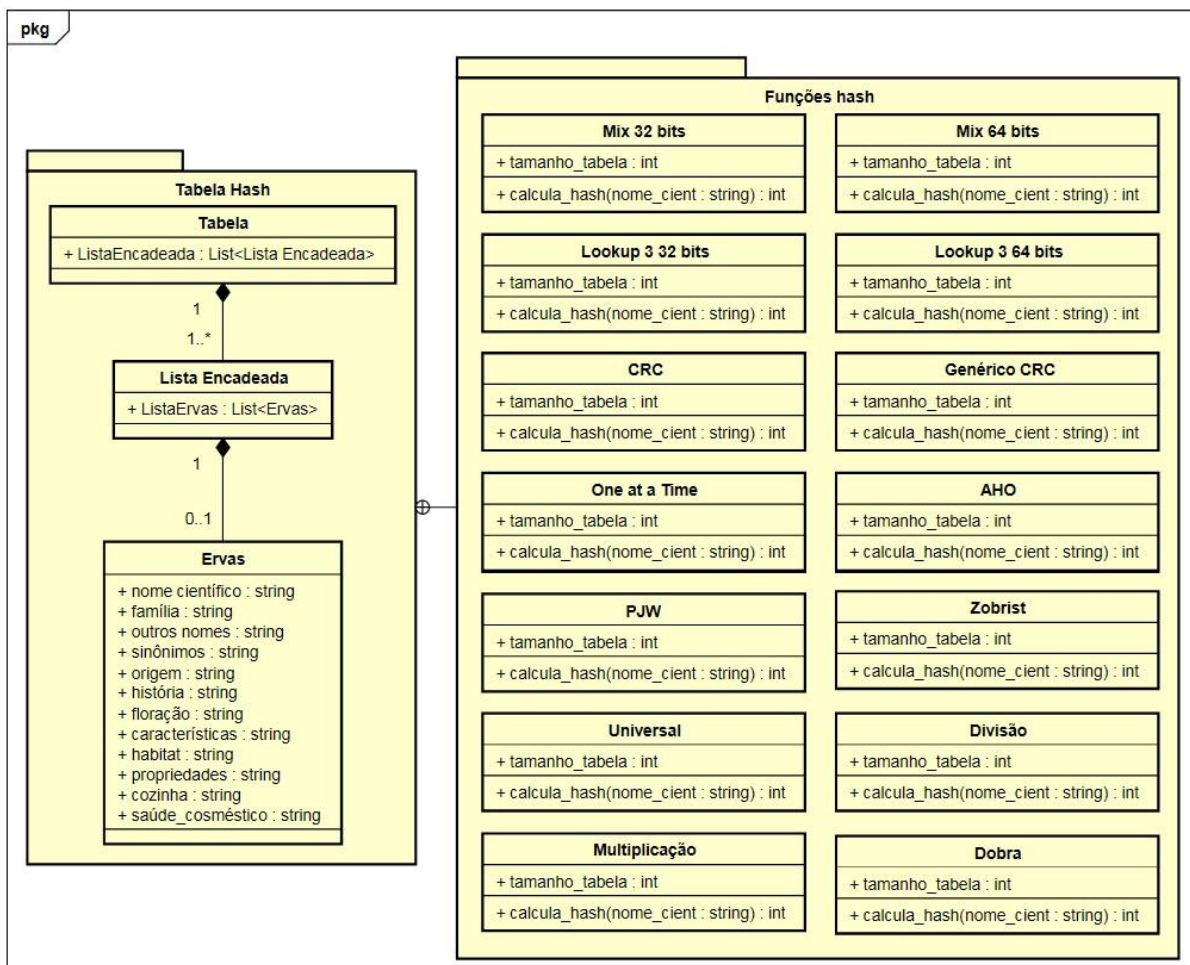


Figura 10 - Diagrama de Classe – Tabela *Hash*

Fonte: O autor

Visual Tahs gera relatórios e gráficos que são a peça fundamental na comparação de desempenho entre as funções *hash*. Para que essa análise seja realizada, os seguintes relatórios foram elaborados:

- Relatório de Colisões (Figura 11): esse relatório possui dois gráficos que ilustram as colisões realizadas pela função *hash*. O gráfico de torta demonstra a quantidade de endereço utilizados da tabela hash (separado pela quantidade de colisões) e o gráfico de colunas ilustra o espalhamento do léxico realizado na tabela;

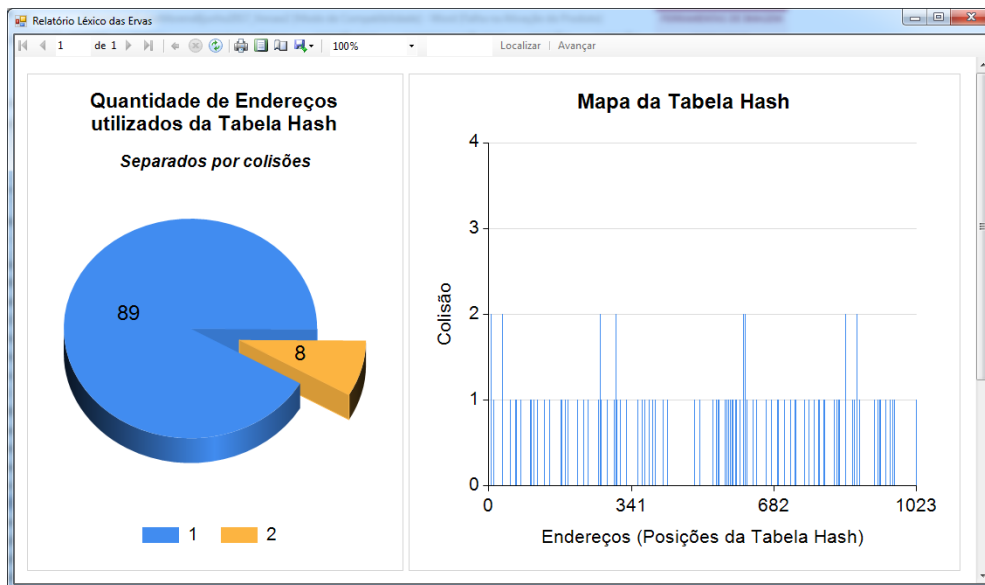


Figura 11 - Relatório de Colisões

Fonte: O autor

- Relatório de Colisões Agrupado (Figura 12): esse relatório ilustra o mapeamento realizado na tabela de duas maneiras: o primeiro gráfico faz o mapeamento dos elementos nos endereços, sendo possível analisar onde estão os picos de colisões; o segundo gráfico demonstra o mesmo mapeamento de forma ordenada pela quantidade de ervas por endereço, sendo assim, é possível visualizar se o espalhamento conseguiu realizar um bom trabalho;

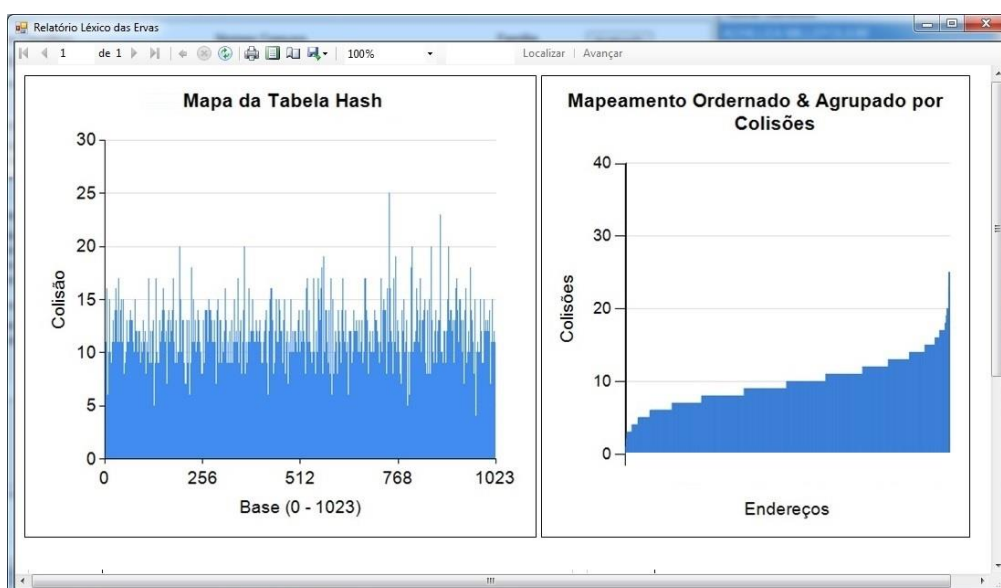
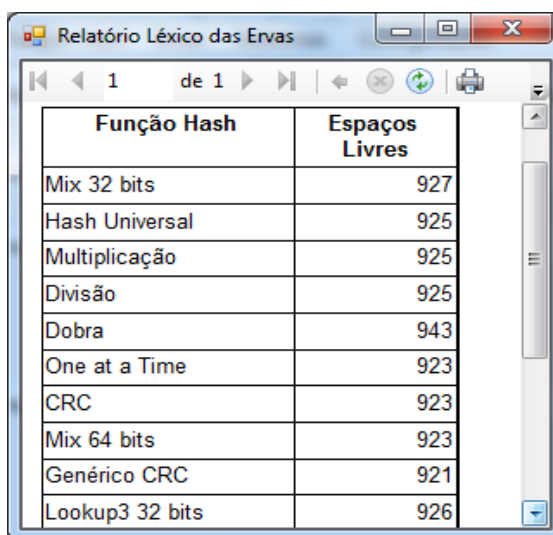


Figura 12 - Relatório de Colisões Agrupado

Fonte: O autor

- Relatório de Elementos Livres na Tabela *Hash* (Figura 13): nesse relatório são fornecidas as quantidades de espaços livres na tabela após a aplicação do léxico. Esse valor é importante para a comparação e definição do melhor espalhamento;

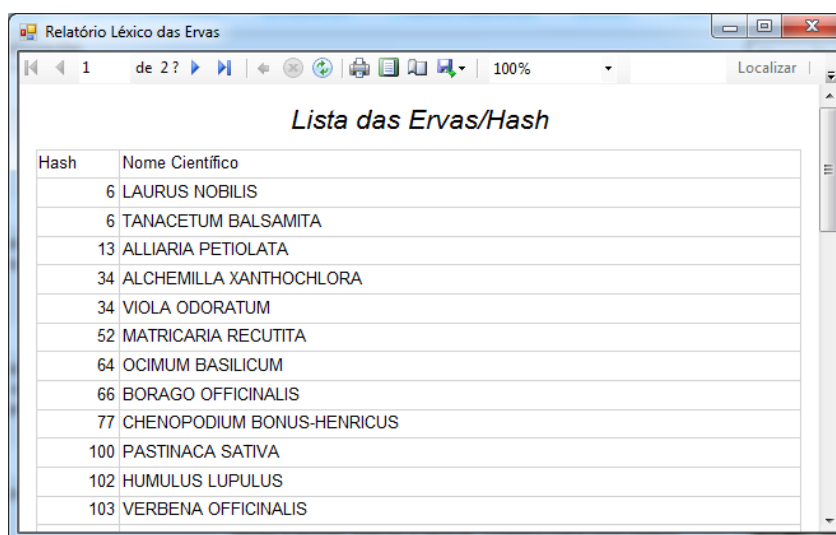


Função Hash	Espaços Livres
Mix 32 bits	927
Hash Universal	925
Multiplicação	925
Divisão	925
Dobra	943
One at a Time	923
CRC	923
Mix 64 bits	923
Genérico CRC	921
Lookup3 32 bits	926

Figura 13 - Espaços Livres na Tabela *Hash*

Fonte: O autor

- Relatório Listagem *Hash X Elementos* (Figura 14): esse relatório gera lista dos elementos do léxico e seu *hash* correspondente. Com seu resultado é possível identificar as ervas que sofreram colisões e as que estão alocadas sozinhas nos endereços da tabela;

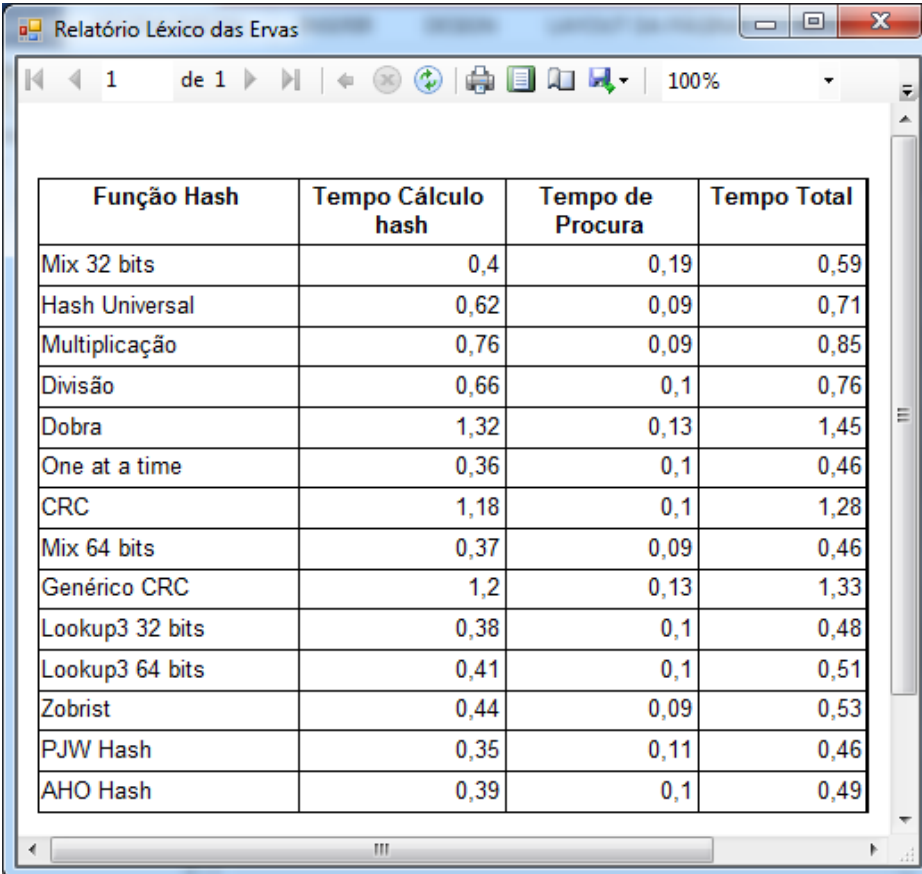


Hash	Nome Científico
6	LAURUS NOBILIS
6	TANACETUM BALSAMITA
13	ALLIARIA PETIOLATA
34	ALCHEMILLA XANTHOCHLORA
34	VIOLA ODORATUM
52	MATRICARIA RECUTITA
64	OCIMUM BASILICUM
66	BORAGO OFFICINALIS
77	CHENOPODIUM BONUS-HENRICUS
100	PASTINACA SATIVA
102	HUMULUS LUPULUS
103	VERBENA OFFICINALIS

Figura 14 - Relatório Listagem *Hash X Elementos*

Fonte: O autor

- Relatório de Desempenho (Figura 15): é o relatório principal, sendo base para todos os experimentos. Pode ser realizado individualmente ou com todas funções. Esse relatório fornece os tempos de cálculo de *hash*, busca e o tempo total, sendo esses contabilizados pela ferramenta que os disponibiliza em milissegundos.



Função Hash	Tempo Cálculo hash	Tempo de Procura	Tempo Total
Mix 32 bits	0,4	0,19	0,59
Hash Universal	0,62	0,09	0,71
Multiplicação	0,76	0,09	0,85
Divisão	0,66	0,1	0,76
Dobra	1,32	0,13	1,45
One at a time	0,36	0,1	0,46
CRC	1,18	0,1	1,28
Mix 64 bits	0,37	0,09	0,46
Genérico CRC	1,2	0,13	1,33
Lookup3 32 bits	0,38	0,1	0,48
Lookup3 64 bits	0,41	0,1	0,51
Zobrist	0,44	0,09	0,53
PJW Hash	0,35	0,11	0,46
AHO Hash	0,39	0,1	0,49

Figura 15 - Relatório de Desempenho

Fonte: O autor

Softwares iguais ao *chatbot* TICAL (MORENO; MANFIO; BARBOSA, 2017) que versam sobre assuntos linguísticos e principalmente que tem uma base lexical como o Léxico das Orquídeas (LISBÔA; BARBOSA, 2013) são poucos no Brasil (PAIM, 2015) (SOUZA, 2014). Sendo assim, Visual Tahs demonstra sua versatilidade em utilizar uma estrutura de dados para realizar as mesmas operações de um banco de dados (incluir, editar, alterar e excluir) com o Léxico das Ervas (KOTHE, 2009). Além disso, a ferramenta é capaz de traçar uma visão de desempenho através de relatórios e gráficos demonstrando o espalhamento, o tempo de busca e o tempo de cálculo de *hash*. Esses parâmetros possibilitam ao operador da ferramenta, escolher a melhor função *hash*.

4.1 As Funções *Hash*

Nesta seção serão explicadas as instruções principais dos algoritmos utilizados na geração do *hash*. Para tanto, é importante destacar e explicar alguns operadores, que são utilizados nessas funções, para cálculos com números binários, sendo eles: “<<”, “>>”, “^” e “&”.

O operador “<<” desloca os bits para esquerda completando com zero e o “>>” os bits da direita para esquerda são removidos. Veja os exemplos:

- 1) Exemplo com o operador “<<”:
 - a) O valor $15 \ll 3$, no qual o número binário para 15 é 1111.
 - b) Deslocando os bits para a esquerda acrescentando 3 zeros fica o número binário 1111000 ou o número decimal 120.

- 2) Exemplo com o operador “>>”:
 - a) O valor $1000 \ll 3$, sendo que o número binário de 1000 é 1111101000.
 - b) Com o número binário 1111101000 serão removidos da direita para esquerda, ficando o número 1111101 ou o número decimal 125.

Os símbolos “^” e “&” são operadores lógicos e têm a função do “ou exclusivo” e “e” respectivamente. Esses operadores realizam o cálculo bit a bit. Observe os exemplos:

- 1) Exemplo com o operado “^”
 - a) $25 \wedge 5$
 - b) $11001 \wedge 00101$
 - c) Realizando a combinação para as posições o resultado é 11100 ou 28 em decimal.

- 2) Exemplo com o operado “&”
 - a) $25 \& 5$
 - b) $11001 \& 00101$
 - c) Realizando a combinação para as posições o resultado é 00001 ou 1 em decimal.

O conjunto desses operadores está ilustrado em algumas fórmulas de funções *hash* e essa elucidação se fez necessário para garantir uma melhor leitura do algoritmo.

4.1.1 Funções *Hash Mix 32 bits*, *Mix 64 bits*, *Lookup3 32 bits* e *Lookup3 64 bits*

As funções *Hash Mix 32 bits*, *Mix 64 bits*, *Lookup3 32 bits* e *Lookup3 64 bits* têm os algoritmos semelhantes e por essa razão serão explicados em conjunto. Essas funções fazem parte de um conjunto conhecido como *Hash de Jenkins* (JENKIN, 1997a), o qual foi criado por um profissional em computação com este sobrenome que é autor de várias funções de espalhamento. Em suas experiências ele criou uma função *hash* que considera uma das suas melhores, que é chamada função *Mix*.

A função *Mix* foi desenvolvida com o objetivo de realizar buscas na tabela usando uma aritmética para os computadores de arquitetura de 32 bits e 64 bits. Essa função tem várias denominações como *MIX*, *Lookup8* e *NewHash* (JENKINS, 1997b).

Segundo Jenkins (1997a), *Mix* funciona igualmente com qualquer tipo de entrada, incluindo números, textos e dados compactados. Criada para ter um espalhamento uniforme e ser a mais eficiente das funções (BOTELHO, 2004), Jenkins (1997a) ainda afirma que essa função tem um funcionamento melhor quando o tamanho da tabela é uma potência de base 2.

As características e a sequência de execução do algoritmo são descritas a seguir (BOTELHO, 2004) (JENKINS, 1997):

- há um embaralhamento de bits realizado sobre três registradores (*a*, *b*, *c*) sendo 4 bytes para cada na versão 32 bits e sendo 8 bytes na versão de 64 bytes;
- o embaralhamento ocorre para cada conjunto de 12 (versão 32 bits) e 24 (versão 64 bits) bytes da chave;
- uma combinação (mistura) é realizada com os registradores (Tabela 4);
- caso o nome científico da erva (a chave para o *hash*) tiver um tamanho menor que 12 ou 24 bytes (dependendo da versão), serão realizadas combinações separada de bits;
- a versão 64 bits gera um número para o *hash* maior em relação à versão 32 bits;

- para adequar o valor gerado ao tamanho da tabela, a seguinte fórmula é utilizada: “resultado & tamanho_tabela”.

Além da quantidade de caracteres empregados no cálculo, existe também uma diferença na função utilizada na “mistura” dos bits, que no caso da versão 64 bits possui algumas etapas a mais. A Tabela 4 ilustra esse algoritmo na linguagem C#.

Tabela 4 - Código de Combinação Mix 32 e 64 bits

Combinação Mix 32 Bits	Combinação Mix 64 Bits
<pre>private static void Mix(ref UInt32 a, ref UInt32 b, ref UInt32 c){ a = a-b; a = a-c; a = a ^ (c >> 13); b = b-c; b = b-a; b = b ^ (a << 8); c = c-a; c = c-b; c = c ^ (b >> 13); a = a-b; a = a-c; a = a ^ (c >> 12); b = b-c; b = b-a; b = b ^ (a << 16); c = c-a; c = c-b; c = c ^ (b >> 5); a = a-b; a = a-c; a = a ^ (c >> 3); b = b-c; b = b-a; b = b ^ (a << 10); c = c-a; c = c - b; c = c ^ (b >> 15); }</pre>	<pre>private static void Mix(ref UInt64 a, ref UInt64 b, ref UInt64 c){ a = a-b; a = a-c; a = a ^ (c >> 43); b = b-c; b = b-a; b = b ^ (a << 9); c = c-a; c = c-b; c = c ^ (b >> 8); a = a-b; a = a-c; a = a ^ (c >> 38); b = b-c; b = b-a; b = b ^ (a << 23); c = c-a; c = c-b; c = c ^ (b >> 5); a = a-b; a = a-c; a = a ^ (c >> 35); b = b-c; b = b-a; b = b ^ (a << 49); c = c-a; c = c-b; c = c ^ (b >> 11); a = a-b; a = a-c; a = a ^ (c >> 12); b = b-c; b = b-a; b = b ^ (a << 18); c = c-a; c = c-b; c = c ^ (b >> 22); }</pre>

Fonte: Jenkins (2013)

Jenkins (2013) realizou um melhoramento nesse algoritmo, desenvolvendo um novo *hash* denominado Lookup3. Ele tem a mesma estrutura da função Mix 32 e Mix 64 bits, destaca o autor, e este processo de “mistura” dos registradores é mais rápido. Isso se deve ao fato da “mistura” estar logo após o embaralhamento (Tabela 4) e não em uma função a parte.

O que difere da função Mix é que os registradores (*a*, *b*, *c*) recebem valores hexadecimais no início do procedimento e o algoritmo de “mistura” também é realizado com um valor hexadecimal.

4.1.2 Função *Hash One at a Time*

O algoritmo desenvolvido por Jenkins (2013) é uma função mais simples em relação à Mix, sendo que o cálculo ocorre para cada caractere da chave utilizando os

operadores “<<” e “>>” para deslocamento de bits, os quais já foram comentados. Os passos são demonstrados abaixo:

- 1) realiza para cada caractere da chave o seguinte cálculo (JENKINS, 2013):

$$hash+ = Chave[i]; hash+ = (hash \ll 10); hash \wedge = (hash \gg 6);$$

- 2) após as operações com todos caracteres são realizadas as últimas operações binárias (JENKINS, 2013):

$$hash+ = (hash \ll 3); hash \wedge = (hash \gg 11); hash+ = (hash \ll 15);$$

- 3) para adequar o valor do *hash* ao tamanho da tabela, a seguinte instrução é realizada (JENKINS, 2013):

$$hash \& TamanhoTabela$$

4.1.3 Função *Hash* CRC e Genérico CRC

Cyclic redundancy checks ou CRC é um algoritmo criado por Jenkins (2013). As duas funções (CRC (JENKINS, 2006b) e Genérico CRC (JENKINS, 2006a) possuem as mesmas instruções para o cálculo do *hash* e utilizam-se de operações binárias para definição do valor. Usa um vetor com valores em hexadecimal já definidos e esse vetor é o que as torna distintas, pois cada uma possui o seu conjunto próprio de números hexadecimais. A sequência do algoritmo é demonstrada a seguir:

- 1) para cada caractere da chave é realizada uma operação com um valor do vetor a ser escolhido (JENKINS, 2013):

$$hash = (hash \gg 8) \wedge vetor[(hash \& 0xff) \wedge chave[i]]$$

- 2) o valor final do *hash* é obtido pela operação (JENKINS, 2013):

$$hash \& TamanhoTabela$$

4.1.4 Função *Hash* PJW

A função PJW foi desenvolvida por Peter Jay Weinberger e nos experimentos de Aho, Sethi e Ullman (1995) funcionou bem em todos os tamanhos de tabela. O algoritmo foi adaptado para o C# utilizando as instruções definidas por Fleck (2000). Os passos para obtenção do *hash* são descritos a seguir:

- 1) o processo é realizado para cada caractere da chave, que é transformado em um valor numérico. São realizadas as seguintes operações binárias (FLECK, 2010):

$$h = (h \ll 4) + (Chave[i]); g = h \& 0xf0000000;$$

- 2) se a variável “g” for diferente de zero, instruções com *ou exclusivo* serão aplicadas as seguintes operações (FLECK, 2010):

$$h \wedge = (g \gg 24); h \wedge = g;$$

- 3) o valor final do *hash* é obtido através do resto da divisão entre a variável *h* pelo tamanho da tabela.

4.1.5 Função *Hash* AHO

Aho, Sethi e Ullman (1995) descrevem a maneira adequada de se obter um *hash*:

- 1) determinar um inteiro positivo para a variável *h*, transformando a cadeia de caracteres em números e realizando a soma desses;
- 2) multiplicar o valor antigo de “*h*” por uma constante α antes de adicionar o próximo caractere;
- 3) o valor de *hash* é o resto de $h \bmod m$, sendo *m* um número primo.

Desse modo, a equação para realizar o cálculo *hash* sugerido por AHO, SETHI e ULLMAN (1995) é:

$$h = \alpha * h + (Chave[i])$$

O valor de α para a realização desses cálculos foi 10 e em todos os experimentos foram utilizados valores de tabelas da base 2, que atrapalham a correta distribuição dos elementos e também no tempo dessa função. Para solucionar esse problema,

um número primo próximo da dimensão da tabela é escolhido para divisão com o valor de h , o resto é dividido pelo tamanho real da tabela, sendo o resto dessa última divisão o *hash* Drozdek (2004):

$$\text{hash} = (h \text{ mod } \text{primo}) \text{ mod } \text{tabela}$$

4.1.6 Função *Hash* Zobrist

O *hash* Zobrist (1990) é bastante utilizado para jogos como xadrez e damas. Seu algoritmo é composto por uma matriz e por valores aleatórios e tem o seu tamanho de acordo com os dados da chave. Para os experimentos, a matriz é definida pelo tamanho da chave e pelo tamanho do alfabeto e os valores dessa matriz são definidos pelo cálculo:

$$\text{Zoo}[i, j] = \text{TamanhoTabela} * \left(\frac{\text{ValorRandômico}}{\text{ValorRandômico2}} \right) + 1.0$$

Na instrução para o preenchimento da matriz, o valor randômico2 foi definido com um número primo aleatório, em razão de Drozdek (2004) destacar que os números primos são melhores que os não primos para distribuir de maneira uniforme os elementos na tabela de dispersão, principalmente em uma operação de divisão.

Para o cálculo do *hash*, todas as letras da chave são utilizadas individualmente para a operação, sendo empregado o *ou exclusivo* para adicionar a variável soma. O valor da matriz é escolhido de acordo com a variável “ i ” que segue a dimensão da chave (Jenkins, 2013). Desse modo, a operação é definida como:

$$\text{soma} \wedge = \text{Zoo}[i, \text{Chave}[i]]$$

O valor final deve ser adaptado ao tamanho da tabela e então a instrução “soma & tamanho_tabela” é executada para calcular a posição do *hash*.

4.1.7 Função *Hash* Universal

Para Cormen et al (2002), uma função *hash* é do tipo Universal quando o seu processo de espalhar os elementos ocorre de forma equilibrada, utilizando a estratégia de escolher em tempo de execução uma função *hash* ao acaso a partir de uma classe de funções cuidadosamente projetada no início da execução. A aleatoriedade garante que nenhuma entrada isolada provocará sempre o comportamento do pior caso, porém o algoritmo poderá

ter comportamentos diferentes em cada execução para uma mesma entrada, mas garantindo na média um bom desempenho (CORMEN et al., 2002).

Para Cormen et al. (2002) essa função é bem fácil de projetar e para o projeto de uma classe dessa função sugere o modelo:

$$hash = ((a * k + b) \bmod p) \bmod t$$

Neste modelo, a variável “ p ” representa o número primo que deve ser maior que a soma da chave (variável “ k ”). As variáveis “ a ” e “ b ” são valores aleatórios inteiros e menores que o número primo (variável p). Ao final do cálculo principal, todo resultado deve ser dividido pelo tamanho da tabela (variável “ t ”) para obter o restante da operação e o endereço da tabela.

4.1.8 Função *Hash* Divisão

O método da divisão é a maneira mais simples de retornar um índice válido para tabela e tem algumas maneiras para implementá-la. Cormen et. al. (2002) sugere a seguinte equação:

$$hash = k \bmod m$$

Para ambas equações, “ k ” é o valor total da chave. Na primeira equação, o *hash* é o resto da divisão pelo tamanho da tabela (m), o que pode gerar problemas no espalhamento se o valor de “ m ” for um número da base 2 (CORMEN et al., 2002). Na segunda equação, o *hash* é o resto da divisão por um valor primo (m) que deve ser menor que o valor chave dividido por 3, ou seja, se $k=2000$, então $2000/3 = 666,67$, o número primo próximo é 661. No entanto, essa fórmula sugerida por Cormen et. al. (2002) não distribui uniformemente e nem utiliza todos os endereços da tabela.

Para Szwarcfiter e Markenzon (2010) existem vários resultados teóricos sobre o assunto, porém essas análises baseiam-se em conhecimento prévio de algumas chaves. Alguns critérios aplicados apresentaram bons resultados, como “ m ” sendo um número primo. Para tabelas que não são números primos, Drozdek (2004) sugere a equação a seguir, no qual “ p ” é um número primo maior que a tabela (t).

$$hash = (k \bmod p) \bmod t$$

4.1.9 Função *Hash* Multiplicação

O método da multiplicação tem como vantagem o tamanho da tabela (t), que para o cálculo do *hash* não é um valor crítico. Uma boa escolha para o tamanho da tabela é um número da potência de base 2, pois esse valor facilita a implementação em computadores (CORMEN et al., 2002).

Essa função trabalha em duas etapas, sendo primeira a chave (k) multiplicada por uma constante “ A ” em um intervalo $0 < A < 1$ e depois o resultado de “ $k * A$ ” é multiplicado pelo tamanho da tabela (t). A função *hash* tem a seguinte equação:

$$hash = [t * (k * A \text{ mod } 1)]$$

Apesar da constante “ A ” funcionar com qualquer valor, alguns valores têm um melhor resultado. Knuth (1973) sugere uma equação para essa constante que terá bons resultados: $A = \frac{\sqrt{5}-1}{2} = 0,6180339887 \dots$

4.1.10 Função *Hash* Dobra

Na Função *Hash* Dobra é necessário transformar o valor da chave (no caso deste trabalho, o nome científico da erva) em um valor numérico. Com esse valor, o método realiza uma dobra “como se fosse uma folha de papel”, de maneira que os dígitos se sobreponham. Esses valores são somados e não são levados em consideração o *vai um* (SZWARCFITER; MARKENZON, 2010). A figura 16 demonstra este método.

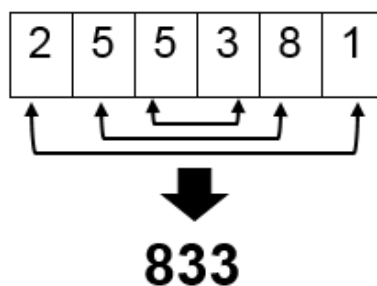


Figura 16 - Operação Dobra (1)

Fonte: O autor

No exemplo da Figura 16 o valor 255381 realiza a dobra destes valores ficando $552 + 381$, sendo o resultado 833. Essa operação é executada até que valor final seja menor que o tamanho da tabela.

Outra maneira de se realizar esse conceito ocorre no procedimento da Dobra, os valores são convertidos para binário e, ao invés da soma, é utilizado o *ou* exclusivo. A Figura 17 ilustra este processo.

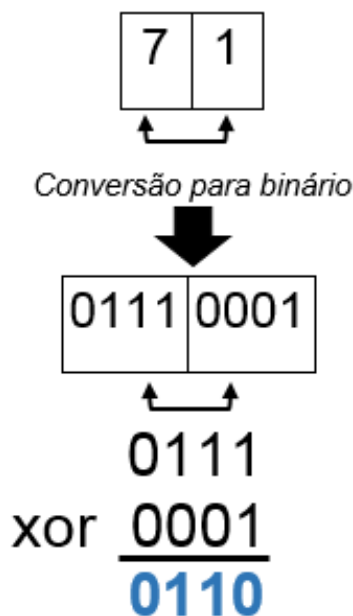


Figura 17 - Operação Dobra (2)

Fonte: O autor

Como o exemplo da Figura 17 o valor 71 realizou a dobra e a conversão para binário de seus valores, realizando a operação 0111 XOR 0001 gerou o resultado 0110 ou 5 em decimal.

E nessa última maneira, operações binárias foram implementadas e testadas nos experimentos. No entanto, algumas tabelas possuíam o valor mais alto que a chave e para uma melhor divisão na tabela dos elementos, a seguinte expressão é utilizada:

$$hash = (chave * chave) \wedge TamanhoTabela$$

O valor da chave é multiplicado pelo próprio valor e depois executa uma operação de *ou exclusivo* com o tamanho da tabela. Caso o tamanho da chave obtido continue com o valor maior que a tabela, outro processo dobra ocorre.

5 EXPERIMENTOS

Este capítulo está subdividido em três seções que demonstram o comportamento, espalhamento, os tempos *de busca* (tempo gasto para encontrar a erva na tabela) e *de hash* (tempo gasto para realizar o cálculo do índice *hash* pela função) com diversos tamanhos para tabela e quantidade de ervas.

Em relação ao tamanho da tabela, existe uma contestação entre autores em relação à utilização de número primos para o tamanho dessa. Os autores Aho, Sethi e Ullman (1995) são defensores da utilização desses números e consideram que assim realizam um espalhamento uniforme, ressaltando a perda da eficácia na utilização de valores diferentes desses. No entanto, Drozdek (2004) destaca que podem utilizar qualquer tamanho sem a perda da eficiência e sem mudar o algoritmo na sua essência. Porém, sugere que se forem utilizados que seja um número primo próximo e maior ao tamanho da tabela. Ao final de toda a operação de cálculo de *hash* do algoritmo original, deve ser realizada uma divisão com o tamanho da tabela (essa com qualquer valor) e o resto dessa divisão é o valor para o *hash*.

Outras onze funções foram destacadas por seus autores que para o melhor desempenho o tamanho da tabela deveria ser um número da potência de base 2, pois esse valor facilita a implementação em computadores (CORMEN et al., 2002) (Jenkins, 2013). Essas funções são: Mix 32 bits (JENKINS, 2013), Mix 64 bits (JENKINS, 2013), Lookup3 32 bits (JENKINS, 2006c), Lookup3 64 bits (JENKINS, 2006c), CRC (JENKINS, 2006b), Genérico CRC (JENKINS, 2006a), *One at a Time* (JENKINS, 2013) e Multiplicação (CORMEN et al., 2002).

Assim, para não afetar o desempenho e o resultado de oito funções *hash*, a base 2 foi definida neste trabalho como tamanho da tabela a ser utilizado nos experimentos. Essa escolha se justifica, uma vez que Drozdek (2004) destaca que o método sugerido não infere na eficácia das funções.

5.1 Experimento 1 – 105 ervas

Através das 105 ervas descritas em Kothe (2009), catalogadas no Visual Tahs, foram possíveis realizar testes de desempenho de tempo e espalhamento como já descrito anteriormente e as amostras desse experimento estão expostos no Apêndice A. Os

resultados obtidos serão demonstrados separadamente pelas funções *hash* implementadas na ferramenta.

Na função de Mix 32-bit, os 105 elementos do léxico foram alocados entre os 1024 endereços da tabela como demonstrado na Figura 18. Nessa mesma ilustração também é possível visualizar as colisões que ocorreram oito vezes e afetaram diretamente dezesseis ervas, e o número máximo de elementos por endereço foi de apenas dois.

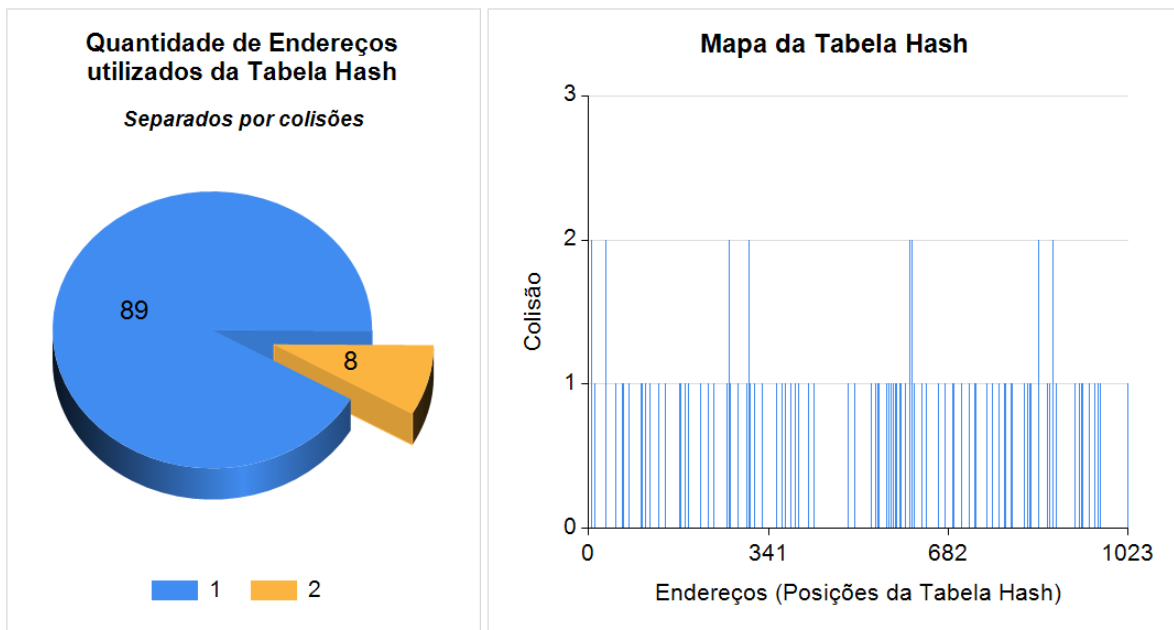


Figura 18 - Espalhamento das 105 ervas com Jenkins 32-bit

Fonte: O autor

A aritmética aplicada na mistura na função Mix 64 bits conseguiu realizar um espalhamento mais eficaz que a sua versão de 32 bits, realizando um número menor de colisões sendo apenas quatro endereços com duas ervas, como demonstra a Figura 19. A diferença entre as funções também está nas quantidades de caracteres utilizados para cálculos do *hash*, sendo que Mix 32 bits utiliza doze caracteres e a Mix 64 bits vinte e quatro caracteres. Esse fator também pode ter contribuído para o resultado.

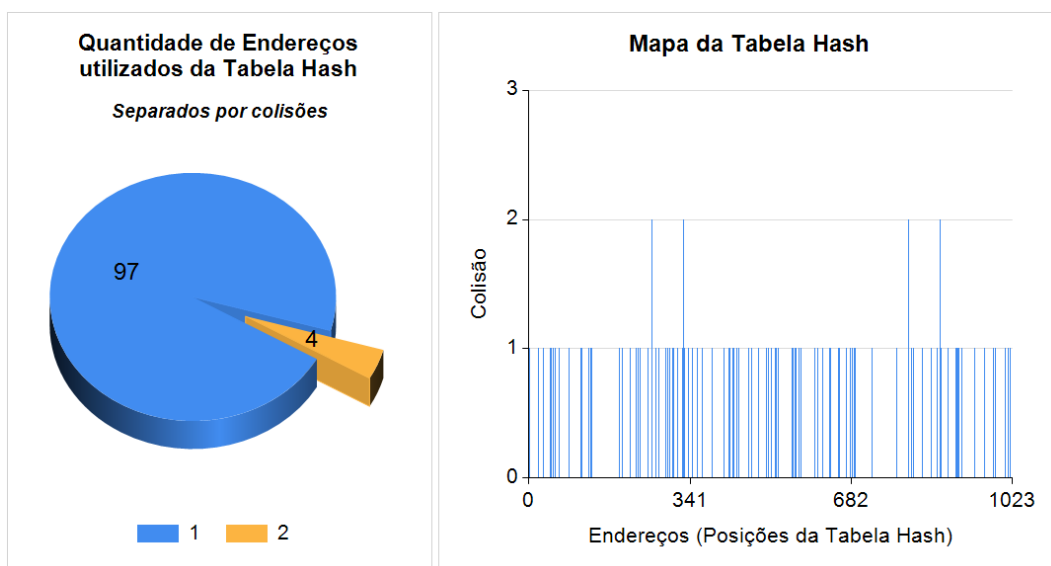


Figura 19 - Espalhamento das 105 ervas com Mix 64-bit

Fonte: O autor

A função Universal (CORMEN et al., 2002) gera resultados diferentes a cada execução e, como já colocado, isso se deve ao fato de três variáveis: um número primo maior que a tabela e dois números aleatórios menores que o número primo encontrado. No entanto, independentemente dos valores dessas variáveis, a função de espalhamento consegue ter um bom desempenho por conseguir distribuir de maneira uniforme as 105 ervas do léxico. A Figura 20 demonstra o espalhamento dessa função, sendo que o número primo encontrado foi 1823 e os valores aleatórios foram 848 e 435 (esses dois últimos números foram utilizados nas variáveis a e b da função Universal, elucidado na seção 4.1.7).

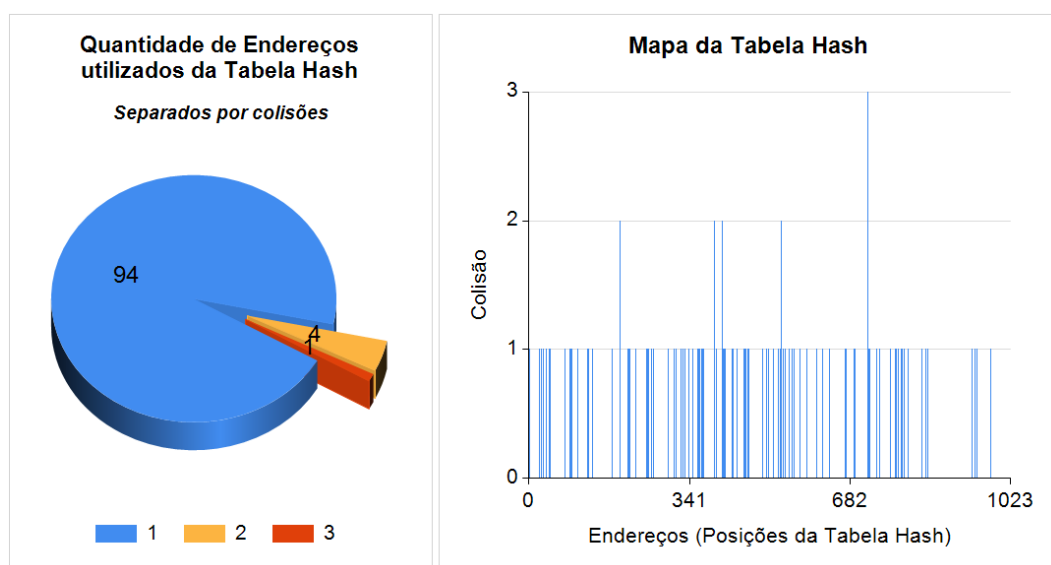


Figura 20 - Espalhamento das 105 ervas com a função Universal

Fonte: O autor

Com essa disposição das variáveis, a função Universal (CORMEN et al., 2002), exibida na Figura 20 teve cinco colisões entre onze ervas, sendo oito ervas para quatro endereços e três ervas para um endereço. Como já mencionado, as colisões podem oscilar para mais ou para menos dependendo dos valores selecionados para o *hash*.

Na função de Multiplicação (CORMEN et al., 2002), o espalhamento também ocorreu por toda estrutura da tabela e as colisões ocorreram com a mesma frequência que a função Universal (CORMEN et al., 2002). Ou seja, com cinco colisões sendo oito ervas para quatro endereços e três ervas para um endereço. A Figura 21 ilustra o espalhamento e as colisões dessa função.

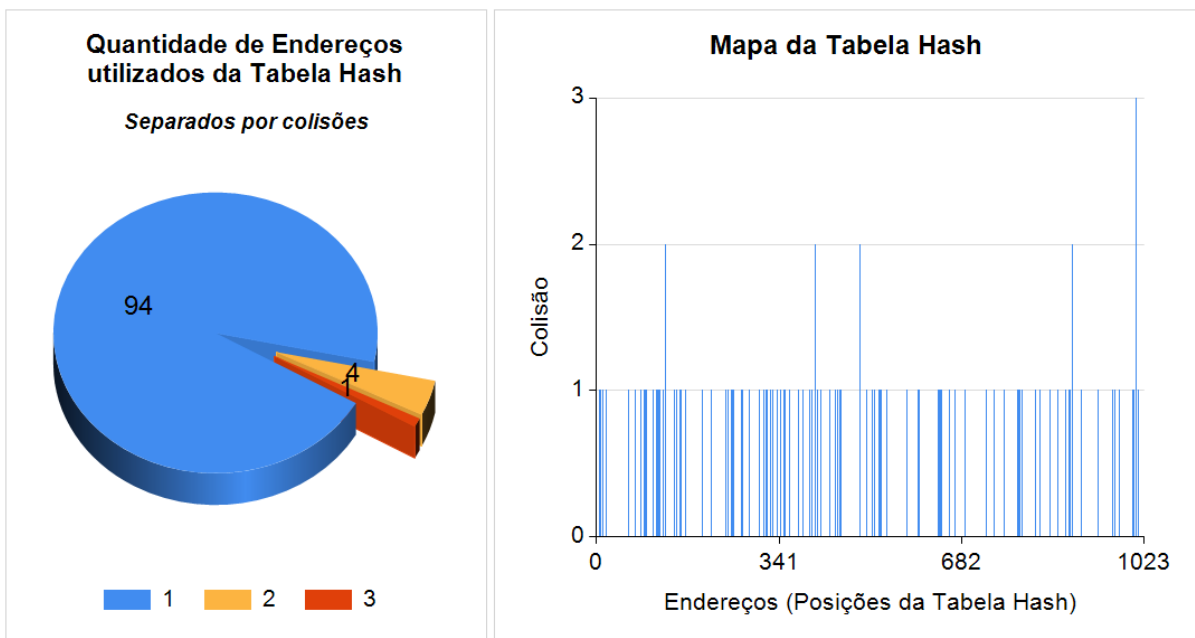


Figura 21 - Espalhamento das 105 ervas com a função Multiplicação

Fonte: O autor

O espalhamento na função Divisão (CORMEN et al., 2002) teve uma concentração maior nos 512 endereços iniciais da tabela, sendo alocados somente 30 ervas na segunda metade da tabela. Houve cinco endereços com colisões, sendo quatro com duas ervas cada e um com três ervas. A Figura 22 ilustra o espalhamento e as colisões dessa função.

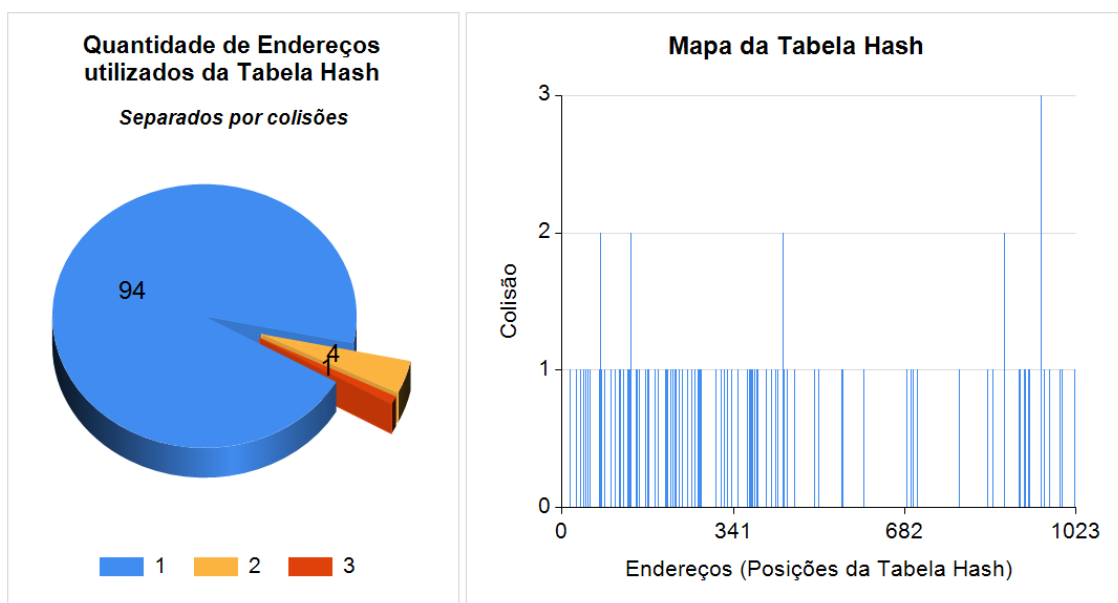


Figura 22 - Espalhamento das 105 ervas com a função Divisão

Fonte: O autor

A função Dobra (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2011) proporcionou o pior espalhamento das funções apresentadas e também obteve o maior número de colisões, sendo oito endereços com duas ervas, onde três endereços tiveram três ervas cada, dois tiveram quatro ervas em seus espaços e 72 ervas apresentaram endereços individuais. O espalhamento teve uma concentração no início da tabela. A Figura 23 ilustra o espalhamento e as colisões da função Dobra.

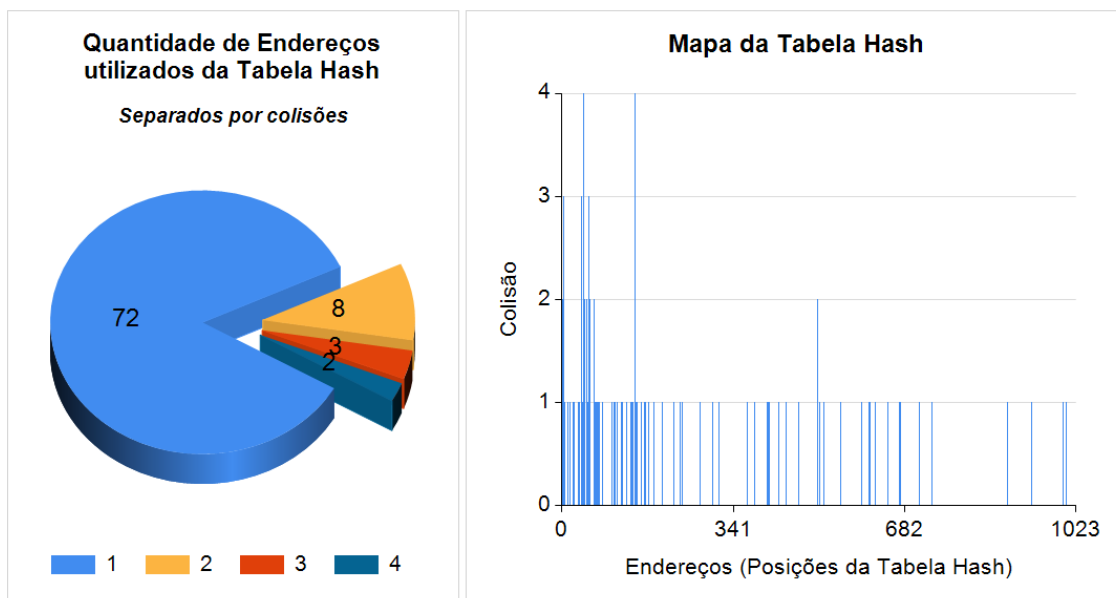


Figura 23 - Espalhamento das 105 ervas com a função Dobra

Fonte: O autor

O espalhamento da função *One at a Time* (JENKINS, 2013) conseguiu distribuir o léxico por toda tabela, mas também apresentou colisões, sendo quatro endereços com duas ervas. E foram 97 ervas com endereços individuais. As colisões e o espelhamento estão ilustrados na Figura 24.

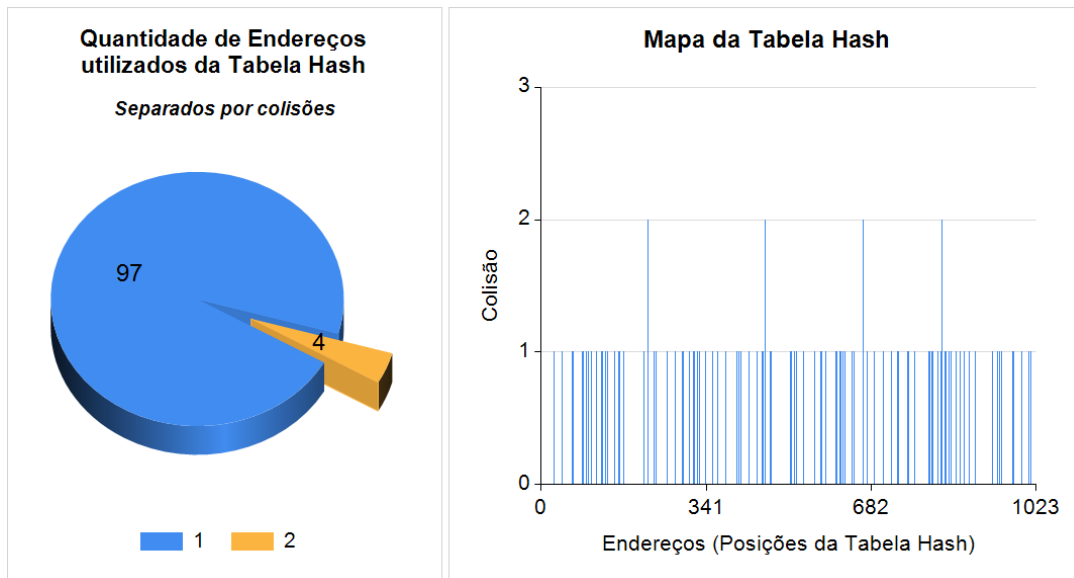


Figura 24 - Espalhamento das 105 ervas com a função *One at a Time*

Fonte: O autor

A função CRC (JENKINS, 2006b) apresentou um espalhamento uniforme na tabela e as colisões foram iguais da função *One at a Time* (JENKINS, 2013), sendo quatro endereços com duas ervas. A Figura 25 ilustra o espalhamento e as colisões da função CRC.

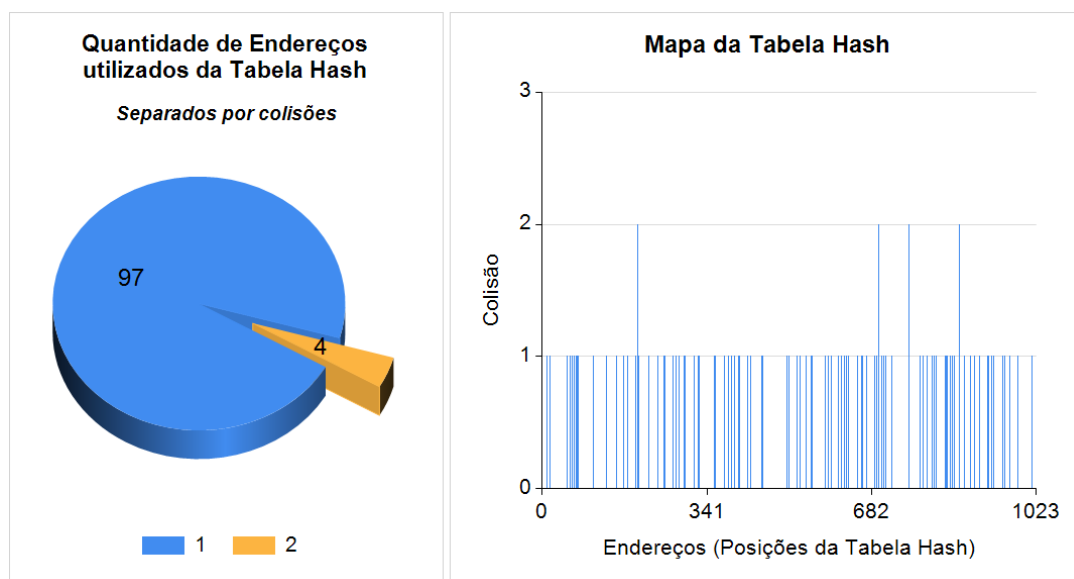


Figura 25 - Espalhamento das 105 ervas com a função CRC

Fonte: O autor

Já a função Genérica CRC (JENKINS, 2006a) apresentou um espalhamento melhor que a função CRC, que possui a mesma estrutura para o cálculo de hash. Genérico CRC obteve apenas dois endereços com colisão como ilustrado na Figura 26.

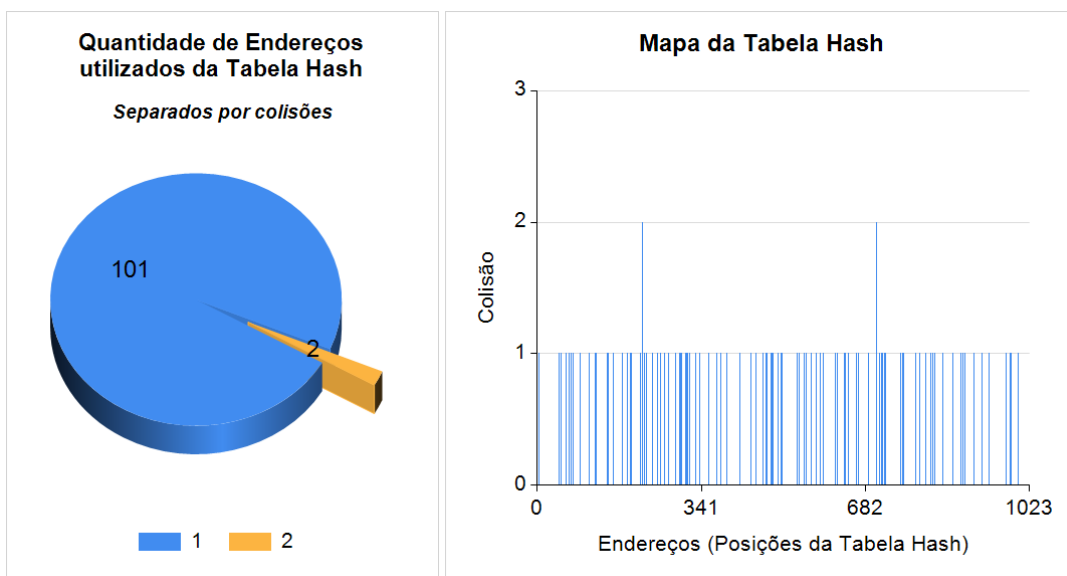


Figura 26 - Espalhamento das 105 ervas com a função Genérica CRC

Fonte: O autor

Considerada por Jenkins (2013) como sua melhor função, Lookup3 32 bits e 64 bits (JENKINS, 2006c) não apresentaram o melhor espalhamento entre as funções. A Figura 27 ilustra a função de 32 bits com sete colisões, sendo duas ervas para cada um dos endereços.

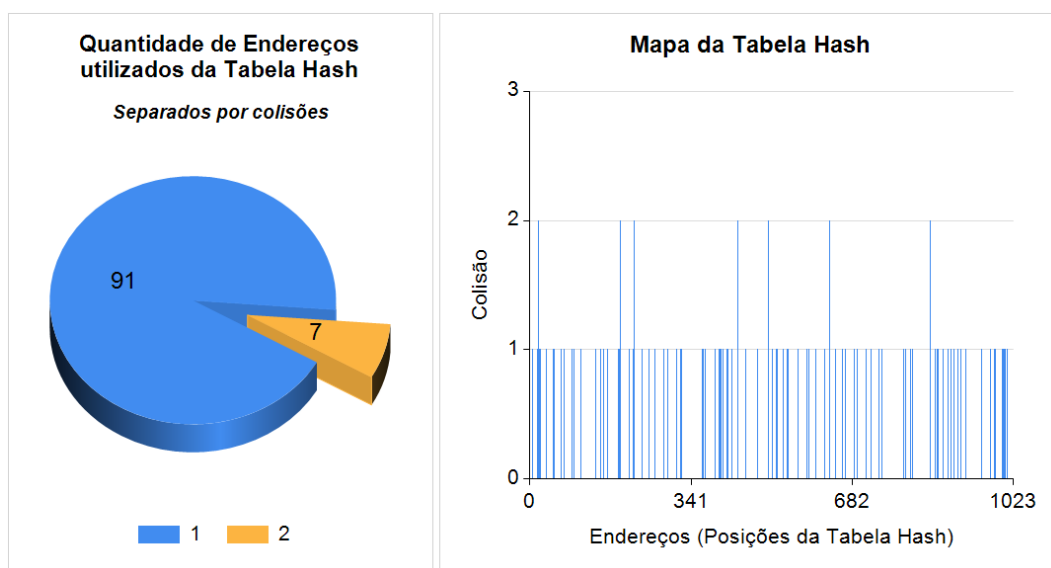


Figura 27 - Espalhamento das 105 ervas com a função Lookup3 32 bits

Fonte: O autor

A Figura 28 ilustra o Lookup3 64 bits (JENKINS, 2006c) que teve duas colisões a menos em relação a sua versão de 32 bits. Ocorreram cinco colisões e com duas ervas por endereço. O desempenho também foi diferente em relação ao posicionamento dos elementos na tabela e nos conflitos de endereços, sendo que no Lookup3 64 bits as colisões ocorreram nas 341 posições iniciais da tabela.

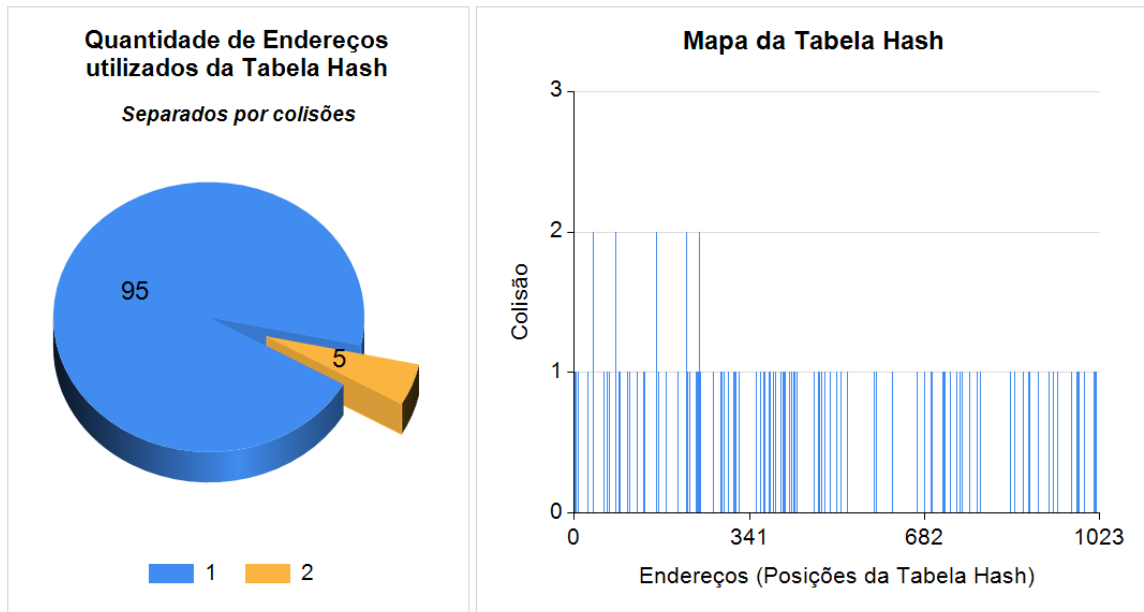


Figura 28 - Espalhamento das 105 ervas com a função Lookup3 64 bits

Fonte: O autor

A função de espalhamento de Zobrist (1990) funciona gerando valores aleatórios em uma matriz e, como o *hash* Universal (CORMEN et al., 2002), pode ter um desempenho ótimo ou pior dependendo dos valores que forem escolhidos. A Figura 29, por exemplo, demonstra um ótimo posicionamento das ervas, tendo apenas duas colisões com duas ervas cada. Esse resultado atingido por Zobrist será comprovado ao final desta seção demonstrando que esse espalhamento auxiliou com as buscas pelos elementos na tabela *hash*.

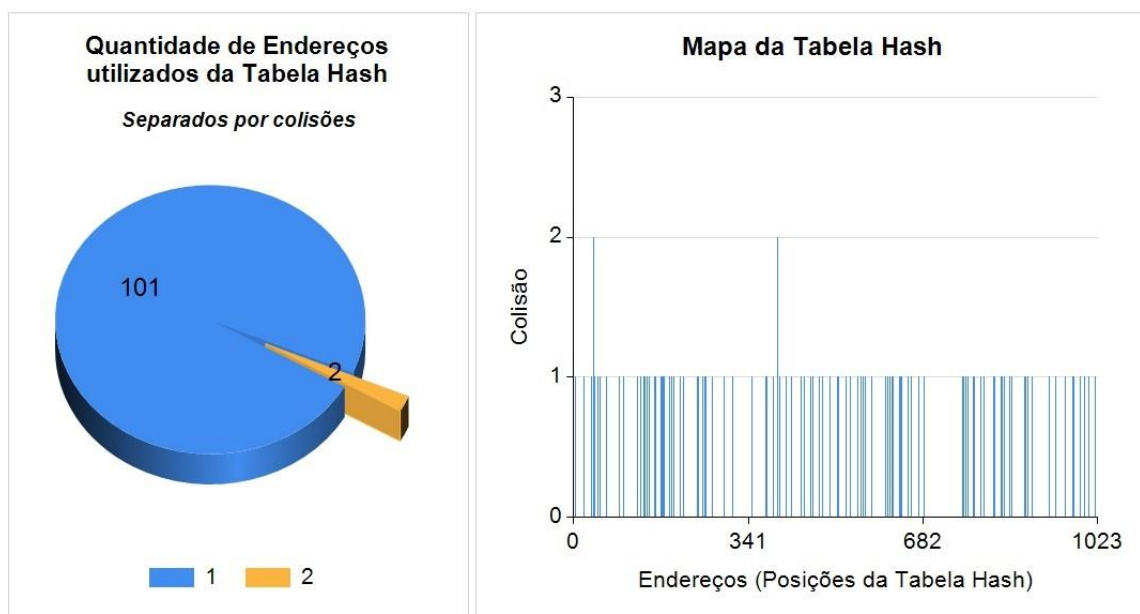


Figura 29 - Espalhamento das 105 ervas com a função Zobrist

Fonte: O autor

O *hash* de Peter Jay Weinberger ou PJW (AHO SETHI, ULLMAN, 1995), apresentou um bom espelhamento (Figura 30) com apenas quatro colisões sendo duas ervas para cada endereço.

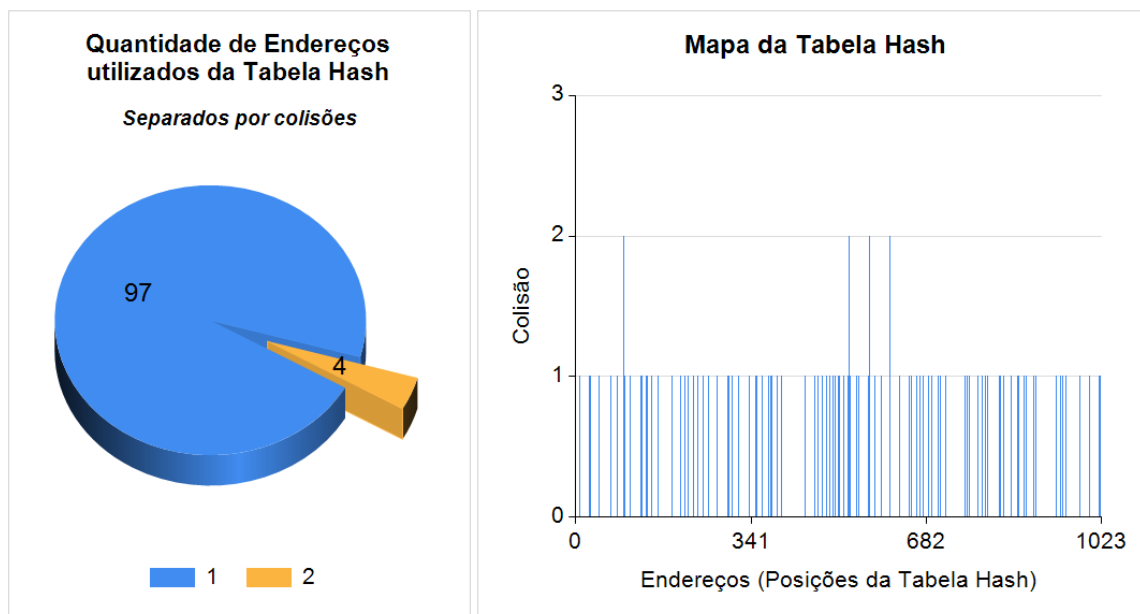


Figura 30 - Espalhamento das 105 ervas com a função PJW *Hash*

Fonte: O autor

A função *hash*, exibida em Aho, Sethi e Ullman (1995), as funções Genérico CRC (JENKINS, 2006a) e Zobrist (1990) obtiveram o melhor espalhamento para esse conjunto de 105 ervas, entretanto Zobrist (1990) tem valores que podem variar e acarretar no aumento de colisões. Já no *hash* de AHO e também na Genérico CRC, isso não acontece, o que as torna as melhores no quesito de espalhamento. A Figura 31 ilustra as duas colisões e o posicionamento das ervas.

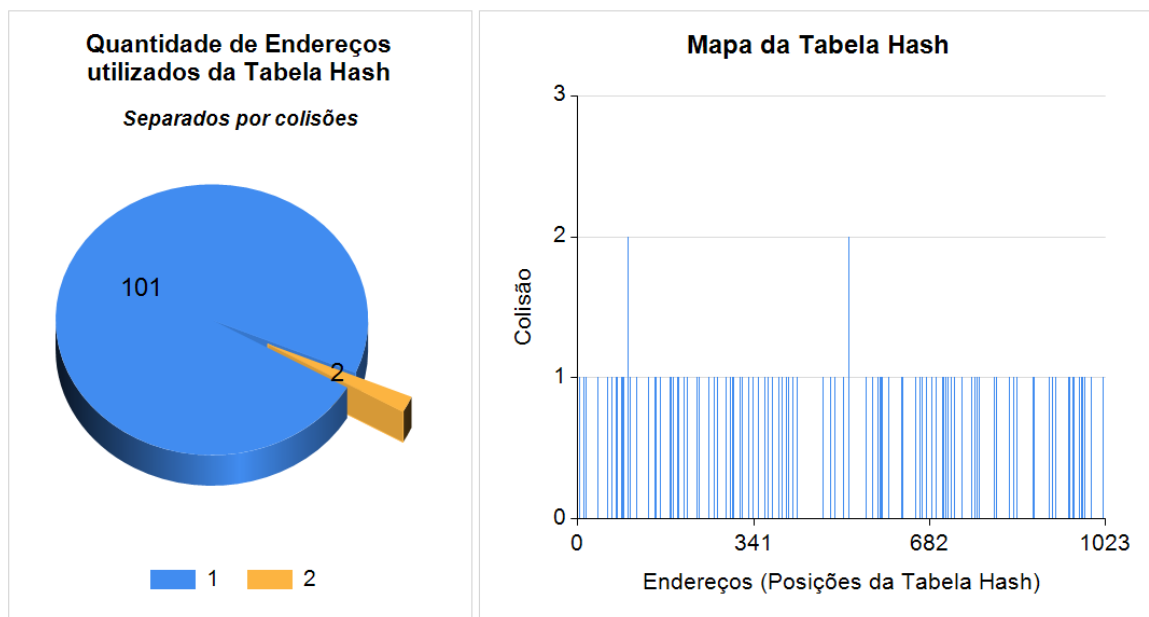


Figura 31 - Espalhamento das 105 ervas com a função Aho *Hash*

Fonte: O autor

Fazendo uma comparação de todas as funções através da Figura 32, utilizando os quesitos das ervas nas mesmas posições (ervas em colisão) e das que tiveram uma posição única nos endereços (erva sem colisão) é possível constatar um equilíbrio entre todas as funções, excluindo a Dobra (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2011) com o pior resultado.

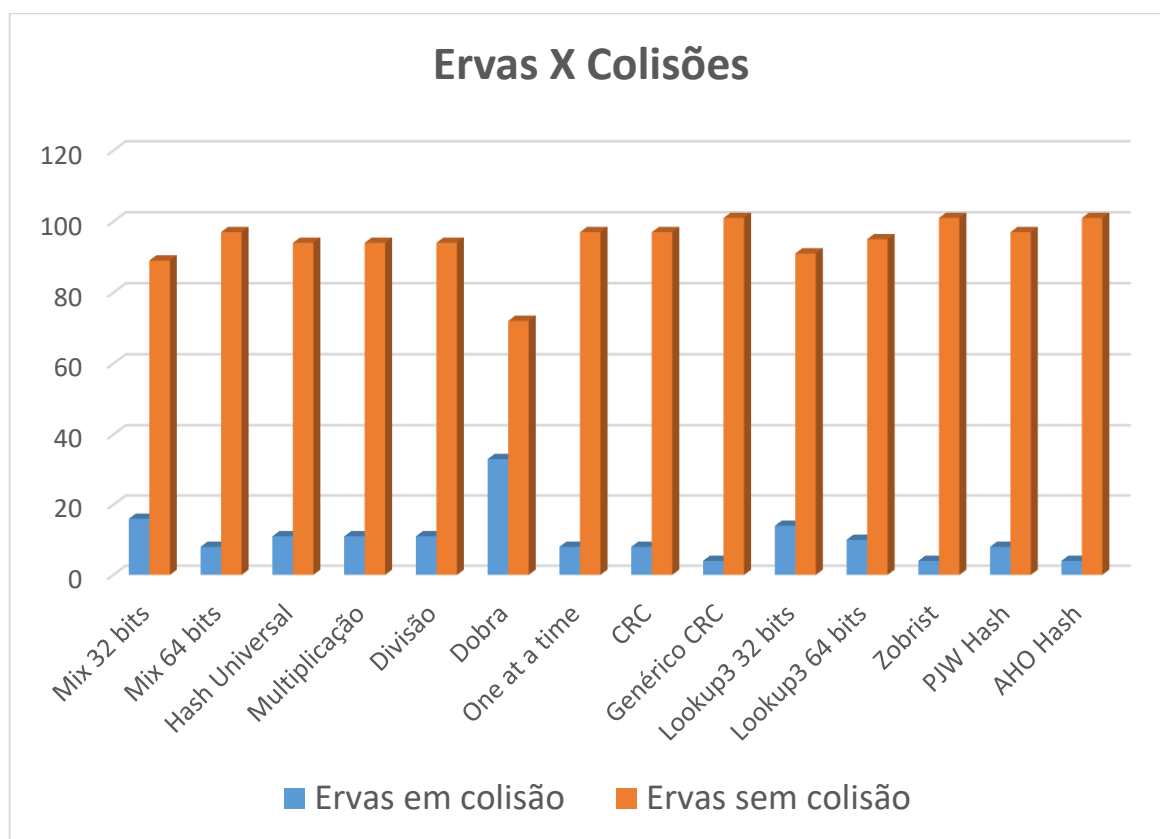


Figura 32 - Gráfico Ervas e Colisões

Fonte: O autor

Observa-se que os espalhamentos realizados pelas funções de Aho, Sethi e Ullman (1995), Genérico CRC (JENKINS, 2006a) e Zobrist (1990), ilustrados na Figura 32, foram os melhores (sendo apenas duas ervas em colisão).

Com os parâmetros apresentados na Figura 32 ainda não é possível determinar qual é a melhor função para o Léxico das Ervas (KOTHE, 2009), pois a quantidade de elementos do léxico não é suficiente para determinar isso e também a inserção de novos elementos pode alterar esses resultados, principalmente com os espalhamentos. No entanto, é possível apontar a função Dobra (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2011) como a pior das quatorze funções avaliadas no quesito espalhamento. No entanto somente com os tempos de cálculo de *hash* e de buscas será possível confirmar se este espalhamento foi um fator determinante para afetar o desempenho. A análise dos tempos pode ser analisada pela Figura 33.

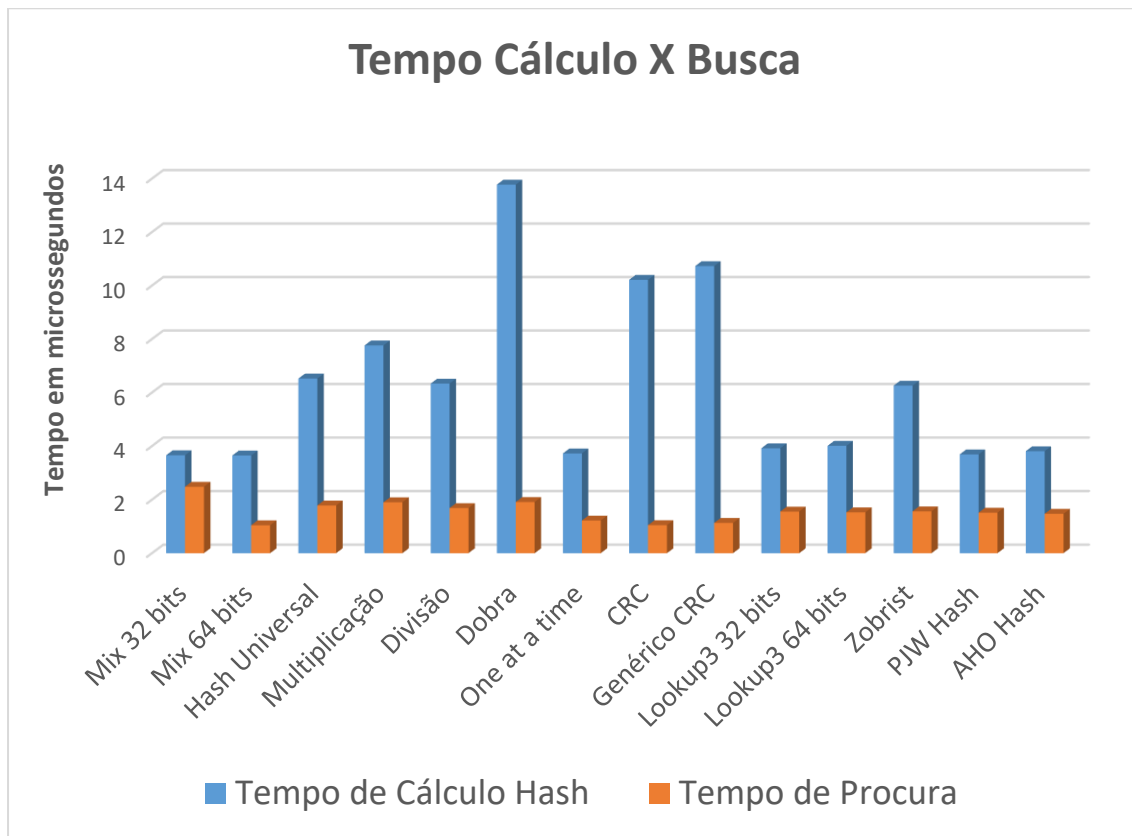


Figura 33 - Tempo de Cálculo e Buscas para 105 ervas

Fonte: O autor

Os tempos para o cálculo de *hash* são maiores que os de busca em todas as funções. Esses são bastante divergentes devido à particularidade dessas fórmulas para obter a posição hash, como são demonstrados na seção 4.1. Esse fator (tempo de cálculo do *hash*) foi determinante para o tempo final, já que os valores obtidos nas buscas tiveram poucas diferenças entre as funções. Portanto, para um léxico com pouco dados, o espalhamento não influi no tempo de buscas.

Importante destacar que as funções de Divisão (CORMEN et al., 2002), Universal (CORMEN et. al., 2002) e AHO (AHO; SETHI; ULLMAN, 1995) implementadas neste trabalho foram utilizadas a base 2 para o tamanho de suas tabelas, como sugerido por Drozdek (2004).

Na Figura 34 é ilustrado o tempo final, sendo que a função Dobra (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2011) foi a que obteve pior desempenho na busca e no espalhamento, sendo justificado pela forma que realiza o cálculo de *hash*, tendo que realizar o processo de dobra até encontrar um número menor que a tabela para ser alocado.

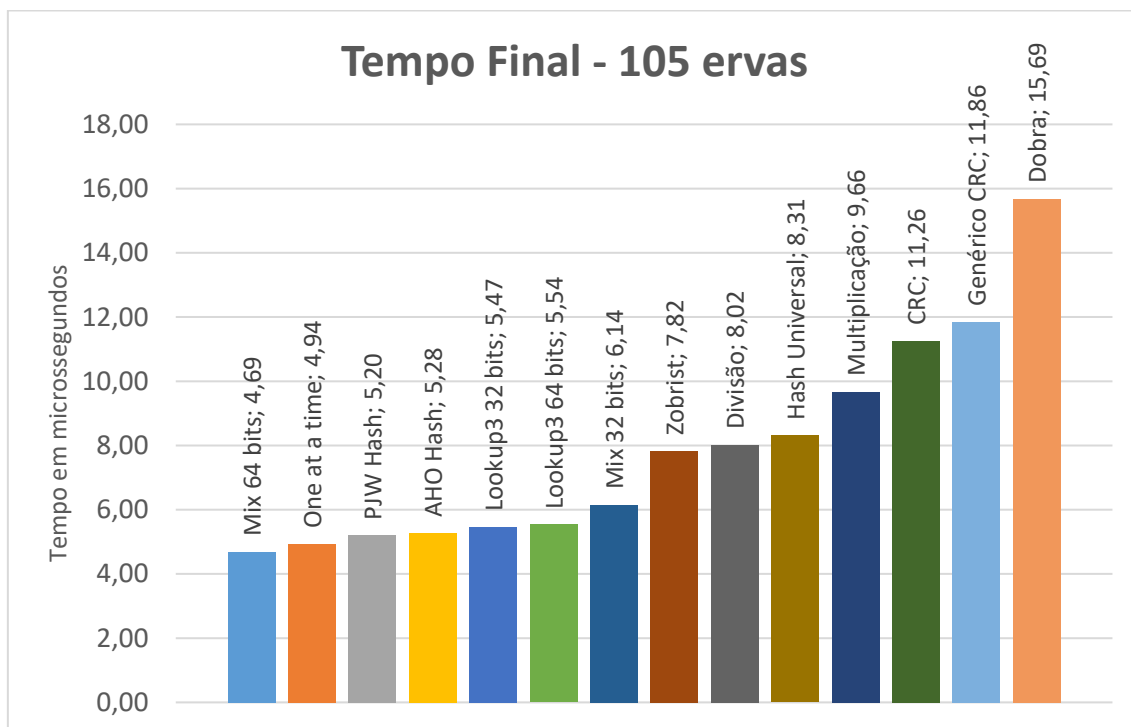


Figura 34 - Tempo Final - 105 ervas

Fonte: O autor

Por se tratar de resultados em microssegundos, tempos muito parecidos e com um léxico pequeno, não é possível declarar a melhor função. Botelho (2004) e Cormen et. al. (1995) destacam que as funções hash podem ter características diferentes quando utilizadas com grandes proporções de elementos, que podem diminuir colisões e tempos de buscas. Deste modo, um novo experimento (experimento 2) com sobrecargas de elementos foi realizado com a finalidade de examinar os espalhamentos e sua influência nos tempos de hash e busca, podendo assim com esses resultados analisar o comportamento de cada função.

5.2 Experimento 2 – Sobrecarga

Um segundo experimento foi realizado com uma opção da ferramenta Visual Tahs para gerar novas ervas com valores aleatórios para cada um dos atributos e assim introduzi-los na tabela. Esse método foi utilizado até chegar ao total de dez mil ervas, sendo que para cada mil ervas computadas na tabela, estatísticas de tempo de *hash* e busca foram tomadas para poder fazer as comparações.

O atributo nome científico, utilizado como chave da tabela *hash*, foi delimitado com até 35 caracteres. Um tratamento foi realizado no código para que não acontecesse de gerar ervas com o mesmo nome. A imagem foi o único atributo não inserido neste processo.

O comportamento das funções durante a sobrecarga demonstrou semelhança em relação à utilização dos endereços da tabela. A Figura 35 ilustra melhor essa semelhança e mostra que nesse quesito de utilização da tabela, as funções não tiveram grandes diferenças, sendo uma exceção a função Dobra. Com 10000 (dez mil) ervas, oito funções (Figura 35 A) conseguiram preencher todos os espaços da tabela: Mix 32 bits, Mix 64 bits, *One at a Time* (JENKINS, 2013), CRC (JENKINS, 2006b), Genérico CRC (JENKINS, 2006a), Lookup3 32 bits, Lookup3 64 bits (JENKINS, 2006c) e Zobrist (1990). Outras três funções ficaram somente com um endereço sem nenhuma erva (Figura 35 B): Divisão (CORMEN et al., 2002), PJW *Hash* (FLECK, 2000) e a função *Hash* sugerida por AHO (AHO; SETHI; ULLMAN, 1995). As funções que apresentaram o maior número de endereços livres foram (Figura 35 B): Dobra (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2011) com a maior quantidade, sendo 590 endereços, *Hash* Universal e Multiplicação (CORMEN et al., 2002) com 50 e 26 endereços livres respectivamente. No entanto, nenhuma das funções conseguiu realizar um espalhamento perfeito, que seria a distribuição uniforme dos elementos nos endereços da tabela. Ou seja, na última sobrecarga de dez mil ervas uma divisão perfeita seria aproximadamente 10 elementos por endereço (divisão entre a quantidade de elementos pela quantidade de endereços). Os gráficos gerados para análise do mapeamento foram ordenados e agrupados pela quantidade de colisões, o que possibilita uma melhor visualização e comparação entre *hash*.

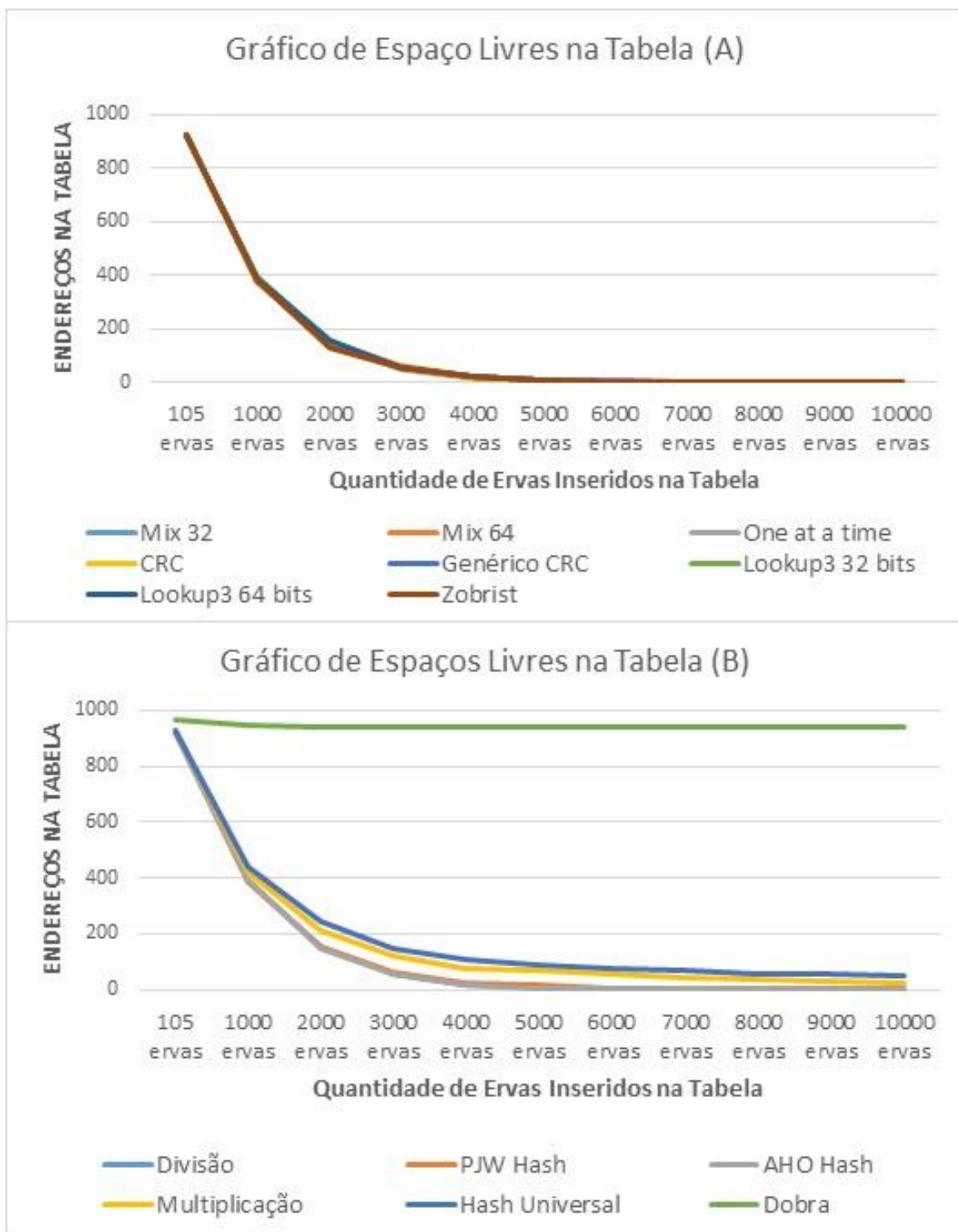


Figura 35 - Gráfico de espaços livres (105 a 10.000 ervas)

Fonte: O autor

Para a realização de mais comparações entre as funções *hash* foram utilizados os relatórios de Colisões agrupados que ilustram o mapeamento realizado na tabela em dois gráficos: o primeiro gráfico faz o mapeamento dos elementos nos endereços, sendo possível

analisar onde estão os picos de colisões; e o segundo gráfico demonstra o mesmo mapeamento de forma ordenada pela quantidade de ervas por endereço, sendo assim, possível visualizar se o espalhamento conseguiu realizar um bom trabalho. No referido experimento foi fornecido o relatório de desempenho que exibe os valores de tempos de busca e de cálculo do *hash*, sendo esses valores essenciais para a elaboração dos gráficos que foram utilizados para tais comparações.

Apesar das funções, em sua maioria, terem realizado o mesmo desempenho em relação aos espaços utilizados na tabela (Figura 35), os tempos apresentado foram diferentes entre alguns grupos de funções e por essa razão foram divididas em três conjuntos: Melhores Tempos, Tempos Intermediários e Dobra (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2011), que obteve o pior tempo.

O grupo dos melhores tempos de *hash* possui oito funções sendo Mix 32 bits, Mix 64 bits, *One at a Time* (JENKINS, 2013), Lookup3 32 bits, Lookup3 64 bits (JENKINS, 2006c), Zobrist (1990), PJW (FLECK, 2000) e AHO (AHO; SETHI; ULLMAN, 1995).

As funções Jenkins Mix 32 bits (JENKINS, 2013) e Mix 64 bits (JENKINS, 2013) utilizaram todos os endereços da tabela e tiveram um comportamento parecido, que é justificado por terem apenas algumas diferenças em seus algoritmos, como mencionado na seção 4.1.1. A Figura 36 ilustra os resultados dessas funções, sendo que os itens A e C da figura representam o mapeamento dos elementos na tabela e os itens B e D representa o mesmo gráfico de mapeamento de forma ordenada (do endereço com menor quantidade de ervas para o de maior quantidade). Mix 32 bits apresentou um resultado melhor que a versão de 64 bits, realizando a inserção de 1173 ervas acima da média (10 ervas por endereço) e a função Mix 64 bits fez a inserção de 1245 ervas. Esses valores são melhores observados nos itens B e D respectivamente da Figura 36, sendo que a linha de colisões identificada com o número 10 limita as ervas fora da média.

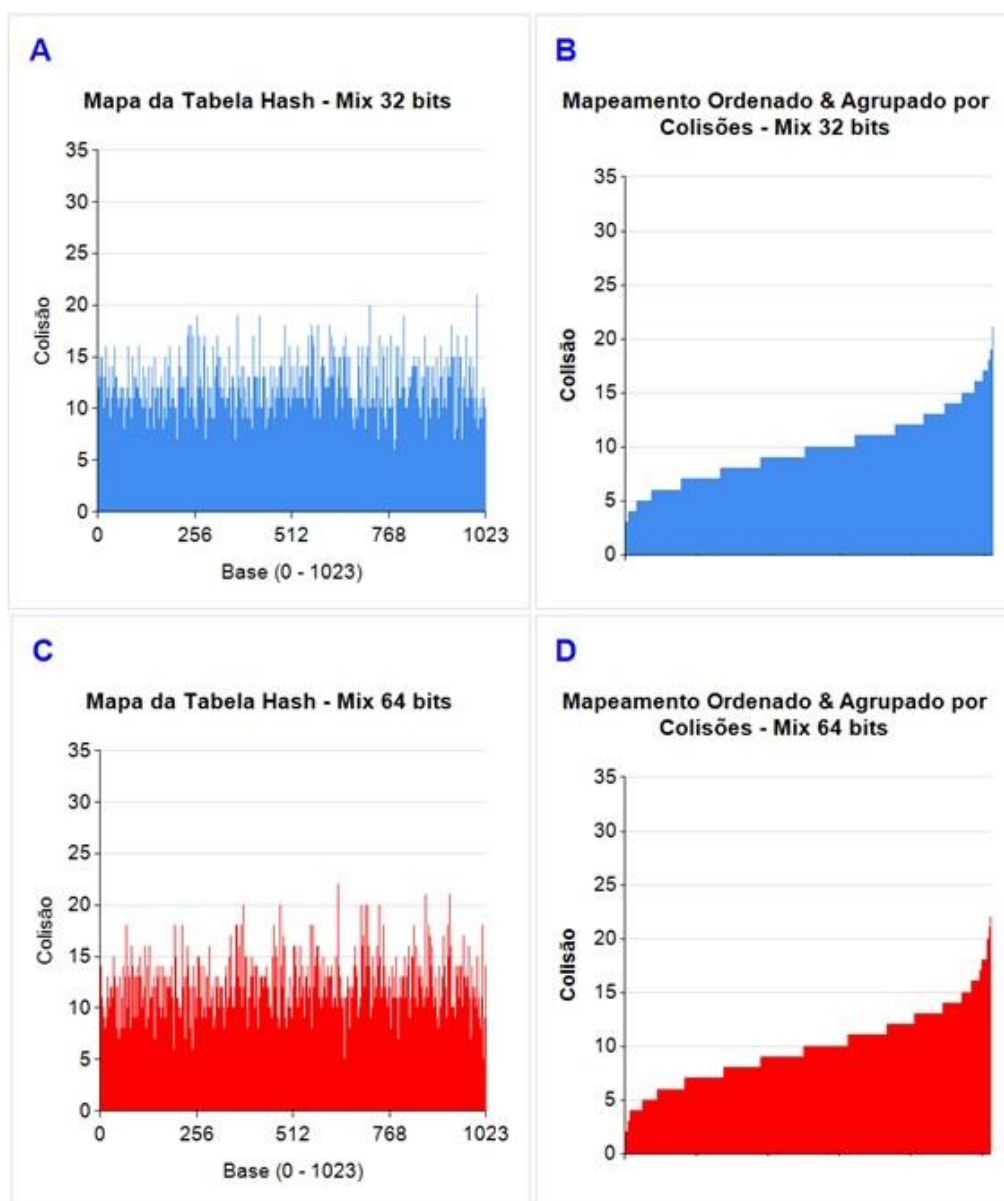


Figura 36 - Mapeamento Dez Mil Ervas Mix 32 Bits e Mix 64 Bits

Fonte: O autor

Os comportamentos das funções Lookup3 32 bits e Lookup 64 bits (JENKINS, 2006c) também foram praticamente iguais, como ilustram a Figura 37 e, como nas funções Mix 32 bits e Mix 64 bits, se diferem em alguns quesitos em seus algoritmos, que nesse caso é a quantidade de caracteres utilizados a cada ciclo para o cálculo de *hash*. Como já elucidado na seção 4.1.1, as versões 32 e 64 bits utilizam 12 e 24 caracteres por ciclo (loop na chave utilizada) respectivamente para realizar o cálculo do *hash*. Os itens A e C da Figura 37 representam o mapeamento das ervas realizado na tabela para as respectivas funções, no qual é possível visualizar a disposição das ervas na tabela realizada por essas duas funções e os

itens B e D ilustram o mesmo mapeamento de forma ordenada pela quantidade de elementos, no qual é possível visualizar através da linha 10 (dez) desse gráfico os elementos dispostos acima da média (10 ervas por endereço) como já abordado no começo dessa seção. Lookup 32 bits e Lookup 64 bits utilizaram todos os endereços disponíveis na tabela, no entanto, não conseguiram realizar a média de inserção de 10 elementos por endereço, sendo que realizaram respectivamente 1166 (Figura 37 – Item B) e 1173 (Figura 37 – Item D) inserções de ervas acima dessa média.

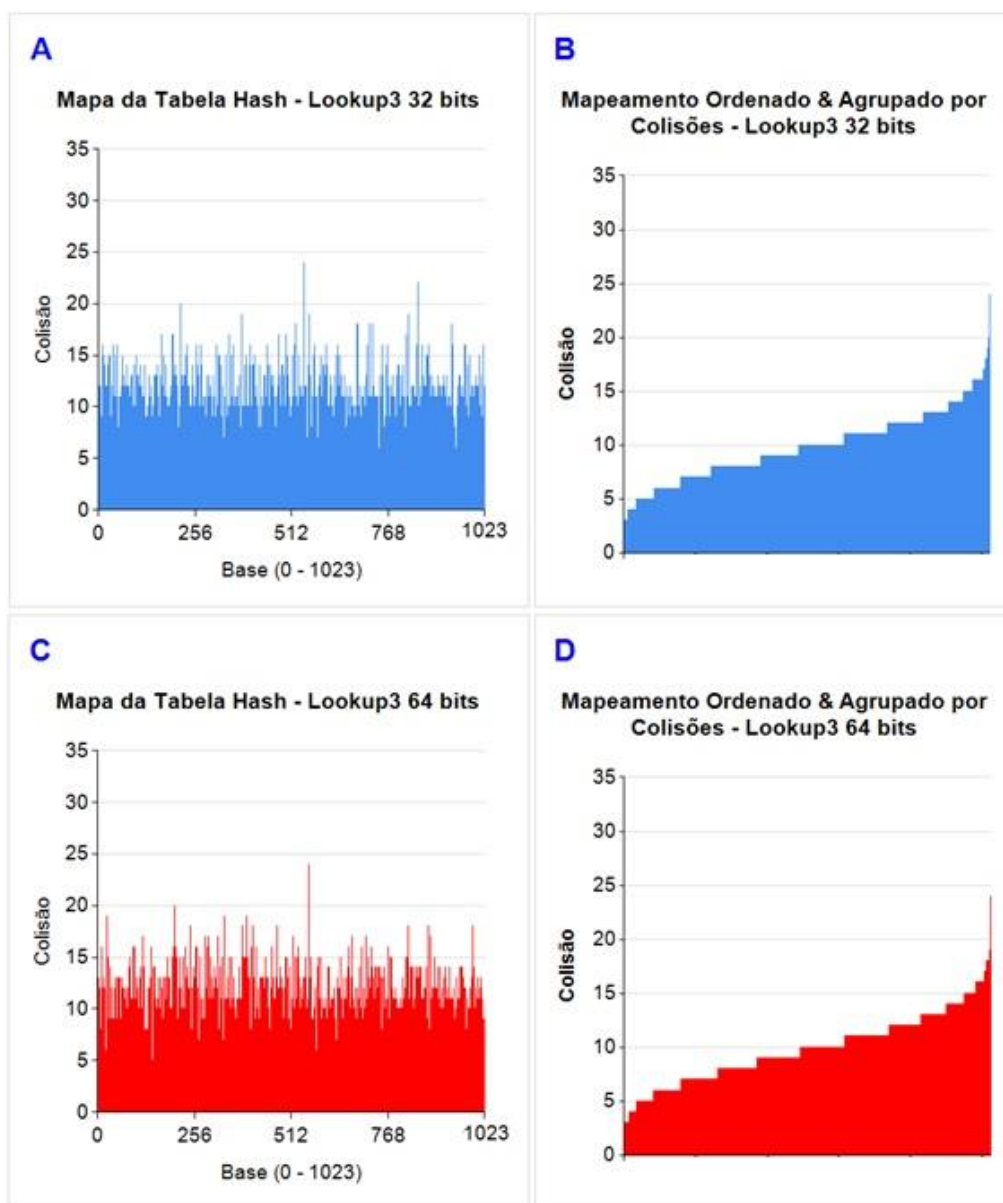


Figura 37 - Mapeamento Dez Mil Ervas Lookup3 32 Bits e Lookup3 64 Bits

Fonte: O autor

A função *One at a Time* (JENKINS, 2013) também conseguiu utilizar todos os endereços para espalhar as dez mil ervas, porém não conseguiu distribuir de forma uniforme. A Figura 38 ilustra o desempenho dessa função através do item A, o qual exibe o mapeamento realizado nos endereços da tabela *hash* (distribuição das ervas na tabela) e item B, o qual mostra o mesmo gráfico de A, porém ordenado pela quantidade de elementos nos endereços, que demonstra quantas ervas foram alocadas acima da média (já definido anteriormente como 10 elementos por endereço).

One at a Time (JENKINS, 2013) fez a inserção de 1181 elementos que obtiveram mais que 10 ervas por endereço (Figura 38-B) e teve como menor distribuição de ervas para um endereço, sendo 2 ervas alocada em um endereço.

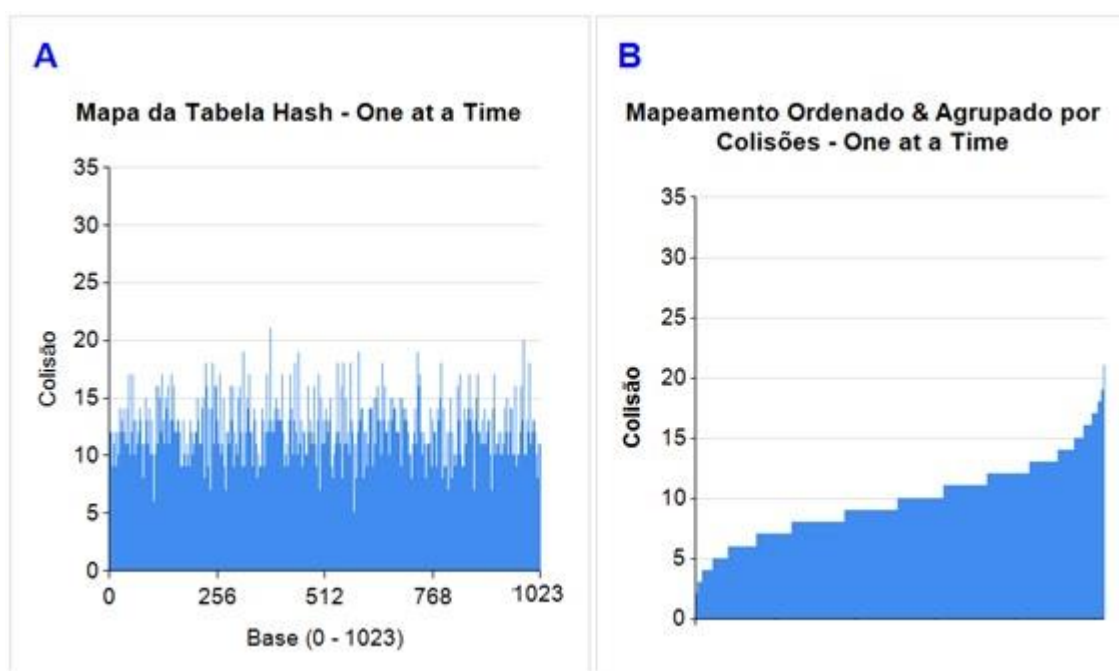


Figura 38 - Mapeamento Dez Mil Ervas – *One at a Time*

Fonte: O autor

Zobrist (1990) também conseguiu realizar o espalhamento por todos os endereços da tabela. A Figura 39 ilustra os mapeamentos dessa função através de dois gráficos: A – demonstra a disposição das ervas através dos 1024 endereços da tabela; B - ilustra o mapeamento de forma ordenada pela quantidade de elementos por endereço, podendo ter uma noção da quantidade de elementos alocados acima da média. Através da Figura 39-B é possível visualizar através da linha 10 (que representa dez elementos por endereço) que Zobrist (1990) realizou algumas alocações acima da média. No caso foram de 1136 ervas.

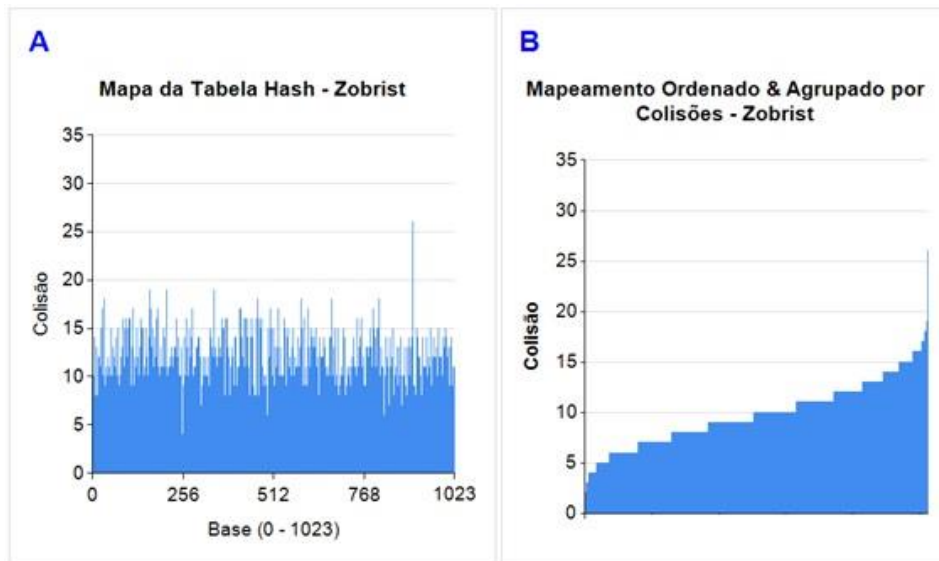


Figura 39 - Mapeamento Dez Mil Ervas – Zobrist

Fonte: O autor

A função PJW (FLECK, 2000) deixou livre um dos endereços da tabela, realizou um número de inserção de 1141 ervas acima da média e realizou uma alocação de 23 elementos em um endereço, sendo essa sua maior taxa de colisão. A Figura 40 demonstra o resultado dessa função através do item A, a qual ilustra a disposição das ervas nos 1024 endereços da tabela e o item B ilustra a disposição das ervas na tabela ordenado pela quantidade de elementos por endereço, sendo que acima da linha 10 (dez) representa as ervas e os endereços que ficaram acima da média.

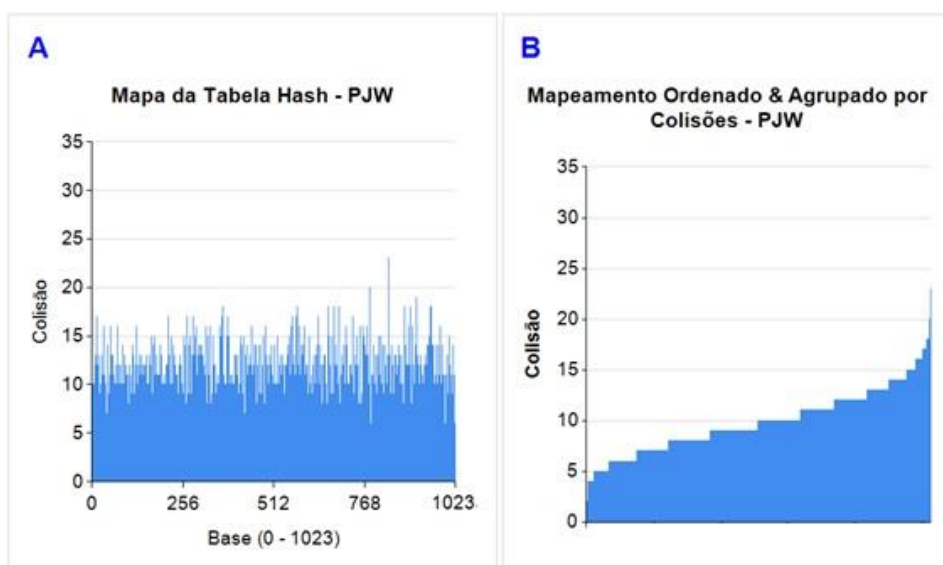


Figura 40 - Mapeamento Dez Mil Ervas – PJW Hash

Fonte: O autor

A função *hash* de AHO (AHO; SETHI; ULLMAN, 1995) não utilizou apenas um endereço da tabela e foi a que teve o endereço com mais colisões (ervas por endereço), sendo 31 elementos. Essa função realizou a inserção de 1233 ervas acima da média de 10 elementos por endereço. A Figura 41 ilustra o desempenho da função de AHO (AHO; SETHI; ULLMAN, 1995) através do item A que exhibe a disposição das ervas nos 1024 endereços da tabela *hash* e o item B mostra o mesmo gráfico de A só que ordenado pela quantidade de elementos nos endereços tendo como média a linha 10 (dez) desse gráfico. 1233 ervas foram alocadas acima da média.

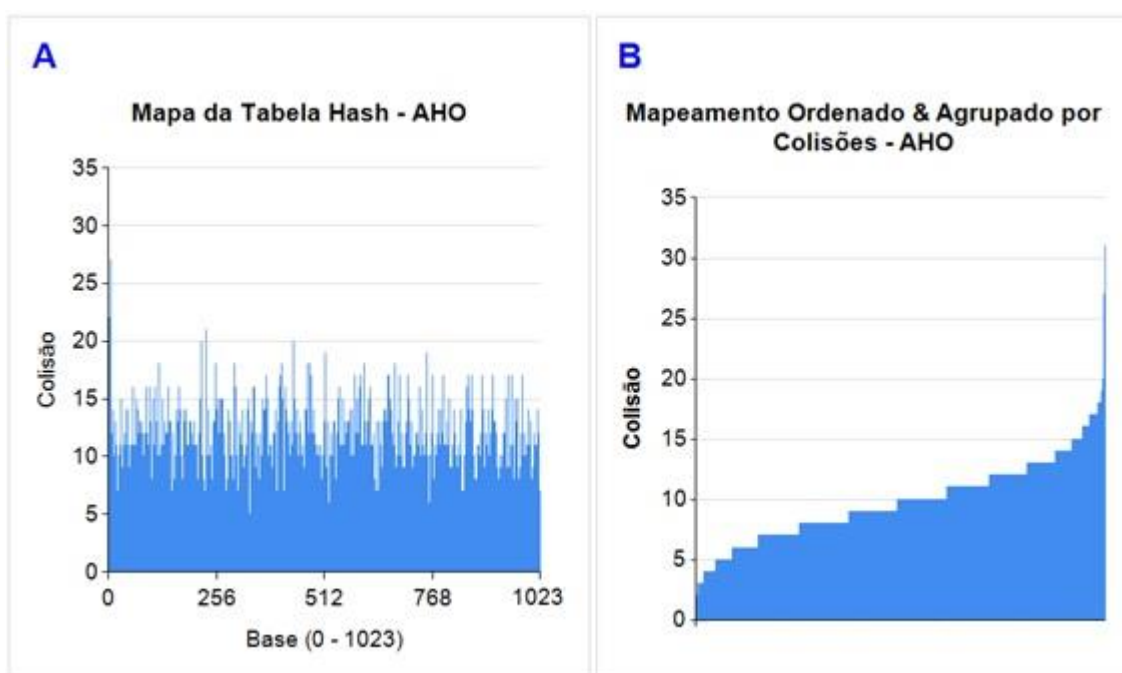


Figura 41 - Mapeamento Dez mil Ervas – *Hash* AHO

Fonte: O autor

Para o tempo de cálculo de hash, a maior média desse grupo foi de 6,4 microssegundos atingida pela função Zobrist (1990) e a mais rápida foi realizada pela função Mix 32 bits (JENKINS, 2013) com média de cálculo geral de 3,8 microssegundos. Esses resultados podem ser analisados na Figura 42, que ilustra os tempos atingidos durante a inserção de novos elementos até totalizar as dez mil ervas.

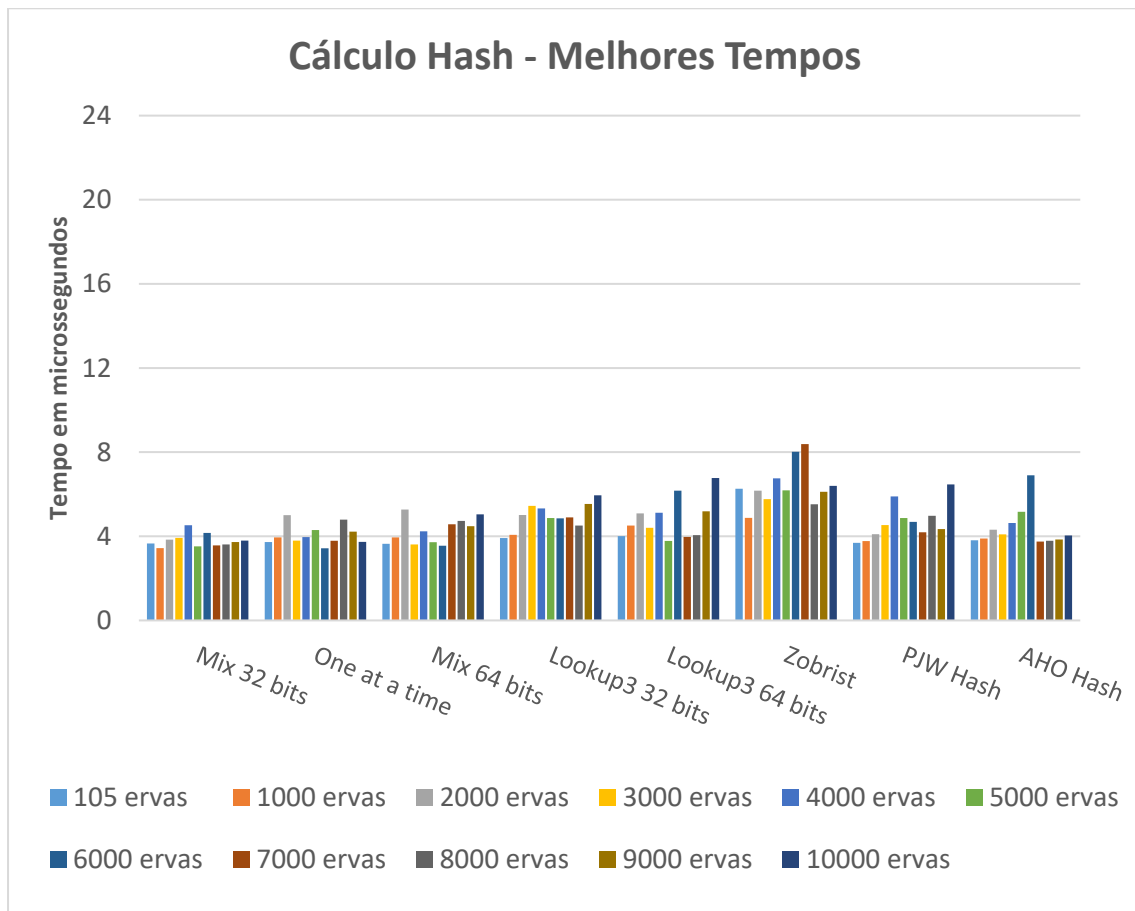


Figura 42 - Cálculo Hash – Melhores Tempos de Hash (105 a 10000 ervas)

Fonte: O autor

A inserção de novos elementos teve pouca influência no tempo do cálculo de *hash* no grupo dos “Melhores Tempos”. Na função Zobrist (1990) existem algumas variações que se explicam pelo fato deste *hash* utilizar valores randômicos em seus cálculos. Nas demais funções são percebidas algumas variações esporádicas que têm como diferença de até 2 microssegundos da média das funções.

Os novos elementos tiveram grandes influências para os tempos de busca, tendo como consequência colisões e afetando diretamente o tempo para encontrar a erva na tabela *hash*. Essa análise está ilustrada na Figura 43. Esse conjunto teve como média de busca 2,5 microssegundos, sendo destaque o *hash* de AHO (AHO; SETHI; ULLMAN, 1995) com a menor média de 1,77 microssegundos. A função Mix 32 bits (JENKINS, 2013) obteve o pior desempenho entre as funções nesse quesito de tempo para as 105 ervas iniciais.

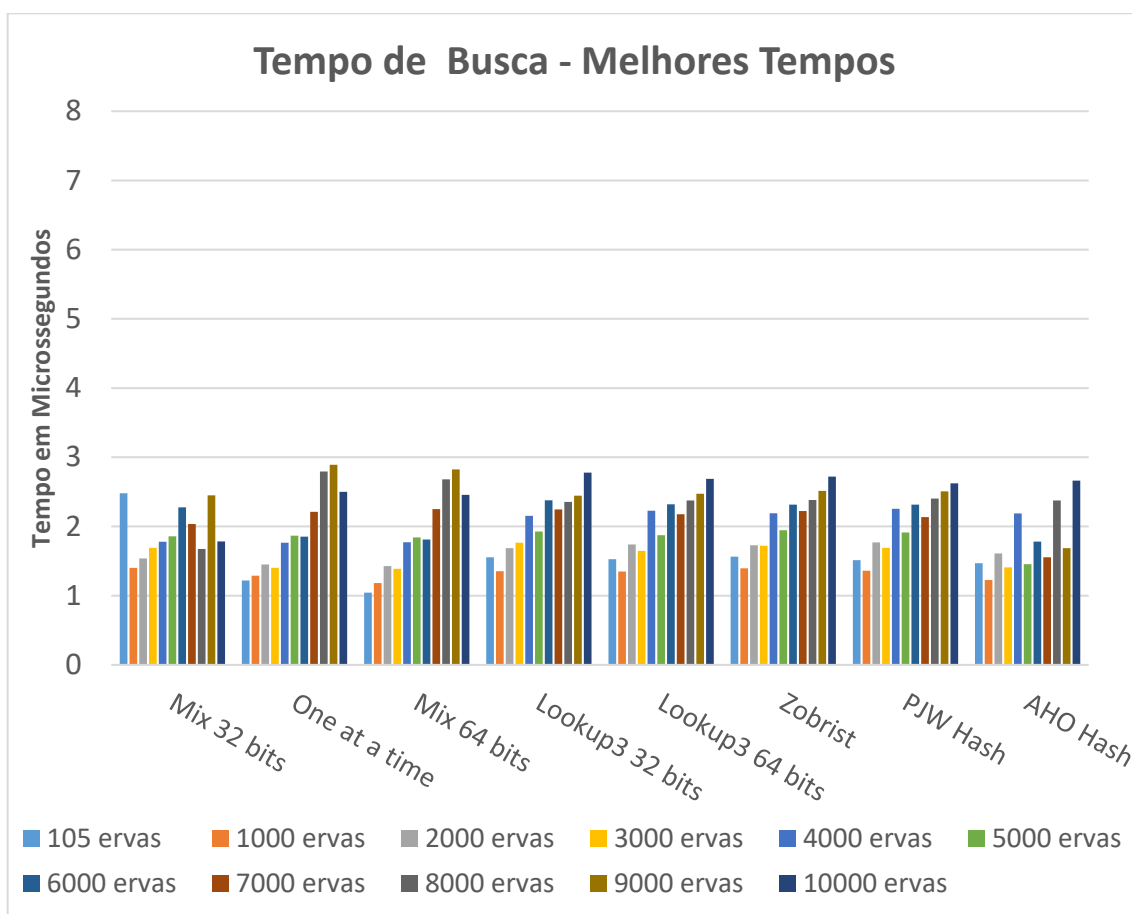


Figura 43 - Tempo de Busca – Melhores Tempos de *Hash* (105 a 10000 ervas)

Fonte: O autor

No segundo grupo, de tempo intermediário, as funções CRC (JENKINS, 2006b) e Genérico CRC (JENKINS, 2006b) realizaram um bom espalhamento utilizando todos os endereços da tabela, entretanto, como nas outras funções, houve inserções desbalanceadas em alguns endereços. A Figura 44 ilustra os espalhamentos das funções CRC através dos itens A e B e Genérico CRC através dos itens C e D. Os itens A e C ilustram a disposição das ervas nos 1024 endereços da tabela e os itens B e D exibem essa disposição dos elementos ordenada pela quantidade de ervas por endereço.

Na função CRC (Figura 44-B) através da marcação acima da linha 10 (dez) tem 1172 ervas acima dessa média de elementos por endereço e na função Genérico CRC (Figura 44-D) tem 1237 elementos acima da mesma média.

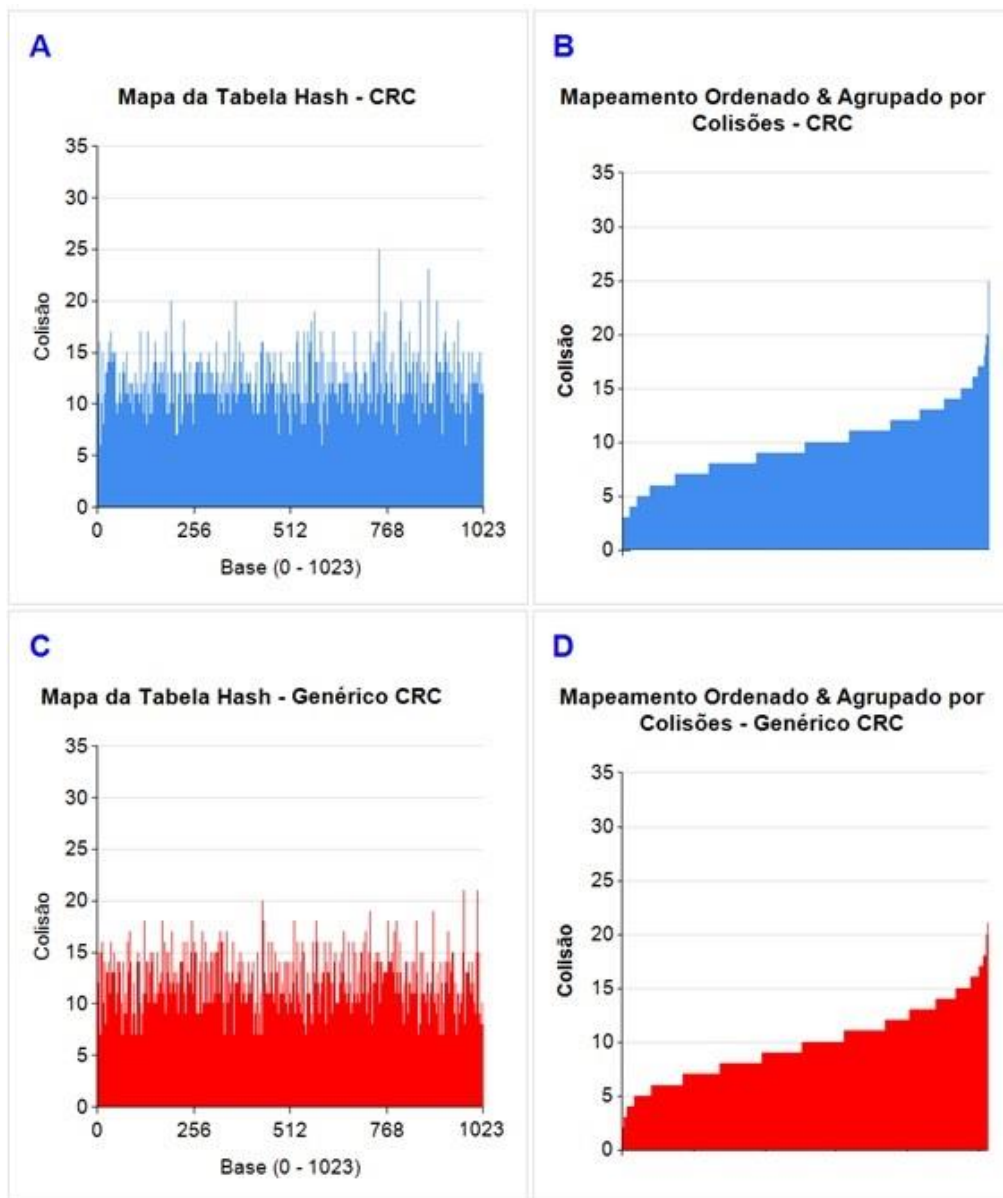


Figura 44 - Mapeamento Dez Mil Ervas CRC e Genérico CRC

Fonte: O autor

Já a função *hash* Divisão (CORMEN et al., 2002) não utilizou todos os endereços da tabela para distribuição das ervas, ficando um endereço vazio. A Figura 45 demonstra o mapeamento dessa função através dos seguintes itens: A que ilustra a disposição das ervas nos 1024 endereços da tabela e B a distribuição dos elementos ordenada pela quantidade de elementos. A linha 10 (dez) desse gráfico representa a média de distribuição e a marcação acima dessa marca são as ervas mal distribuídas. Desse modo, a função Divisão realizou uma inserção de 1305 ervas acima da referida média e teve como maior colisão 27 ervas por endereço.

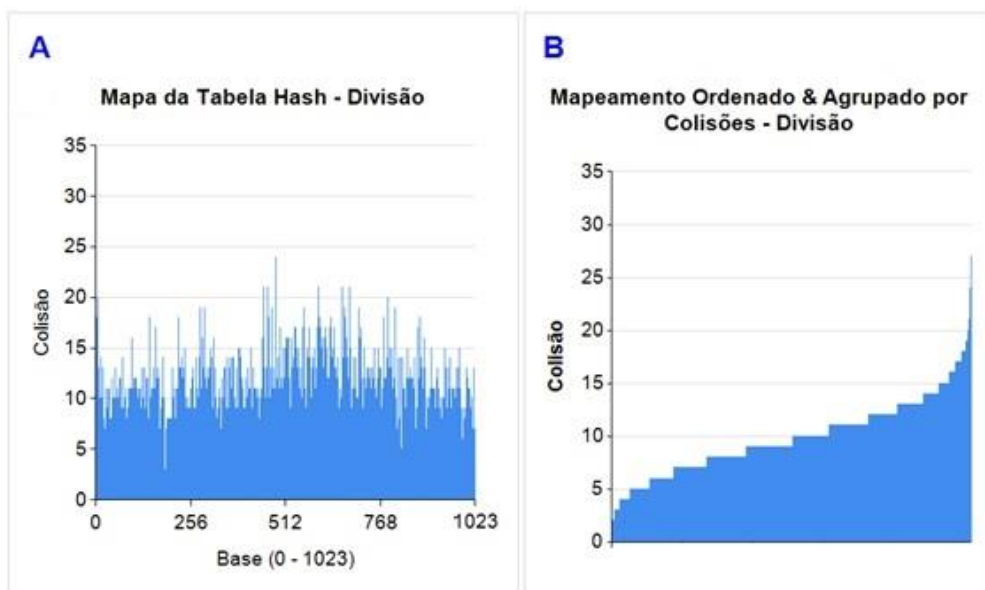


Figura 45 - Mapeamento Dez Mil Ervas – Divisão

Fonte: O autor

Na função *hash* Multiplicação (CORMEN et al., 2002) foram 26 espaços não utilizados na tabela. A Figura 46 ilustra o mapeamento dessa função através do item A que exibe a distribuição dos elementos nos 1024 endereços da tabela e do item B que ilustra a distribuição dos elementos ordenada pela quantidade de elementos e através da marcação da linha 10 (dez) é possível visualizar os elementos que estão acima da média. Sendo assim, a Figura 46-B demonstra as 2002 ervas que foram inseridas acima da média e as 28 ervas dispostas em um endereço (a maior colisão da referida função).

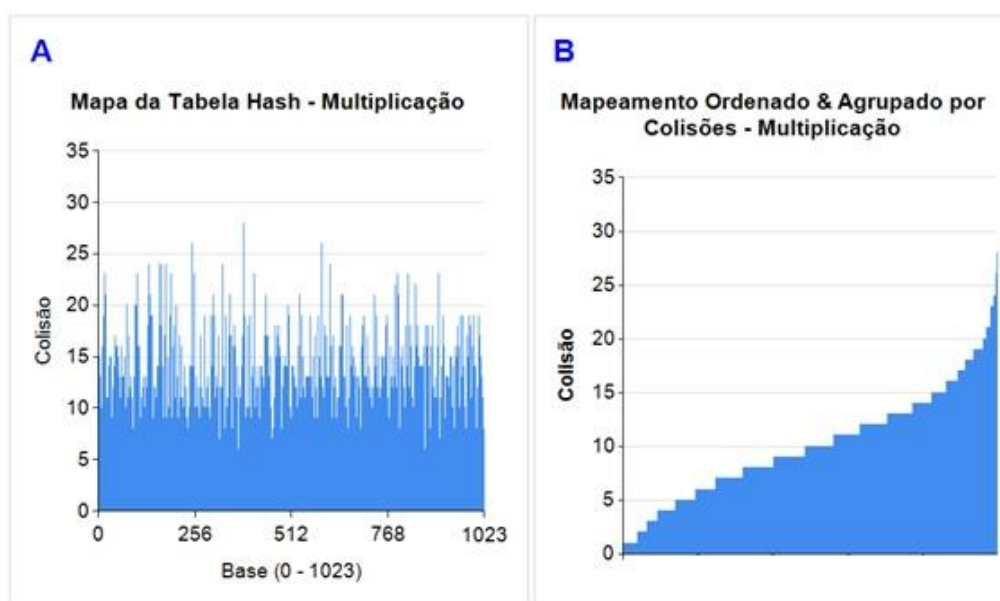


Figura 46 - Mapeamento Dez mil Ervas – Multiplicação

Fonte: O autor

A função *hash* Universal (CORMEN et al., 2002) não apresentou um bom espalhamento, deixando 50 endereços sem elementos. A Figura 47 ilustra o mapeamento dessa função através dos itens A que demonstra a distribuição dos elementos nos 1024 endereços da tabela e B que ilustra a disposição dos elementos ordenada pela quantidade de elementos. A marcação da linha 10 (dez) demarca as 2588 ervas que estão acima da média de 10 elementos por endereço. O maior número de colisões obtidas em um dos endereços foi de 25 para essa função.

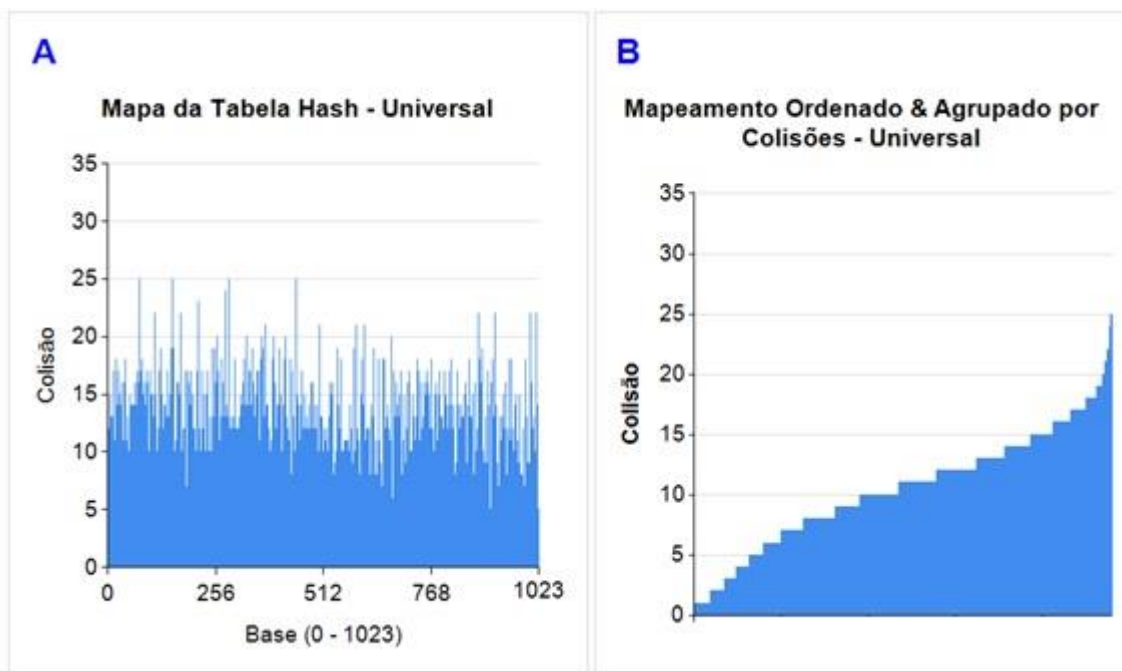


Figura 47 - Mapeamento Dez mil Ervas – *Hash* Universal

Fonte: O autor

O tempo médio de cálculo de *hash* para essas funções apresentadas no “conjunto de tempos intermediários” do CRC (JENKINS, 2006b), Genérico CRC (JENKINS, 2006a), Divisão (CORMEN et al., 2002), *Hash* Universal e Multiplicação (CORMEN et al., 2002) foi de 13 microssegundos. A função *Hash* Universal (CORMEN et al., 2002) foi destaque desse grupo atingindo uma média de 9,9 microssegundos para o mesmo cálculo. CRC (JENKINS, 2006b), Genérico CRC (JENKINS, 2006a), Divisão e Multiplicação (CORMEN et al., 2002) alcançaram respectivamente os valores 10.94, 11.43, 11.57 e 12.31 microssegundos de média para o cálculo de *hash*. A Figura 48 demonstra os valores alcançados para cada conjunto de inserção de ervas do experimento.

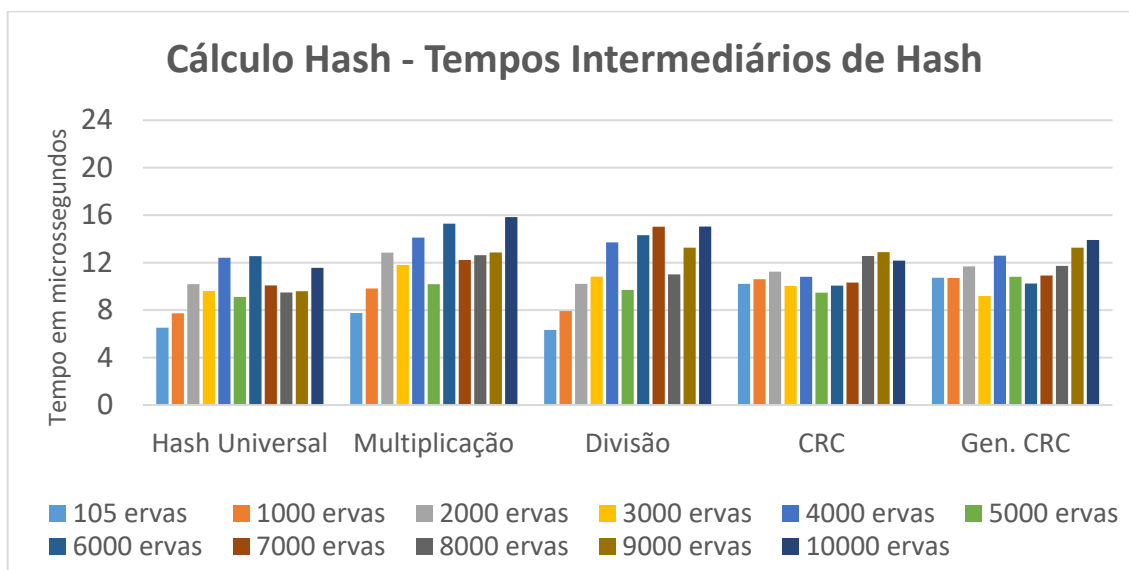


Figura 48 - Cálculo *Hash* – Tempos Intermediários de *Hash* (105 a 10000 ervas)

Fonte: O autor

A função *Hash* Universal, Multiplicação e Divisão (CORMEN et al., 2002) tiveram bastantes oscilações, já na CRC (JENKINS, 2006b) e Genérico CRC (JENKINS, 2006a) a variação de tempo foi menor. No entanto, de acordo com os dados da Figura 48 as quatro funções tendem a aumentar seu tempo com o acréscimo de elementos.

Os tempos para buscas tiveram seus valores aumentados de acordo com o acréscimo de ervas na tabela. Os resultados alcançados por essas quatro funções foram idênticos aos do conjunto “Melhores Funções”. A Figura 49 ilustra o tempo de busca para essas funções.

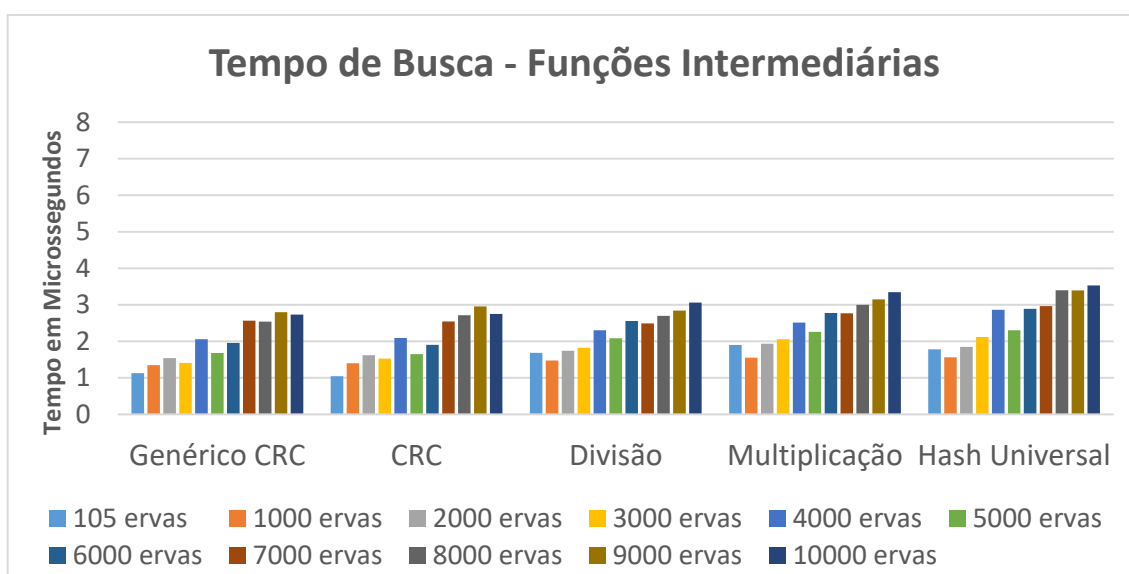


Figura 49 - Tempo de Busca – Tempos Intermediários (105 a 10000 ervas)

Fonte: O autor

O pior espalhamento foi realizado pela função Dobra (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2011), que utilizou apenas 434 endereços da tabela. A Figura 50 elucida esses dados através do item A que ilustra a disposição das dez mil ervas nos 1024 endereços da tabela e do item B que ilustra o mapeamento ordenado e agrupado pela quantidade de ervas por endereço. Através da marcação da linha 10 (dez) é possível visualizar as 6669 ervas que estão acima da média e também o maior número de colisões obtidas em um dos endereços que foi de 131. Esse péssimo desempenho no espalhamento é causado pelo cálculo de *hash* da Dobra que também obteve resultados ruins na questão do tempo.

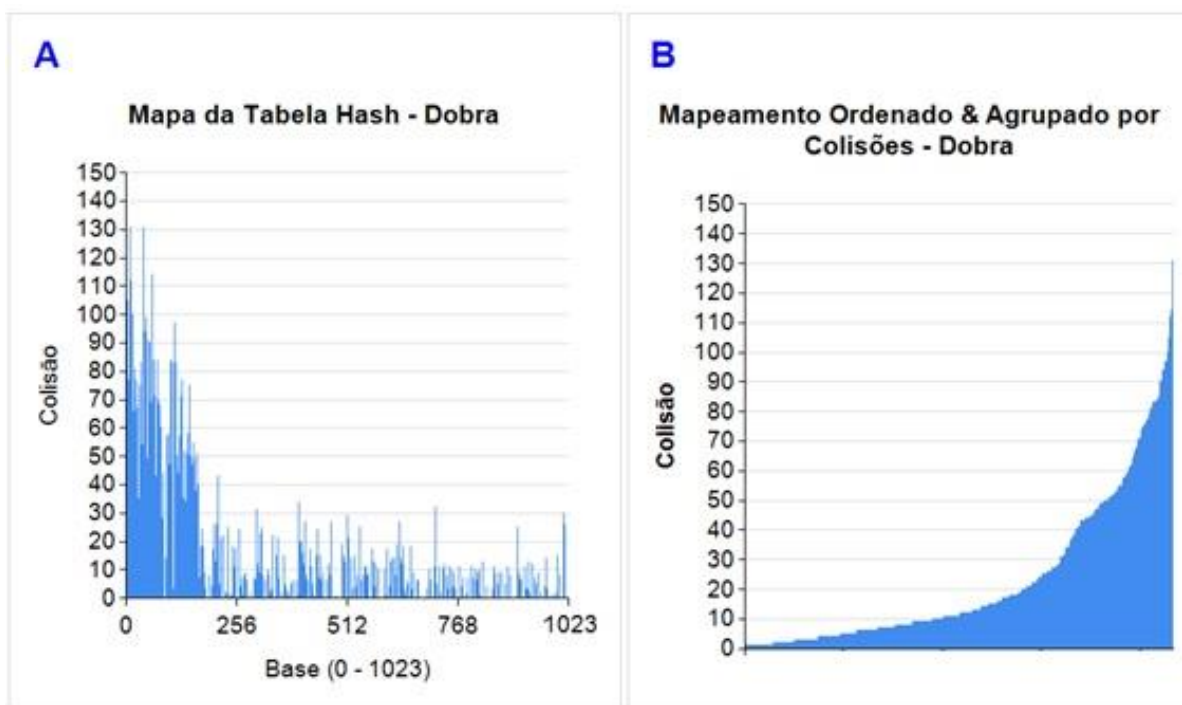


Figura 50 - Mapeamento Dez Mil Ervas – Dobra

Fonte: O autor

Para o cálculo de *hash*, a função Dobra (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2011) foi a que apresentou o pior tempo com média geral de 16,36 microssegundos. Antes das 6000 ervas, os tempos ficaram abaixo dessa média e com a inserção de novos elementos esses valores aumentam, como se pode observar através da Figura 51. Esse resultado se justifica pelo método de cálculo da função, que realiza “dobras” até que o número de *hash* seja menor que o número da tabela. Esse processo além de não ser eficiente no espalhamento demanda tempo para o cálculo.

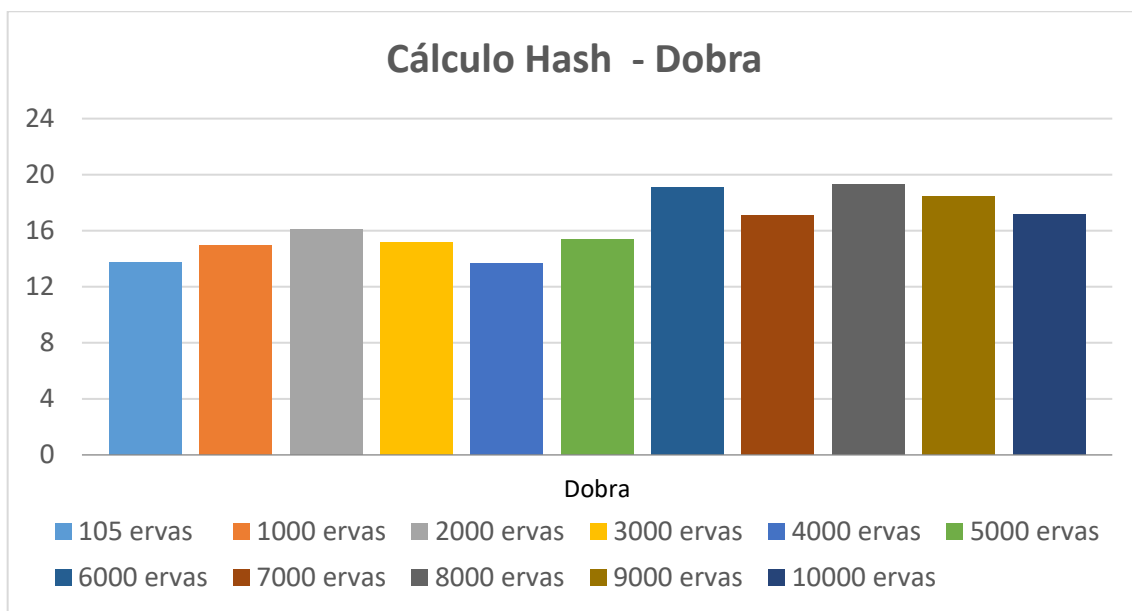


Figura 51 - Cálculo *Hash* – Dobra (105 a 10000 ervas)

Fonte: O autor

Dobra (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2011) também realizou o pior tempo para busca e isso se justifica pelo péssimo espalhamento efetuado. Ela teve uma média de 4,49 microssegundos para encontrar a erva na tabela e foi o fator determinante para o tempo final (cálculo *hash* e busca). Os tempos de busca alcançados por essa função são demonstrados na Figura 52.

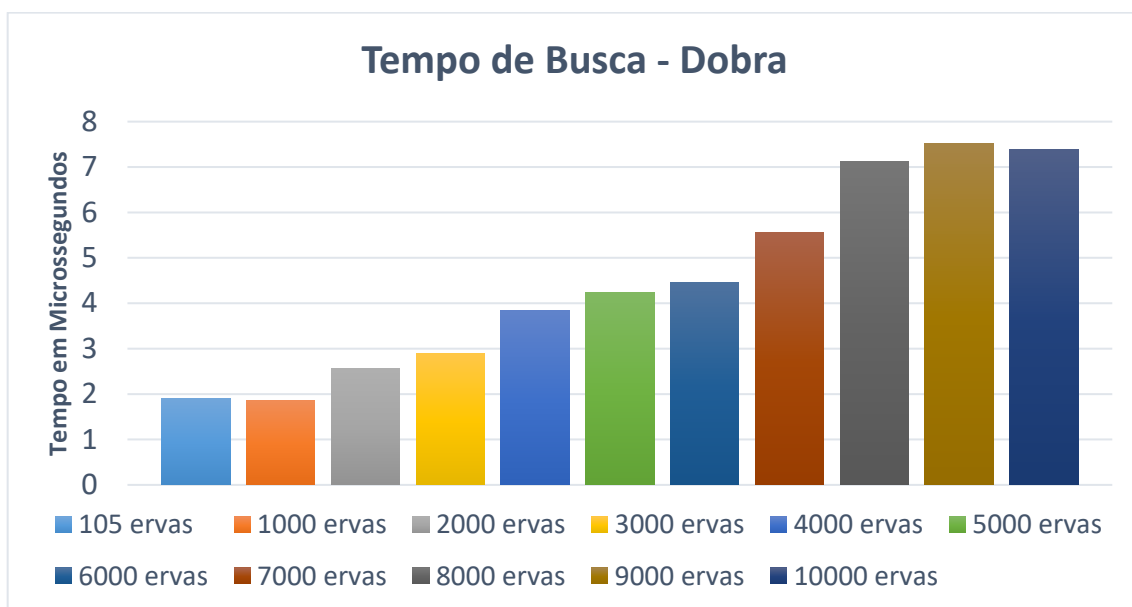


Figura 52 - Tempo de Busca – Dobra (105 a 10000 ervas)

Fonte: O autor

Os tempos de busca e *hash* foram analisados separadamente para que pudessem ser verificados os fatores determinantes para o resultado final. Todos os tempos de cálculo de *hash* foram maiores que o tempo de busca. No entanto, tiveram, na sua maioria, valores constantes. O tempo de busca teve seus valores aumentados com a inserção de novas ervas. O tempo somado do *hash* e da busca pode ser analisado através da Figura 53 que está ordenada pela média de cada uma das funções.

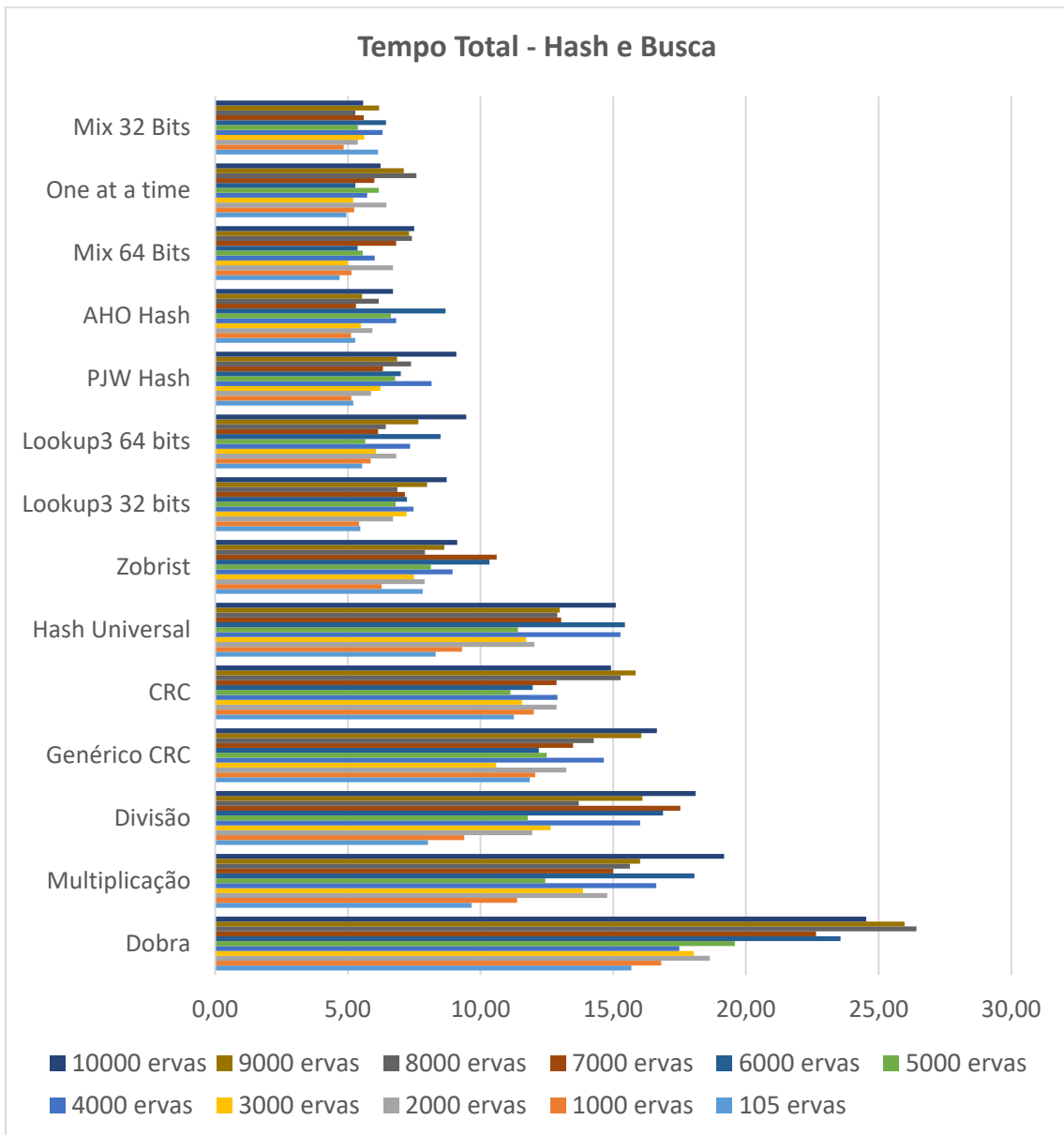


Figura 53 - Tempo Total – Hash e Busca (105 a 10000 ervas)

Fonte: O autor

Através do resultado final (Figura 53), o *hash* Mix 32 bits (JENKINS, 2013) foi a função que apresentou o melhor tempo total (média de 5,7 microssegundos). Entretanto, o grupo dos “Melhores Tempos de *Hash*” apresentaram valores muito próximos dessa função. Por outro lado, observa-se claramente pela Figura 53 que a pior função foi Dobra (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2011), a qual não realizou espalhamento uniforme e por essa razão o tempo de busca foi afetado. O tempo de cálculo de *hash* dessa função foi a que alcançou o maior valor.

Nesse experimento pode-se constatar que um espalhamento uniforme é fundamental para qualquer função *hash* e quando essa não o faz, acarreta em tempos de buscas muito alto. O tempo de cálculo do *hash* pode ser um fator determinante para o tempo final se mal projetado e algoritmos teoricamente simples não são sinônimos de melhores tempos.

No próximo experimento serão analisadas as mesmas funções com um conjunto de cem mil ervas e com diferentes tamanhos de tabela. Isso se faz necessário para traçar um panorama das funções e assim testar a aplicabilidade da estrutura *hash* com léxicos.

5.3 Experimento 3 – Tamanho da Tabela *Hash*

Nos experimentos anteriores (seções 5.1 e 5.2) foi utilizado o mesmo tamanho da tabela de 1024 endereços (0 – 1023) para as análises. Através dos resultados obtidos foi possível determinar quais funções fizeram o melhor espalhamento e também quais foram as mais rápidas na busca das ervas. No entanto, alguns outros testes se fazem necessários para determinar a influência do tamanho da tabela em relação ao tempo de busca do léxico.

As tabelas *hash* tem na Ciência da Computação vários tipos de uso, como nos experimentos de Madeira (2010) que utilizou as tabelas esparsas e estruturas de *octree* para buscas otimizadas na GPU com objetivo de buscar ponto em paralelos e ressaltou pouca interferência do tamanho da tabela no tempo de buscas, mas destacou que o desempenho da tabela diminui, caso sua ocupação seja maior que 50%.

Para verificar se os resultados de Madeira (2010) serão os mesmos para o Léxico das Ervas (KOTHE, 2009), neste novo experimento foi gerada uma sobrecarga de 100000 (cem mil ervas) que foram processadas por todas as funções *hash* implementadas,

variando somente no quesito tamanho da tabela e sempre respeitando a base 2, a qual foi escolhida em razão da maioria das funções deste trabalho utilizar esse valor como explicado no começo deste capítulo. As funções com números primos não serão prejudicadas por estarem utilizando o método de Drozdek (2004), que mantém as mesmas características das funções.

Os arquivos xml tiveram que ser trocados por um banco de dados para dar uma maior agilidade e segurança para as informações e o tamanho das tabelas variaram de 128 (2^7) a 1048576 (2^{20}) e, da mesma forma do experimento 2, algumas funções apresentarão resultados bem próximos e serão dessa forma apresentados em conjunto, mesmo porque houve grandes alterações de tempo entre as funções, sendo inviável a demonstração em um mesmo gráfico.

No primeiro grupo foram escolhidas as seguintes funções com os melhores desempenhos entre as quatorze: Mix 32 bits (JENKINS, 2013), Lookup3 32 bits, Lookup3 64 bits (JENKINS, 2006c), PJW Hash (FLECK, 2000) e AHO (AHO; SETHI; ULLMAN, 1995). Essas funções mantiveram, em sua maioria, uma média de tempo de cálculo de *hash* próximo aos 4 microssegundos e as alterações de tamanho da tabela tiveram pouca ou nenhuma influência no seu tempo de *hash*. O resultado pode ser analisado na Figura 54.

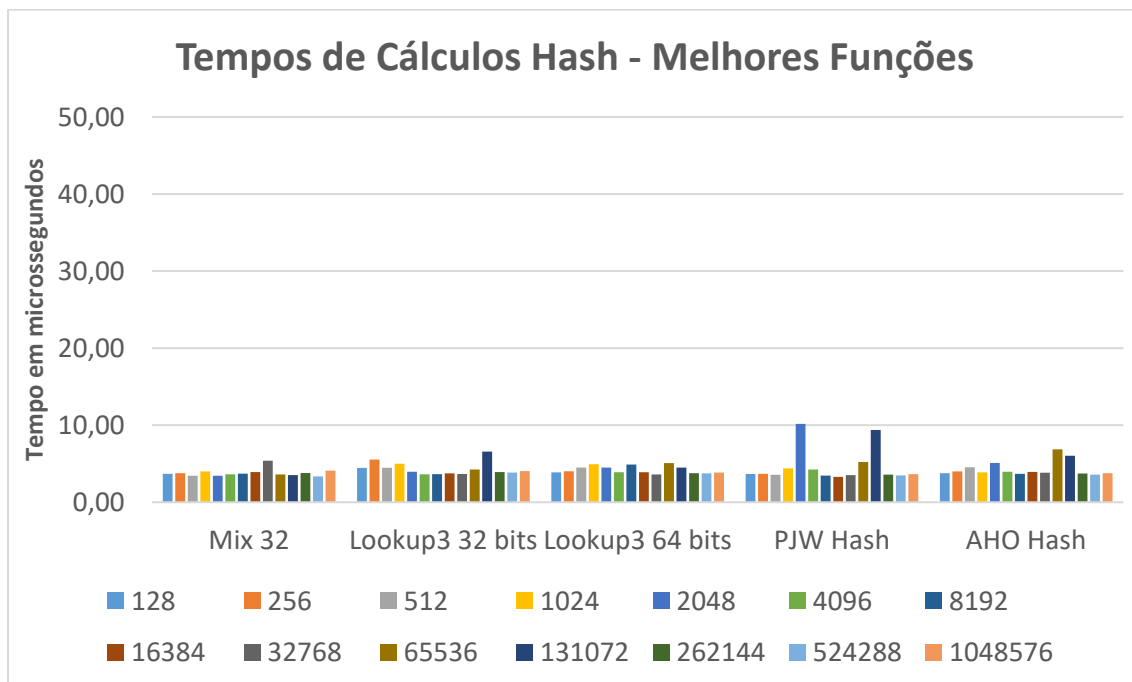


Figura 54 - Tempos de Cálculos *Hash* – Melhores Funções (100.000 ervas)

Fonte: O autor

Algumas variações ocorreram com determinados tamanhos da tabela, como é o caso da função Lookup3 32 bits (JENKINS, 2006c) no tamanho 131072 e de AHO (AHO; SETHI; ULLMAN, 1995) nos valores 65536 e 131072. Esses resultados demonstram que apesar das funções terem um comportamento semelhante na maioria das vezes para diversos tamanhos, algumas exceções podem ocorrer, como variações que podem chegar até 3 microssegundos (em relação à média da função). Esses valores são pequenos se comparando com outras funções neste experimento.

Importante destacar o desempenho obtido pelo *hash* de AHO (AHO; SETHI; ULLMAN, 1995) que tem como característica principal a utilização de um número primo para o tamanho de tabela. Através da fórmula sugerida por Drozdek (2004), apresentada na seção 4.1.5, conseguiu apresentar ótimos resultados.

Os tempos de buscas, ilustrados na Figura 55, também foram bem parecidos entre essas funções. No entanto o comportamento não foi o mesmo em comparação ao tempo de *hash*. Para esse grupo de espalhamento, quando o tamanho da tabela representa a partir de 4% (valor 4096 da Figura 55) do tamanho do léxico, os tempos de buscas são menores e tendem a melhorar com o aumento dos espaços na tabela ou a ampliação da referida porcentagem. Dessas funções, Mix 32 bits (JENKINS, 2013) foi a que obteve os melhores resultados.

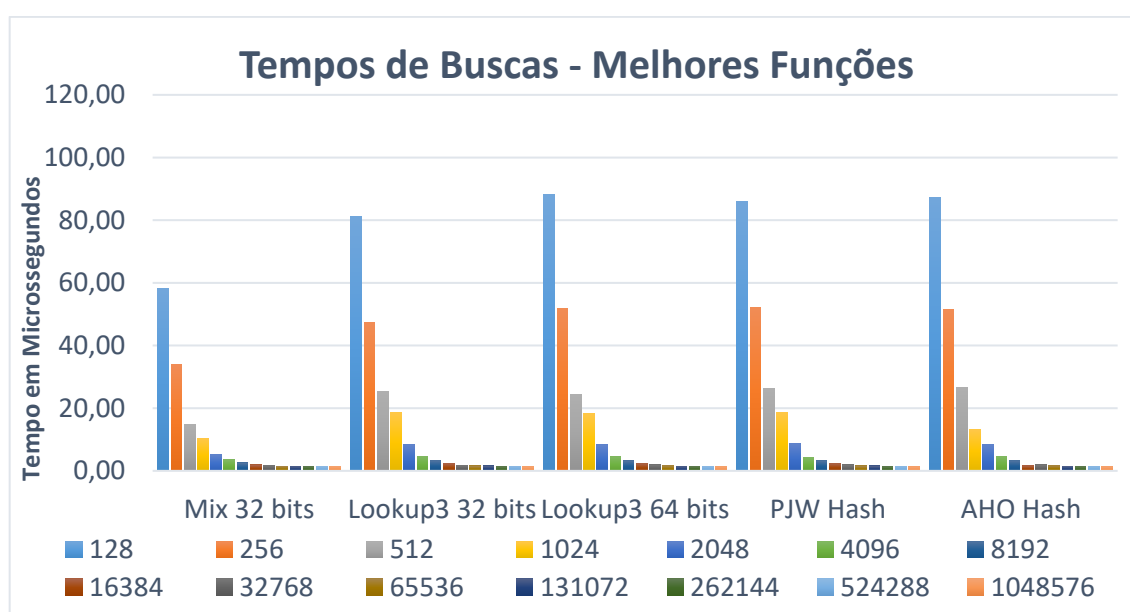


Figura 55 - Tempos de Buscas – Melhores Funções (100.000 ervas)

Fonte: O autor

Para esse conjunto de funções, a busca foi o fator determinante para o tempo final representado na Figura 56. Para um resultado com tempos de exibição da erva (cálculo de *hash* e busca) abaixo de 10 microssegundos, o tamanho da tabela deve ter a partir de 4% da quantidade de registros do léxico utilizado.

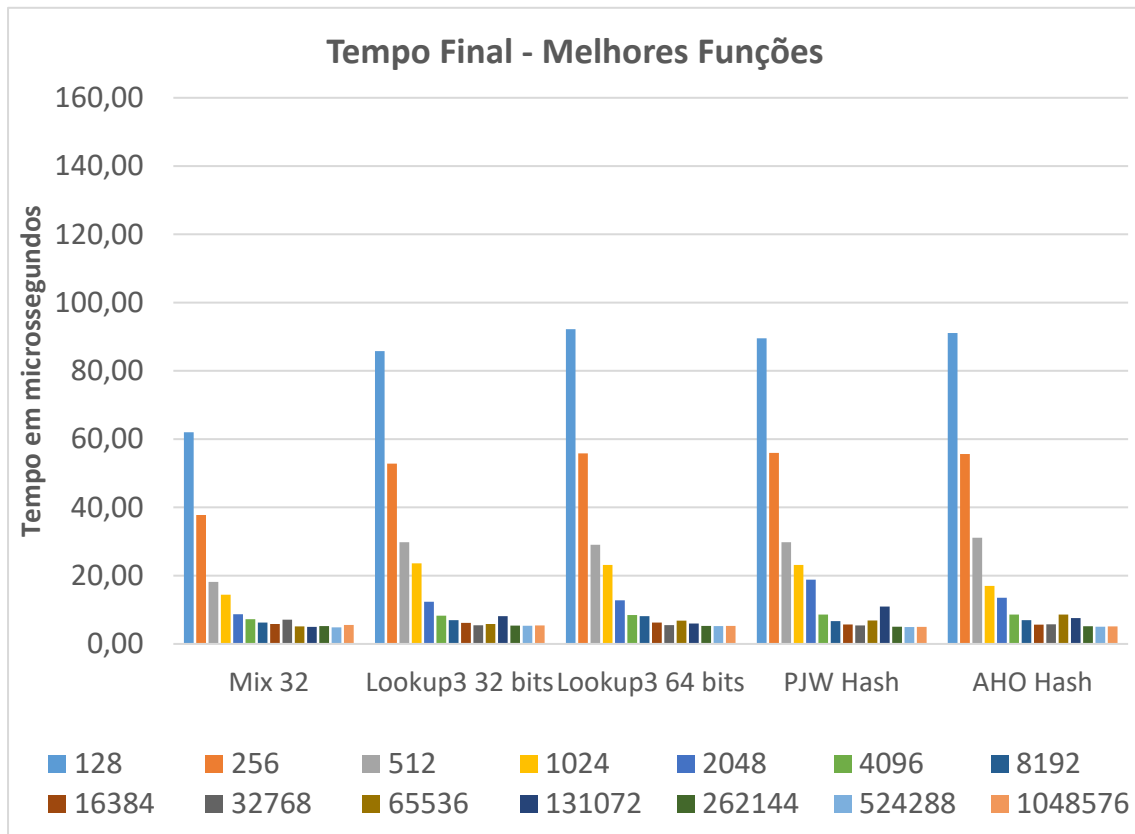


Figura 56 - Tempo Final – Melhores Funções (100.000 ervas)

Fonte: O autor

Apesar das diferenças de tempos de *hash* e de busca, o tempo final ilustra como essas funções se equiparam chegando a ter praticamente o mesmo resultado após o tamanho da tabela *hash* com 4096 espaços.

No segundo conjunto foram selecionadas as funções que atingiram tempo de cálculo de *hash* até 10 microssegundos e tempo de busca com as mesmas características. As funções são Zobrist (1990), *One at a Time* e Mix 64 bits (JENKINS, 2013) que obtiveram, respectivamente, médias 5.57, 6.13 e 7.64 microssegundos para o cálculo de *hash*. A Figura 57 demonstra o tempo de cálculo *hash* para essas três funções.

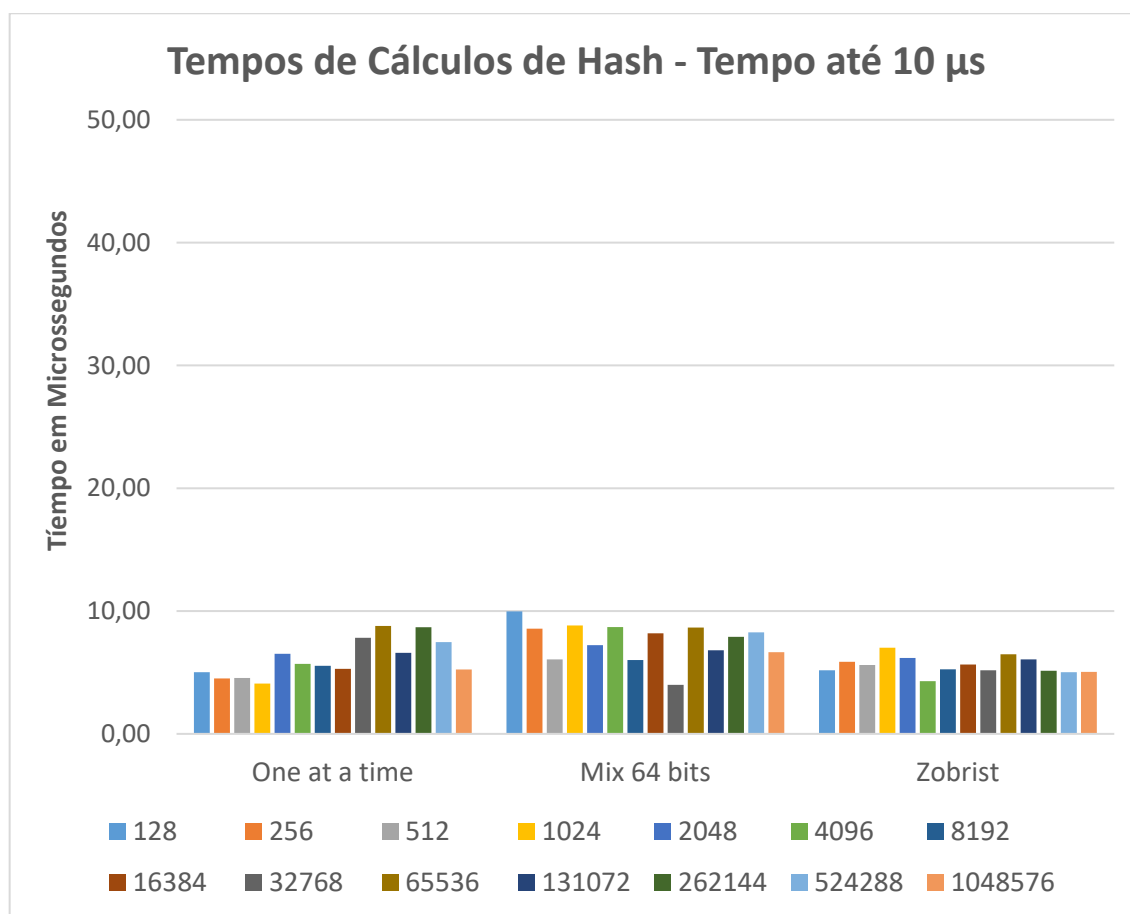


Figura 57 – Tempos de Cálculos *Hash* – Até 10 μ s (100.000 ervas)

Fonte: O autor

A função *hash* Zobrist (1990) é a que apresentou menor variação de tempo entre os tamanhos diferentes das tabelas e isso demonstra a eficácia do seu algoritmo que gera valores aleatórios para esse cálculo. *One at a Time* (JENKINS, 2013) teve um desempenho melhor para esse tempo com tamanhos menores para a tabela e a função Mix 64 bits (JENKINS, 2013) foi a que obteve a pior média geral de tempo dessas funções.

Os tempos de buscas apresentados por essas três funções foram idênticos. Ainda, foi possível analisar que a partir do tamanho 4096 o tempo de busca tem poucas alterações. Esses tempos se assemelham bastante com os valores obtidos no conjunto anterior. A Figura 58 ilustra os tempos de buscas desses *hash*.

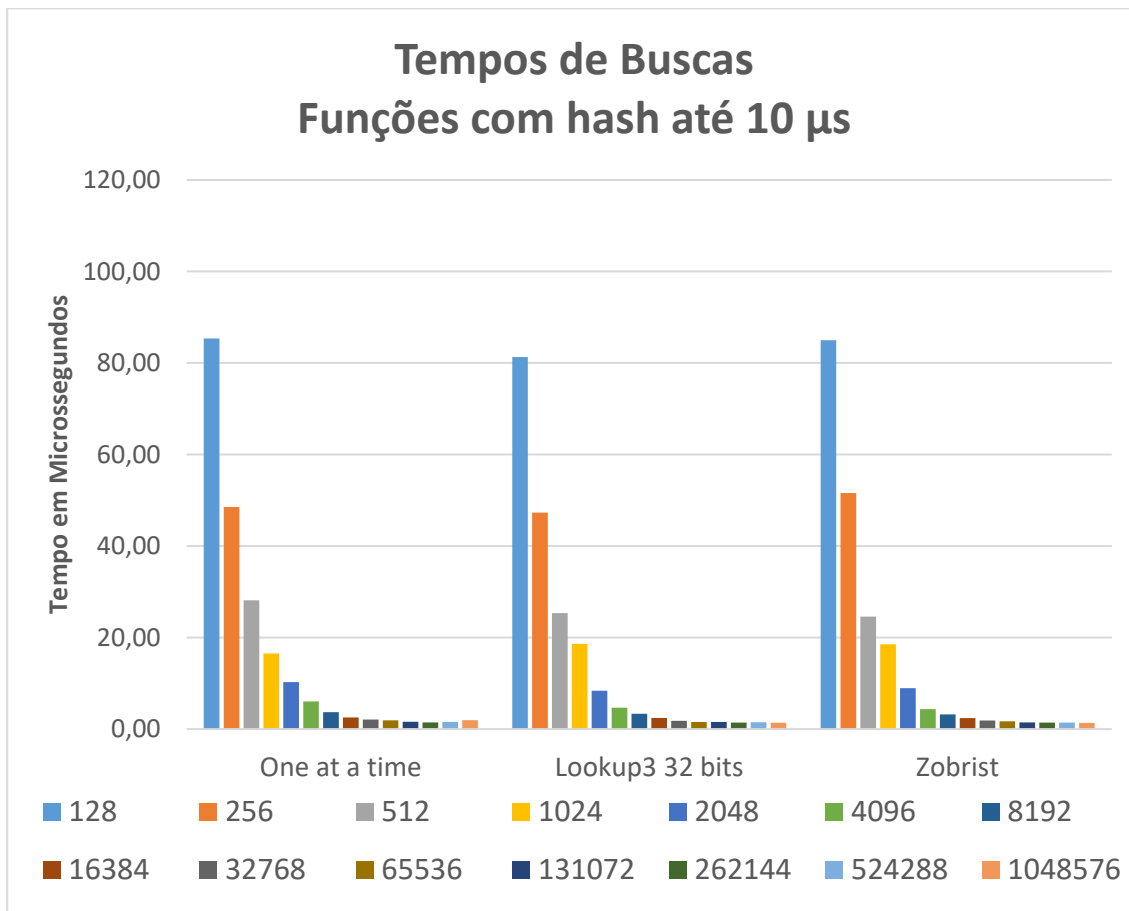


Figura 58 - Tempos de Buscas – Até 10 μ s (100.000 ervas)

Fonte: O autor

Os tempos de *hash* e busca dessas três funções (Figura 58) também tiveram o mesmo desempenho do conjunto anterior. Esse resultado se deve a dois fatores: **1)** os espalhamentos realizados entre as funções são bem similares como vimos no Experimento 2 – Sobrecarga; **2)** o método de busca realizado é o mesmo para todas as funções, diferindo apenas nos cálculos do *hash*.

O fator de busca foi o fator determinante para o tempo final (Figura 59), sendo possível afirmar que os tamanhos de tabelas menores a 4% em relação ao léxico (100.000 ervas) geraram tempos altos.

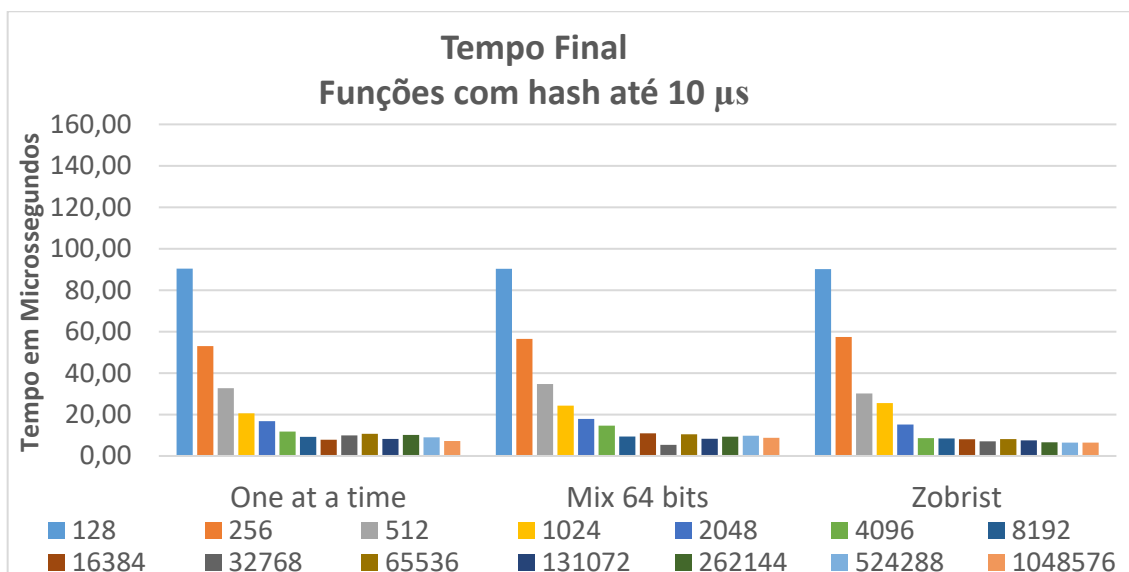


Figura 59 - Tempo Final – Até 10 μ s (100.000 ervas)

Fonte: O autor

No próximo conjunto foram selecionadas as funções com tempo para o cálculo de *hash* de até 20 microssegundos, sendo elas CRC (JENKINS, 2006b) e Genérico CRC (JENKINS, 2006a). Essas funções, como já comentado na seção 4.1.3, tem o mesmo algoritmo e se diferenciam apenas por valores hexadecimais que são aplicados no cálculo. Por essa razão, CRC e Genérico CRC alcançaram, respectivamente, as médias 15,15 μ s e 15,77 μ s para o tempo de cálculo de *hash*. Essa semelhança é melhor analisada através da Figura 60, a qual ilustra esses tempos.

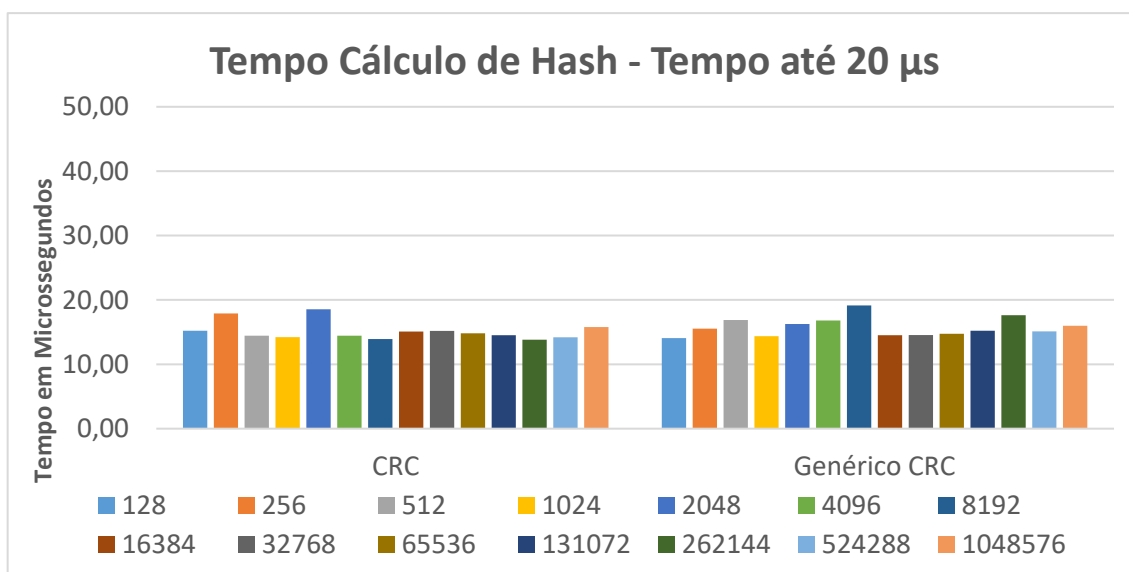


Figura 60 - Tempo Cálculo *Hash* – Até 20 μ s (100.000 ervas)

Fonte: O autor

Para o tempo do cálculo *hash*, as funções se mostraram constantes para quaisquer tamanhos de tabela. Porém, para os tempos de buscas (Figura 61), ambas as funções apresentaram melhores resultados com o tamanho da tabela maior que 16384. Ou seja, com valores acima de 16% em relação ao Léxico das Ervas (KOTHE, 2009), que nesse caso possui 100.000 (cem mil) ervas.

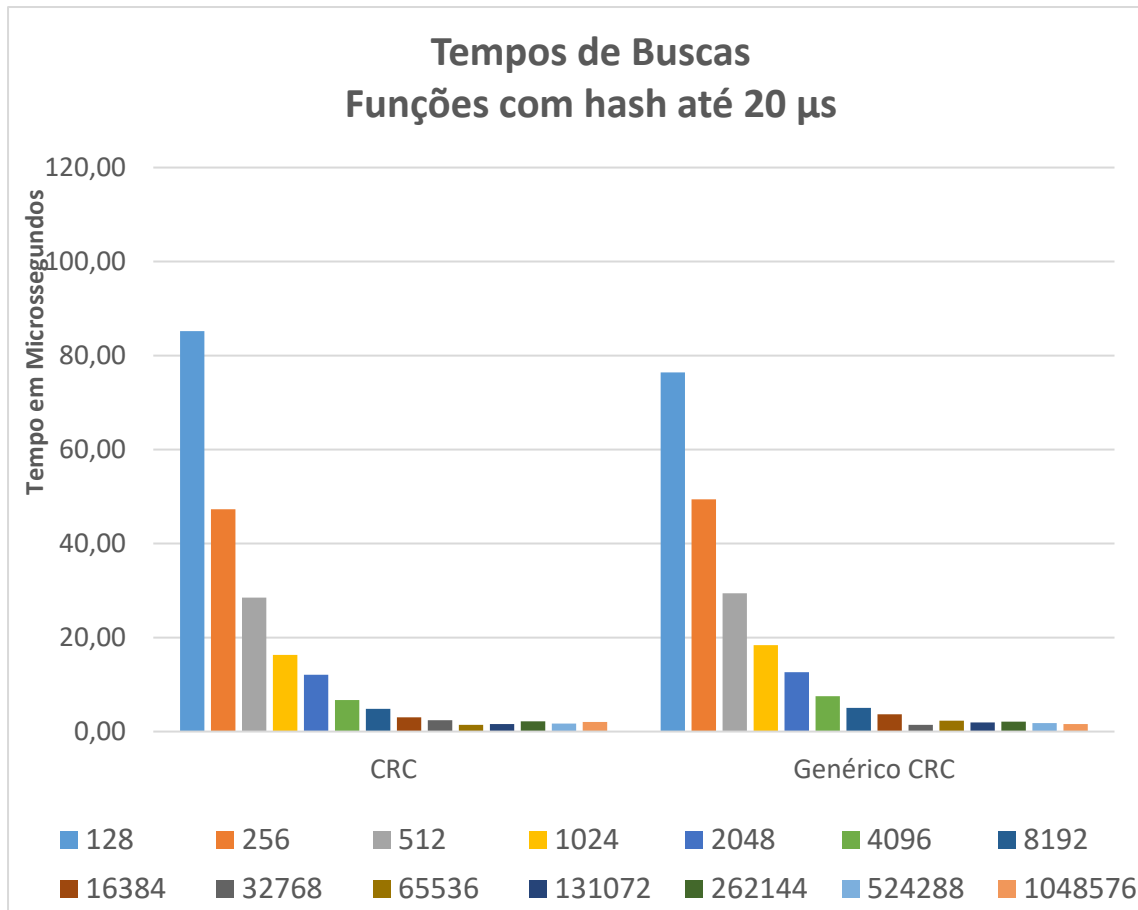


Figura 61 - Tempos de Buscas – Até 20 μs (100.000 ervas)

Fonte: O autor

Os tempos de buscas foram responsáveis pelo tempo final, bem como as características dessas funções, que como já mencionado, para um bom desempenho de *hash*, a tabela deve ter acima de 16% da quantidade de elementos da tabela *hash*. A Figura 62 ilustra o tempo agregado.

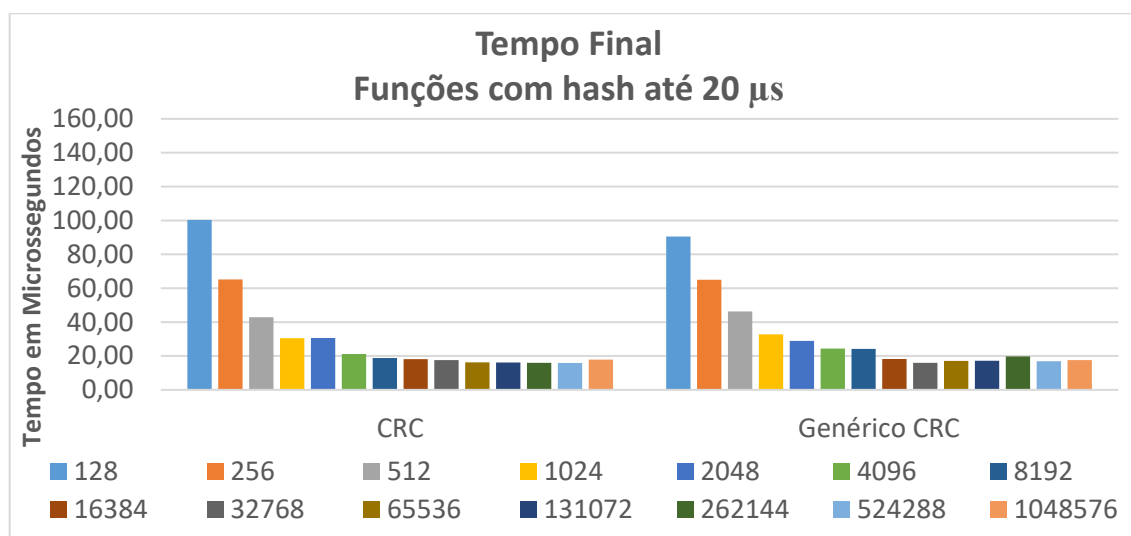


Figura 62 - Tempo Final – Até 20 μ s (100.000 ervas)

Fonte: O autor

Para o quarto conjunto foram destinadas as funções com média de tempo de cálculo de *hash* até 25 microssegundos, sendo elas: Universal, Multiplicação e Divisão (CORMEN et al., 2002) que obtiveram, respectivamente 21,28 μ s, 22,78 μ s e 21,15 μ s.

Duas funções tiveram um melhor desempenho com um tamanho específico da tabela nesse conjunto. A função Universal (CORMEN et al., 2002) apresentou seu melhor tempo de *hash* com a tabela de tamanho 4096, que foi de 11,30 microssegundos. Na Divisão (CORMEN et al., 2002) com o tamanho 16384, essa função conseguiu a melhor performance com 11,87 microssegundos. A Figura 63 demonstra os tempos alcançados.

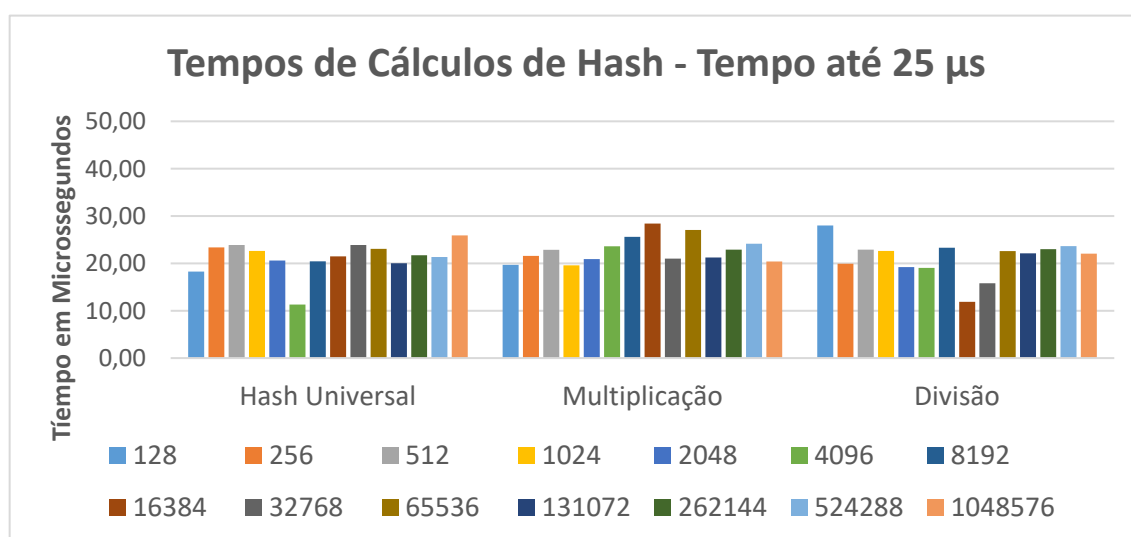


Figura 63 – Tempos de Cálculos de *Hash* – Até 25 μ s (100.000 ervas)

Fonte: O autor

Os tempos de buscas (Figura 64) ilustram a semelhança entre as funções que apesar de haver pequenas oscilações, conseguiram o melhor desempenho com tamanho de tabela a partir do valor 2048.

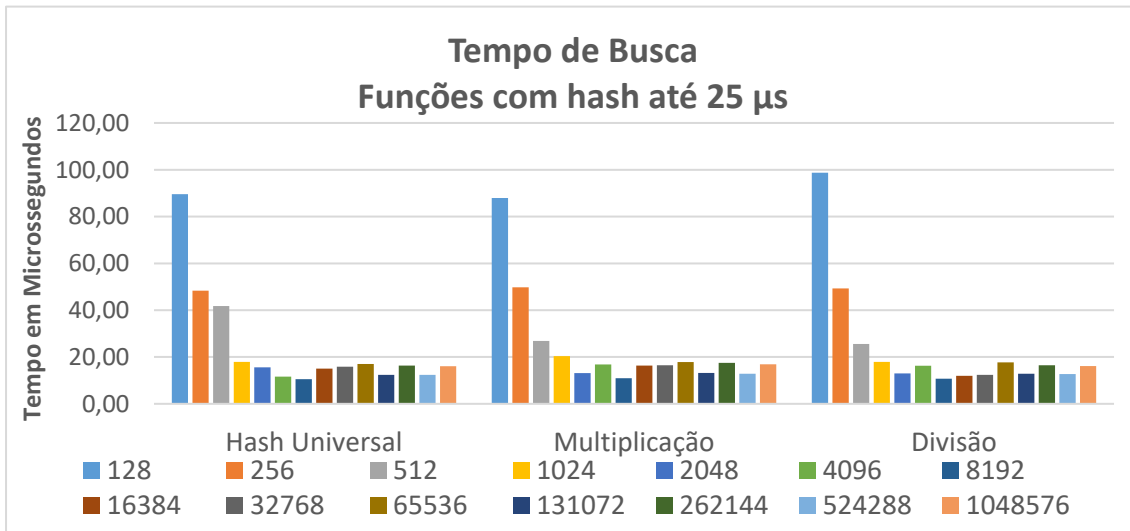


Figura 64 - Tempo de Busca – Até 25 μs (100.000 ervas)

Fonte: O autor

No tempo agregado, ilustrado na Figura 65, as funções têm o melhor desempenho com tabelas que representam 2% da quantidade de elementos do léxico. Nas funções Universal e Divisão (CORMEN et al., 2002), a melhor dimensão foi alcançada com um valor equivalente a 4% e 16% do léxico, respectivamente.

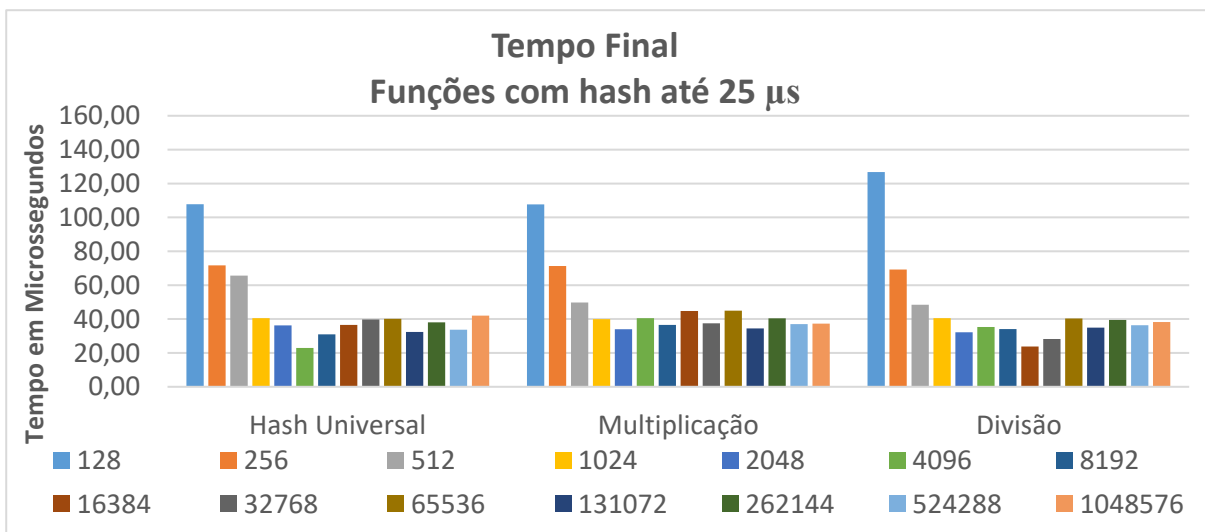


Figura 65 - Tempo Final – Até 25 μs (100.000 ervas)

Fonte: O autor

E por fim, Dobra (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2011) foi a função que apresentou os piores resultados, sendo justificado pelo método de cálculo da função elucidado na seção 4.1.10. Essa função realiza “dobras” até o número de *hash* seja menor que o número da tabela. Esse processo além de não ser eficiente no espalhamento, demanda tempo para o cálculo.

A função Dobra ficou com média para o cálculo de *hash* de 35,59 microssegundos, sendo que seus melhores resultados são obtidos para esse tempo com tabelas acima 16 % da quantidade de elementos do léxico. A Figura 66 ilustra os tempos atingidos pela função Mix 32 bits (JENKINS, 2013) e Dobra (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2011), que representam um dos melhores e o pior dos cálculos de *hash* respectivamente. Através dessa figura é possível visualizar a diferença de tempo atingida entre essas funções.

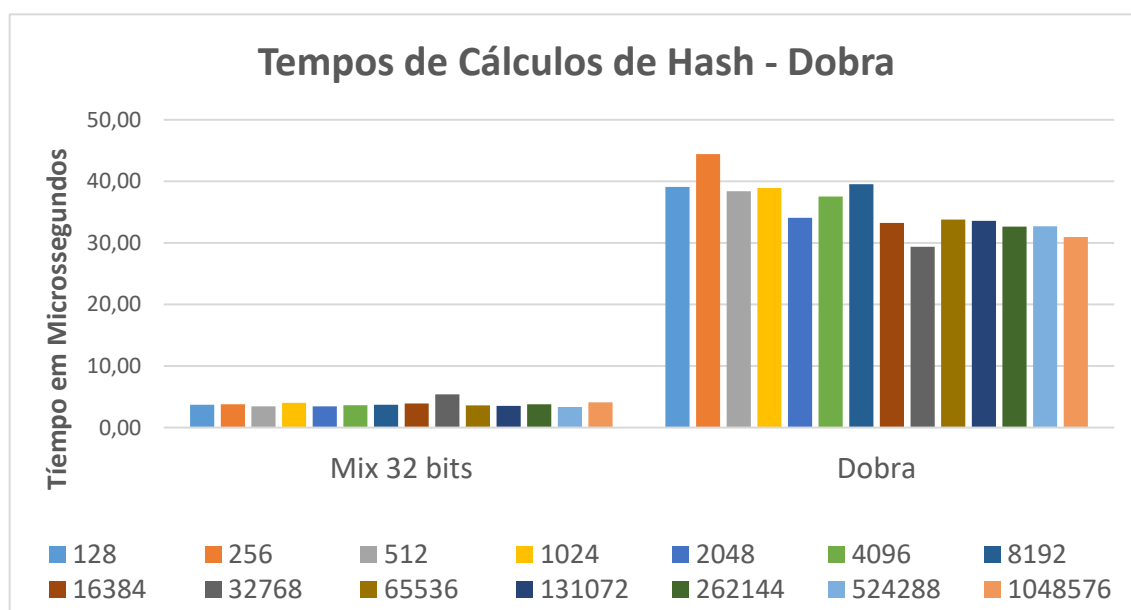


Figura 66 - Tempos de Cálculos de *Hash* – Dobra (100.000 ervas)

Fonte: O autor

Nos tempos de buscas (Figura 67), a função Dobra (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2011) foi a que alcançou os maiores tempos. Tal função teve o pior desempenho com tamanho da tabela igual a 128 (0,13% do tamanho do léxico) atingindo um valor de busca de 98,73 microssegundos e o melhor desempenho com 1.048.576 de espaços na tabela, ou seja, dez vezes o tamanho do léxico. Entretanto, a partir do tamanho da tabela de

32.768 (33% do tamanho do léxico), as diferenças de buscas entre os outros valores do experimento são menores, cerca de 3 microssegundos de diferença.

O resultado atingido nas buscas é explicado pelo péssimo espalhamento que a função Dobra realiza. Para visualizar esse resultado, foi também inserido na Figura 67 o tempo de busca realizado por uma das melhores funções, a Mix 32 bits (JENKINS, 2013). Dessa maneira, é possível visualizar a diferença de tempos entre a melhor e a pior função.

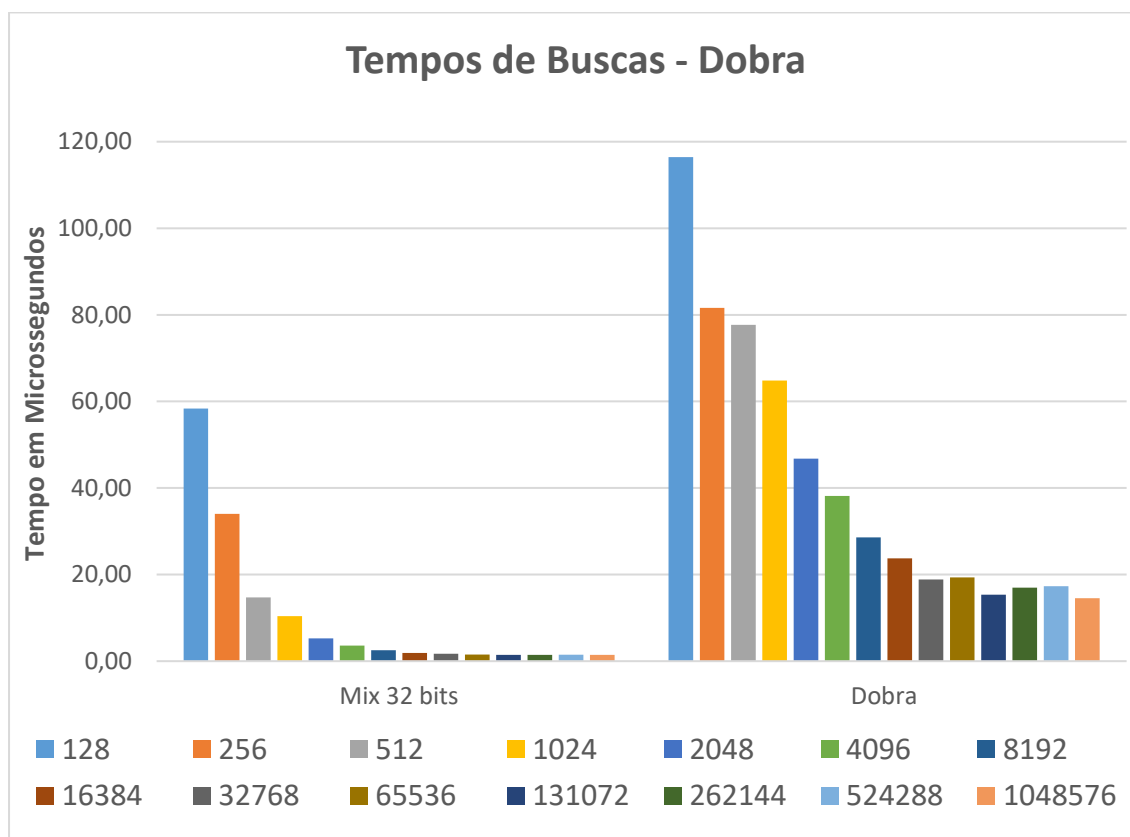


Figura 67 - Tempos de Buscas – Dobra (100.000 ervas)

Fonte: O autor

No tempo agregado (cálculo *hash* e busca), a função Dobra (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2011) foi a que apresentou menor variação de tempo entre os tamanhos da tabela. Em contrapartida foi a que apresentou os maiores tempos.

Para o melhor desempenho da função Dobra em relação aos dois tempos (cálculo do *hash* e busca) é recomendado que o valor da tabela seja equivalente a partir de 66% da quantidade de elementos do léxico. Nesse experimento o tamanho foi a partir de 65536, como ilustra a Figura 68.

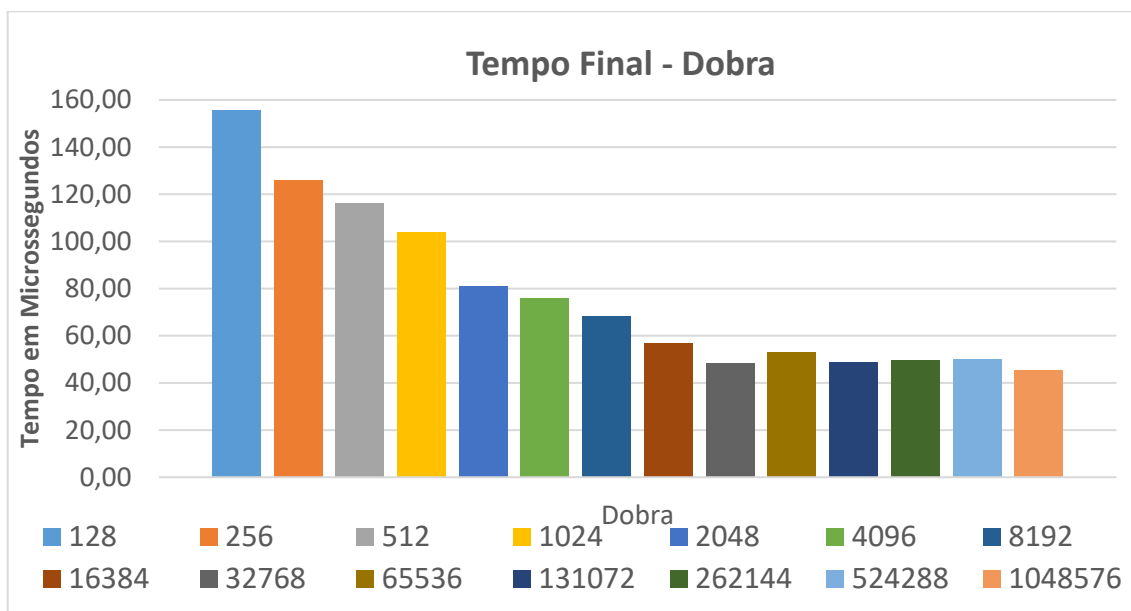


Figura 68 - Tempo Final– Dobra (100.000 ervas)

Fonte: O autor

Com os resultados de todas as funções foi possível fazer um comparativo entre os melhores tempos alcançados, demonstrado através da Figura 69. Entre parênteses estão os tamanhos da tabela que os valores foram obtidos.

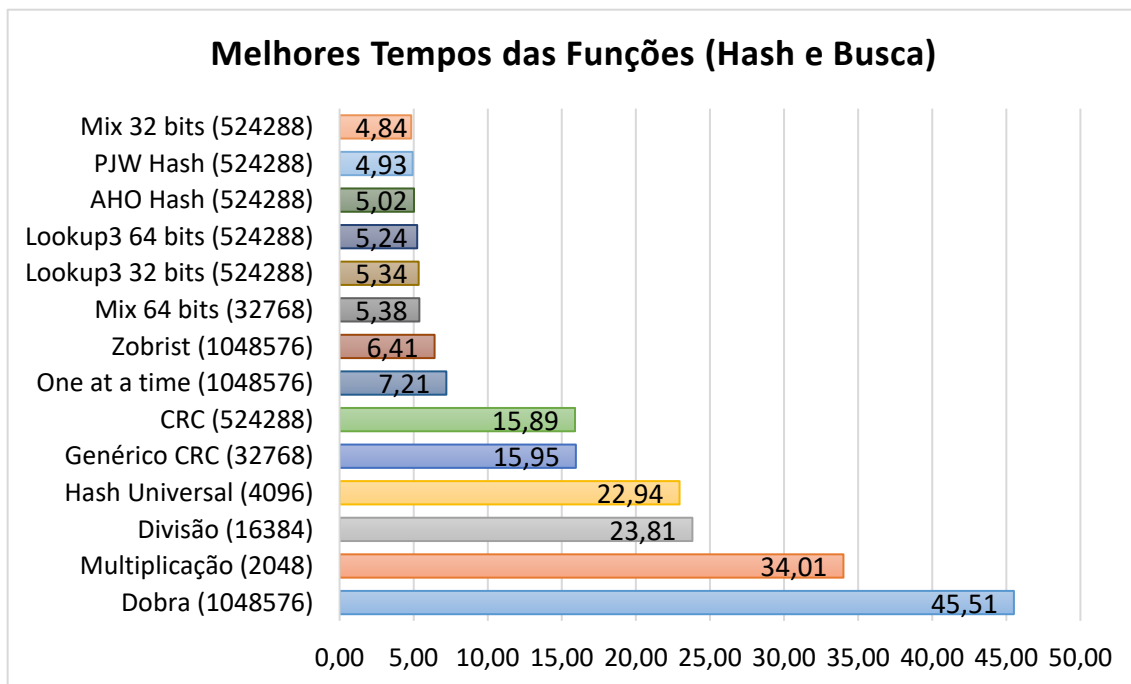


Figura 69 - Melhores Tempos das Funções (Hash e Busca)

Fonte: O autor

Pela variação mínima de tempo, as oito primeiras funções da Figura 69 podem ser consideradas uma boa opção para o Léxico das Ervas (KOTHE, 2009). Os sete melhores resultados dentre essas oito funções de melhores tempos utilizaram o tamanho da tabela entre 524288 e 1048576. Em contrapartida, o pior resultado foi do *hash* Dobra (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2011), que teve como melhor tempo 45,51 microssegundos.

Com o experimento mostrado nesta seção foi possível traçar características para cada uma das funções em relação ao tamanho da tabela e também de desempenho, chegando assim as seguintes conclusões:

- Mix 32 bits, Mix 64 bits, *One at a Time* (JENKINS, 2013), PJW (FLECK, 2000), AHO (AHO; SETHI; ULLMAN, 1995), Lookup3 64 bits, Lookup3 32 bits (JENKINS, 2006c) e Zobrist (1990) foram as funções que obtiveram os melhores resultados com o Léxico das Ervas (KOTHE, 2009) e trabalharam melhor com tamanhos de tabelas partindo de 4% da dimensão do léxico;
- CRC (JENKINS, 2006b) e Genérico CRC (JENKINS, 2006a), que possuem os mesmos algoritmos, contudo, valores diferentes para o *hash*, apresentaram o mesmo tempo, os quais são melhores com tabelas partindo de 16% da quantidade de elementos do léxico;
- Universal, Multiplicação e Divisão (CORMEN et al., 2002) apresentaram variações para o cálculo do *hash*. No geral, tiveram um melhor aproveitamento quando a tabela tinha a partir de 2% em relação à quantidade de elementos do léxico;
- Dobra (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2011) apresentou um desempenho constante, porém com o pior tempo apresentado. Os seus melhores tempos ocorrem com o tamanho equivalente a 66% em consideração ao volume do léxico;
- para os testes realizados por Madeira (2010), as tabelas perdiam sua eficácia ao alcançar 50% de sua utilização quando empregados para processamento gráfico. Com o léxico, as funções tiveram comportamentos diferentes. Em todos os casos o *hash* foi melhor tendo sobrecargas em tabelas com tamanhos menores do que a quantidade de registros;

Com os resultados e análises obtidas com a ferramenta “Visual Tahs” é possível inferir que as funções *hash* Mix 32 bits, Mix 64 bits e *One at a Time* (JENKINS, 2013), PJW

(FLECK, 2000), AHO (AHO; SETHI; ULLMAN, 1995), Lookup2 64 bits, Lookup 32 bits (JENKINS, 2006c) e Zobrist (1990) são as melhores alternativas para serem utilizadas com léxicos, tanto pelo espalhamento quanto pelo tempo que demonstraram, e ainda, que essas funções têm um melhor desempenho quando existe uma grande quantidade de elementos no léxico.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da ferramenta “Visual Tahs” desenvolvida neste trabalho foi possível gerar resultados de desempenho das funções *hash* implementadas, determinar as melhores funções, bem como comprovar sua eficácia nos tempos apresentados atingindo o objetivo desta pesquisa.

O desenvolvimento do *software* proposto foi possível por meio de um aporte teórico que permitiu uma investigação sobre algumas ferramentas que utilizam léxicos e suas experiências com a estrutura de dados do tipo *hash*. Este trabalho também forneceu embasamento sobre as funções esparsas dando condições para escolha do tipo de tabela a ser utilizada.

O dicionário escolhido para ser o experimento dessa ferramenta foi o “Léxico das Ervas” (KOTHE, 2009), o qual foi utilizado por ter uma estrutura bem definida, sendo suas características distribuídas por 12 atributos. Isso já não ocorreu com o TICAL, um *chatbot* previamente desenvolvido como estudo inicial deste trabalho, no qual seu léxico utiliza a função *hash* Mix 32 bits (JENKINS, 2013) e é formado por perguntas-respostas ou chave-significado (MORENO; MANFIO; BARBOSA. 2017) (MORENO et al., 2015).

Com a ferramenta desenvolvida e o léxico catalogado, três experimentos foram realizados: **1)** no primeiro experimento foram analisadas as funções esparsas com as 105 ervas do Léxico e os resultados obtidos mostraram o comportamento das funções nos espalhamentos e nos tempos, porém a quantidade pequena de elementos do léxico resultou em valores semelhantes das funções; **2)** no segundo experimento foi realizada uma sobrecarga de 1000 (mil) até o total de 10000 (dez mil) ervas e com esses testes foi possível analisar o comportamento de espalhamento das funções e o tempo de cada uma delas, sendo que, o mau espalhamento acarretou em tempos de buscas muito altos e o tempo de cálculo de *hash* pode ser um fator determinante para o tempo total. Funções com algoritmos simples como, por exemplo, a função *hash* Divisão (CORMEN et al., 2002), não é sinônimo de desempenho com relação ao tempo; **3)** no terceiro experimento foi realizada uma sobrecarga de 100000 (cem mil) ervas em diferentes tamanhos de tabela. Uma característica encontrada através desse experimento foi que funções *hash* conseguem trabalhar bem com léxicos e ter bons rendimentos com tamanhos menores do que a quantidade de elementos nessa estrutura de

dados. Com esse experimento foi possível definir padrões para cada uma das funções e também determinar as melhores.

Os resultados demonstrados nesses experimentos também servirão para encorajar a construção de léxicos digitais com tabelas *hash* que podem funcionar em vários meios (MORENO et al., 2015): *desktop*, *Web* e *mobile*.

Além dos objetivos atingidos, pode-se destacar que a ferramenta construída poderá ser utilizada no âmbito da pesquisa para realizar novos experimentos com outros tipos de funções de dispersão e diferentes tipos de chaves do léxico, auxiliando assim outros pesquisadores a decidirem pela melhor função esparsa que possa ser utilizada.

Para a realização deste trabalho algumas limitações foram encontradas, sendo a primeira delas a realização de consultas com outras ferramentas ou aplicativos abertos, a qual ocorre perda de desempenho das funções, prejudicando assim os resultados. Por essa razão foi necessária a utilização de um computador dedicado para pesquisa. O tempo dos relatórios foi outra limitação encontrada, pois dependendo do tamanho do léxico, esse resultado pode demorar horas para ser finalizado.

Como trabalhos futuros almeja-se inserir a opção para realizar testes de desempenho em diferentes tipos de léxicos, como por exemplo, no Léxico das Orquídeas (LISBÔA; BARBOSA, 2009). Ainda, pretende-se tornar disponível o código fonte para outros pesquisadores poderem entender o conceito de *hash* implementado, bem como um *software* para apoio ao ensino de tabelas *hashing* na disciplina de Estrutura de Dados para o curso de Ciência da Computação. Um levantamento realizado por Barbosa e Parreira Júnior (2013) ressalta o fato de existirem poucas ferramentas educacionais que versam sobre Tabela *Hash*.

REFERÊNCIAS

- AHO, Alfred V.; SETHI, Ravi; ULLMAN, Jeffrey D. **Compiladores: Princípios, Técnicas e Ferramentas**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1995.
- AMORIN, Marta Talitha C. F. de; CURY, Davidson; MENEZES, Crediné S. Um helpdesk inteligente baseado em ontologias. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 23., 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UFRJ e UNIRIO, 2012.
- BARBOSA, Cinthyan Renata Sachs C. de. **Técnicas de Parsing da Gramática Livre de Contexto Lexicalizada da Língua Portuguesa**. 171f. Tese (Doutorado em Engenharia Eletrônica e Computação), Instituto Tecnológico da Aeronáutica, São José dos Campos, 2004.
- BARBOSA, Weider Alves.; PARREIRA JÚNIOR, Paulo Afonso. Um Mapeamento Sistemático sobre Ferramentas de Apoio ao Ensino de Algoritmo e Estruturas de Dados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2., 2013, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2013. p. 406-415.
- BARROS, Lídia de Almeida; ISQUERDO, Aparecida Negri. **O Léxico em Foco**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.
- BARONAS, Joyce Elaine de Almeida. Para a História do Português Paranaense. **Revista Brasileira de Linguística**. Niteroi, v.12, n.2, 2013.
- BOTELHO, Fabiano Cupertino. **Estudo comparativo do uso de hashing perfeito mínimo**. 65f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.
- CANO, Waldenice Moreira. Prefixação no Vocabulário Técnico Científico. **ALFA Revista de Linguística**, São Paulo, v. 42, p. 71-91, 1998.
- CARDOSO, Suzane Alice et al. **Atlas Linguístico do Brasil: Introdução**. Vol 1. Londrina: Eduel, 2014a.
- CARDOSO, Suzane Alice et al. **Atlas Linguístico do Brasil: Cartas Linguísticas I**. Vol 2, Londrina: Eduel, 2014b.
- CARRERAS-RIUDAVETS, Francisco J.; RODRÍGUEZ-DEL-PINO, Juan C.; HERNÁNDEZ-FIGUEROA, Zenón; RODRIGUEZ-RODRIGUEZ, Gustavo. A morphological analyzer using hash tables in main memory (MAHT) and a lexical knowledge

base. **Computational Linguistics and Intelligent Text Processing**, p. 80–91. Springer, 2012.

CERCONE, Nick. Finding and Applying Perfect *Hash* Functions. **Applied Mathematics Letters**, v. 1, n. 1, p. 25-28, 1988.

CICHELLI, Richard J. Minimal perfect hash functions made simple. **Communications of the ACM**, v.23 n.1, p.17-19, 1980.

CORMEN, Thomas H.; LEISERSON, Charles E.; RIVEST, Ronaldo L.; STEIN, Clifford. **Algoritmos – Teoria e Prática**. Tradução de Vandenberg D. de Souza. 6 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

DI FELIPPO, Ariani; SILVA, Bento Carlos Dias. A interlíngua da base lexical bilíngue REBECA. **Veredas On-Line: Linguística de Corpus e Computacional**, Juiz de Fora, v. 13, n. 2: 50-67, 2009.

EL-ABBADI, Nidhal.; KHDHAIR, Ahmed Nidhal; AL-NASRAWI Adel. Build Electronic Arabic Lexicon. **The International Arab Journal of Information Technology**, v. 8, n. 2, p. 137-140, 2011.

FLECK, Margaret. **Hash Function**, 2000. Disponível em: <<https://www.cs.hmc.edu/~geoff/classes/hmc.cs070.200101/homework10/hashfuncs.html>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONZALEZ, Marco; LIMA, Vera Lúcia Strube de. Recuperação de Informação e Processamento da Linguagem Natural. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 23, JORNADA DE MINI-CURSOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, 3., 2003, Campinas: SBC, v. VIII, p.347-395, 2003

GREGHI, Juliana Galvani. **Projeto e Desenvolvimento de uma Base de Dados Lexicais do Português**. 2002. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

GUTHRIE, Louise; PUSTEJOVSKY, James; WILKS, Yorick; SLATOR, Brian M. The Role of Lexicons in Natural Language Processing. **Communications of the ACM**, New York, v.39, n. 1, p. 63-72, jan. 1996.

KOTHE, Hans W. **Léxico das Ervas**. 1. ed. Lisboa: Dinalivro, 2009.

KNUTH, Donald Ervin. **The Art of Computer Programming: sorting and searching**. 3. ed., New York: Addison-Wesley, 1973.

JENKINS, Robert John. ALGORITHM ALLEY - What makes one *hash* function better than another? Bob knows the answer, and he has used his knowledge to design a new *hash* function that may be better than what you're using now. **Dr Dobb's Journal-Software Tools for the Professional Programmer**, v. 22, p. 107-110, 1997a.

JENKINS, Robert John. **Hash Functions for Hash Table Lookup - BURTLEBURTLE**, 1997b. Disponível em: <<http://burtleburtle.net/bob/hash/evahash.html#newhash>>. Acesso em: 10 mai. 2015.

JENKINS, Robert John. **Hash CRC - BURTLEBURTLE**, 2006a. Disponível em: <<http://burtleburtle.net/bob/c/crc.c>>. Acesso em: 03 mai. 2015.

JENKINS, Robert John. **Generic CRC. BURTLEBURTLE**, 2006b. Disponível em: <<http://burtleburtle.net/bob/c/gencrc.c>> . Acesso em: 03 mai. 2015.

JENKINS, Robert John. **Lookup3 - BURTLEBURTLE**, 2006c. Disponível em: <<http://burtleburtle.net/bob/c/lookup3.c>> . Acesso em: 03 mai. 2015.

JENKINS, Robert John. **Bob Jenkins' hash function web page**, 2013. Disponível em: <<http://burtleburtle.net/bob/hash/doobs.html>>. Acesso em: 14 abr. 2013.

FERRAZ JÚNIOR, Caio Cezar Pimentel; VILAS BOAS, Eduardo Pinto; AMANCIO, Marcelo Adriano; RAYMUNDO, Eliane; ALUÍSIO, Sandra Maria Aluísio; FELTRIM, Valéria; DORNELAS, José. **PlaInt!: Uma ferramenta Web inteligente de auxílio à escrita de planos de negócios em português**. Locus Científico, v.1, n. 3, p. 48-57, 2007, ISSN -1981-6804.

QUEIROZ, Leonardo Texeira. **Um benchmark para Avaliação de Técnicas de Busca no Contexto de Análise de Mutantes SQL**. 2013. 170 f. Dissertação (Mestrado em Computação), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

LAPS (Laboratório de Processamento de Sinais). **Coruja SAPI**. Disponível: <http://bit.do/cWEMk>. Acesso em: 03 jan. 2017.

LEBLANC, Patrick. **Microsoft SQL Server 2012 Passo a Passo**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

LISBÔA, Alana Regina Biagi Silva; BARBOSA, Cinthyan Renata Sachs Camerlengo de. Lexicon of Orchids. **Procedia Social and Behavioral Sciences. Corpus Resources for Descriptive and Applied Studies. Proceedings of the 5th International Conference on Corpus Linguistics**, v. 95, p. 81-88, 2013.

MADEIRA, Daniel Luiz Alves. **Uma Estrutura baseada em Hash Table para Buscas Otimizadas em Octree em GPU**. 2010. 49 f. Dissertação (Mestrado em Computação), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010.

MANFIO, Edio Roberto; MORENO, Fábio Carlos; BARBOSA, Cinthyan Renata Sachs Camerlengo. Professor Tical e ALiB: Interação Humano Computador em Diferente Campo. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 19., 2014a. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SÁNCHEZ, Jaime, 2014a. p. 782-787.

MANFIO, Edio Roberto; MORENO, Fábio Carlos; BARBOSA, Cinthyan Renata Sachs Camerlengo. Professor Tical: robô de conversação sobre dialetologia e geossociolinguística. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIALETOLOGIA E SOCIOLINGUÍSTICA, 3., 2014b. Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2014b. p.48.

MANFIO, Edio Roberto; MORENO, Fábio Carlos; BARBOSA, Cinthyan Renata Sachs Camerlengo de. Tecnologia Interativa Conversacional sobre Assuntos Linguísticos - TICAL: Linguagem e Significação. In: SEMINÁRIO DE ESTUDOS SOBRE LINGUAGEM E SIGNIFICAÇÃO, 9., SIMPÓSIO DE LEITURA DA UEL “CONVENÇÕES E OUSADIAS DA LINGUAGEM, 10. 2014c. Caderno de Resumos, p.54-55. Londrina: UEL. **Anais...** Londrina: UEL, 2014c.

MARCONI, Mariana de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MAZIERO, Erick Galani; PARDO, Thiago Alexandre Salgueiro; DI FELLIPO, Arani; SILVA, Bento Carlos Dias. A Base de Dados Lexical e a Interface Web do TeP 2.0: thesaurus eletrônico para o Português do Brasil. In: WORKSHOP EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E DA LINGUAGEM NATURAL. 6., 2008, Vila Velha. **Anais...** Vila Velha: ACM, 2008, p. 390-392.

MICROSOFT DEVELOPER NETWORK. **Recuperando dados usando um DataReader**, 2016. Disponível em: <[https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/haa3afyz\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/haa3afyz(v=vs.110).aspx)>. Acesso em: 05 mar. 2016.

MORENO, Fábio Carlos; MANFIO, Edio Roberto; BARBOSA, Cinthyan Renata Sachs Camerlengo de.; BRANCHER, Jacques Duílio. Tical: *Chatbot* sobre o Atlas Linguístico do Brasil no WhatsApp. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 4. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 26., 2015, Maceió. **Anais...** Maceió, 2015. p. 279-288, 2015.

MORENO, Fábio Carlos; MANFIO, Edio Roberto; BARBOSA, Cinthyan Renata Sachs Camerlengo. Tical: Um Chatbot que versa Sobre Assuntos Linguísticos. In. ENCONTRO LINGUÍSTICA DE CORPUS, 14., 2017. São Leopoldo. **Anais...** São Leopoldo, 2017.

MYSQL, MySQL – **The world's most popular open source database**, 2017. Disponível em: < <https://www.mysql.com>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

NILC, **Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional**. Disponível em: <<http://www.nilc.icmc.usp.br/nilc/index.php>>. Acesso em: 20 set. 2016.

ORACLE, **Oracle Database Express Edition 11G Release 2**, 2014. Disponível em: <http://www.oracle.com/technetwork/database/database-technologies/expressedition/downloads/_index.html> . Acesso em: 05 nov. 2016.

PAIM, Aldo Marcelo. **Inferência de Personalidade a Partir de Textos em Português Brasileiro Utilizando Léxicos**, 160 f. Dissertação (Mestrado em Informática), Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2016.

PARDO, Thiago Alexandre Salgueiro; CASELI, Helena de Medeiros; NUNES, Maria das Graças Volpe. Mapeamento da Comunidade Brasileira de Processamento de Línguas Naturais. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM IN INFORMATION AND HUMAN LANGUAGE TECHNOLOGY, 7., 2009, São Carlos. **Proceedings...** São Carlos, 2009. p. 1-21

POSTGRESQL, **PostgreSQL: The world's most advanced open source database**, 2017. Disponível em: < <https://www.postgresql.org/>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

RIZVI, S. Jafar; HUSSAIN, Mutawarra; QAISER Naeem. Comparison of hash table verses lexical transducer based implementations of urdu lexicon. **Engineering, Sciences and Technology, Student Conference On**, p. 29–29. IEEE, 2004.

SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.; SUDARSHAN, Shashank. **Database system concepts**. 6 ed. New York: McGraw-Hill, 2011.

SOUZA, Erick Nilsen Pereira de., **Classificação de Relações Semânticas Abertas Baseada em Similaridade de Estruturas Gramaticais na Língua Portuguesa**, 74 f. Dissertação (Mestrado Ciência da Computação), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

SMARSARO, Aucione das Dores. O Léxico e o Processamento de Linguagem Natural. **Revista (Con)textos Linguísticos**, v. 1, n. 1, p. 49-54, 2007.

SPECIA, Lucia; RINO, Lucia Helena Machado. O desenvolvimento de um léxico para a geração de estruturas conceituais UNL. **Série de Relatórios Técnicos do NILC**, São Carlos - SP: NILC-ICMC-USP, p. 25, 2002.

VILLAVICENCIO, Aline; CASELI, Helena de Medeiros; MACHADO, André. Identification of multiword expressions in technical domains: Investigating statistical and alignment-based approaches. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM IN INFORMATION AND HUMAN LANGUAGE, 7., 2009. São Carlos: IEEE. **Proceedings...** 2009. p. 27-35.

ZIVIANI, Nivio. **Projeto de Algoritmos com implementações em Pascal e C**. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learnig, 2004.

ZOBEL, Justin; HEINZ, Steffen; WILLIAMS, Hugh E. In-memory *hash* tables for accumulating text vocabularies. **Information Processing Letters**, v. 80, n. 6, p. 271-277, 2001.

ZOBRIST, Albert Lindsey. A new *hashing* method with application for game playing. **ICCA– International Computer-Chess Association Journal**, v. 13, n. 2, p. 69-73, 1990.

ANEXO 1 – LÉXICO DAS ERVAS

ACHILLEA MILLEFOLIUM	
Família: Asteráceas (Asteraceae)	Outros Nomes: Milefólio, Erva-carpinteira, Macela-de-São-João
Sinônimos: -	Origem: Europa
Floração: De junho a outubro.	
História: O milefólio já era utilizado na antiguidade para tratamento de ferimentos de guerra, podendo, por isso, também chamar-se herba militaris (Erva-dos-soldados)	
Características: Trata-se de uma planta aromática, com uma altura que pode chegar aos 60 cm e com caules eretos e lanosos. As folhas alternas e duplamente partida têm um tom verde acinzentado. A inflorescência é formada por uma panícula em forma de umbela, apresentando flores do disco amarelas (no interior) e flores brancas ou rosa (no exterior).	
Habitat: O milefólio cresce em solos ricos em azoto, à beira de caminhos, em prados, campos secos e terrenos baldios. Cultivado em jardins, não é muito exigente e apenas necessita de sol.	
Propriedades: o milefólio possui qualidades calmantes e antiespasmódicas. A achileína contida na planta tem um efeito cicatrizante. Os rebentos colhem-se a partir de maio. A planta em flor colhe-se entre junho e setembro. A secagem faz-se com as plantas atadas em molhos e penduradas num local arejado e à sombra.	
Cozinha: Rebentos e folhas frescas e picadas podem ser utilizados em saladas.	
Saúde e Cosmética: Em casos de cólicas e problemas relacionados com a digestão, a planta em flor pode ser empregada como tónico. Ajuda a tensão arterial a descer, contribui para uma melhor circulação sanguínea, produzindo também um efeito benéfico no caso de varizes e de rinite alérgica, bem como durante o período menstrual. As flores deitadas em água quente libertam vapores que revitalizam a pele do rosto.	

AGASTACHE FOENICULUM	
Família: Lamiáceas (Lamiaceae)	Outros Nomes: Hissopo-anisado
Sinônimos: Agastache anethiodora	Origem: América do Norte
Floração: De junho a setembro.	
História: Esta planta já era conhecida pelos indígenas norte-americanos devido aos seus valores nutritivo e medicinal. Foi introduzida na Europa por apicultores, pois as suas flores constituem uma excelente fonte de alimento para as abelhas.	
Características: Planta vivaz, resistente no Inverno, cujo caule pode atingir 90 cm de altura. Possui grandes inflorescências de cor púrpura e folhas verde-prateadas, com comprimento até 8 cm, sabor adocicado e cheiro a anis.	
Habitat: Esta planta cresce bem em vasos ou no jardim, em sítios expostos ao sol ou em locais sombrios, com solo permeável. Na Europa Central não necessita de ser protegida da geada.	
Propriedades: Destacam-se os efeitos anti-inflamatórios e digestivos. As folhas devem ser colhidas antes de a planta florir, e podem ser utilizadas frescas ou secas.	
Cozinha: As folhas frescas podem ser utilizadas na preparação de saladas e na produção de licores; as flores são um excelente elemento decorativo em saladas e sobremesas.	
Saúde e Cosmética: A partir das folhas secas pode-se fazer um chá que alivia dores de garganta, constipações e que acalma o estômago. As flores, frescas ou secas, servem de decoração em arranjos florais.	

ALCEA ROSEA	
Família: Malváceas (Malvaceae).	Outros Nomes: Malvaíscos, Flor-de-pau
Sinônimos: -	Origem: Países Mediterrânicos.
Floração: De julho a setembro.	
História: -	
Características: No primeiro ano, o malvaíscos desenvolve apenas uma roseta basilar. Na Primavera seguinte, formam-se os caules hirsutos, com uma altura até 2,5 m. As folhas, palmatilobadas e tomentosas, apresentam uma base foliar cordiforme e margens dentadas. A cor das flores, que podem atingir 10 cm de largura, varia entre o vermelho, o rosa, o branco, o amarelo e o púrpura-escuro.	
Habitat: Na terra de origem, a planta cresce em terrenos baldios, rochosos e junto às linhas férreas. No jardim, porém, o malvaíscos necessita de um lugar com sol ou com meia-sombra, protegido do vento, e de um solo com nutrientes em abundância.	
Propriedades: o malvaíscos tem propriedades expectorantes e diuréticas. Utilizam-se as raízes, as folhas e sobretudo as flores. Estas são recolhidas pouco antes de desabrocharem, sendo que as flores escuras são preferíveis às brancas e amarelas. Podem ser utilizadas frescas ou secas. Neste último caso, devem ser guardadas num local escuro.	
Cozinha: Os corantes contidos nas flores podem ser aproveitados para colorir licores e alimentos.	
Saúde e Cosmética: As flores do malvaíscos fazem frequentemente parte dos ingredientes das infusões para a tosse e para a bronquite. As infusões podem ser utilizadas para gargarejar, aliviando inflamações da mucosa da boca e da garganta.	

ALCHEMILLA XANTHOCHLORA	
Família: -	Outros Nomes: Pé-de-leão, Mata-boi, Pataló-dos-vales
Sinônimos: Alchemilla vulgaris.	Origem: Europa.
Floração: De maio a setembro.	
História: A designação popular em alemão e em inglês — “capa de Senhora” — provém da forma das folhas, que, supostamente, faz lembrar a capa de Nossa Senhora, razão pela qual na Idade Média a planta era sugerida para resolver toda a espécie de “problemas das mulheres”.	
Características: Trata-se de uma planta perene, que pode crescer até 40 cm de altura, com uma roseta basilar de folhas pubescentes e palmatilobadas e com flores grandes, verdes e discretas, dispostas em panículas arredondadas.	
Habitat: Cresce preferencialmente em campos e prados, mas também pode ser encontrada perto de florestas e em margens de rios, tratando-se de uma planta com grande disseminação. Cultivada em jardins, não requer muitos cuidados.	
Propriedades: o pé-de-leão possui qualidades adstringentes e anti-inflamatórias, sendo também ligeiramente antisséptico. As folhas devem ser colhidas entre maio e julho, e secas à sombra, devendo-se virá-las com frequência.	
Cozinha: As folhas novas podem ser utilizadas em saladas.	
Saúde e Cosmética: Como já foi mencionado, o pé-de-leão é empregado como remédio eficaz nos «problemas das mulheres, aliviando inclusivamente dores menstruais muito fortes. Graças ao seu efeito adstringente, estanca a perda de sangue e acelera o processo de cicatrização. O efeito adstringente também é útil em casos de diarreia e de catarro intestinal.	

ALLIARIA PETIOLATA	
Família: Brassicáceas (Brassicaceae).	Outros Nomes: Erva-alheira, Aliária
Sinônimos: Alliaria officinalis.	Origem: Europa e Ásia.
Floração: De abril a maio.	
História: -	
Características: Trata-se de uma planta que pode atingir 1 metro de altura, apresentando flores brancas e pequenas. As folhas basilares possuem pecíolos longos e são reniformes e crenadas, enquanto as folhas caulinares são cordiformes ou deltoides, podendo ser sésseis ou possuir um pecíolo curto.	
Habitat: Abunda na Europa Central, principalmente em clareiras, orlas de bosques, arbustos e terrenos baldios. Em jardins, requer um lugar com meia-sombra e com solo permeável.	
Propriedades: a erva-alheira possui propriedades expectorantes, atua ligeiramente como antisséptico e estimula a respiração. Todas as partes da planta podem ser utilizadas. Deve ser colhida entre maio e julho e preparada no momento, pois não é própria para ser guardada.	
Cozinha: Trata-se de uma planta que se adequa às mais variadas receitas. As tenras folhas proporcionam, devido ao seu ligeiro paladar a alho, um sabor especial em saladas, em queijo quark, em manteiga de ervas e em quiches. Picada, serve de conduto para o pão. A raiz pode ser preparada como o rábano-silvestre e as vagens podem servir para substituir a mostarda.	
Saúde e Cosmética: Enquanto erva medicinal, desempenha um papel benéfico, sobretudo na área das vias respiratórias. Antigamente era utilizada, dado o seu efeito antisséptico, como elixir contra inflamações das gengivas.	

ALLIUM SCHOENOPRASUM	
Família: Aliáceas (Alliaceae).	Outros Nomes: Cebolinho, Ceboleta-de-frança
Sinônimos: -	Origem: Europa e Ásia.
Floração: De junho a julho.	
História: -	
Características: É uma planta que pode atingir os 30 cm de altura, apresentando folhas roliças e aromáticas com capítulos roxos. Existem várias espécies que se distinguem sobretudo através da espessura das folhas.	
Habitat: já há muito tempo que o cebolinho é uma planta doméstica. Nos jardins, necessita de um lugar com sol e meia-sombra e de um solo rico em nutrientes (de preferência calcário). O cebolinho também cresce em casa, em vasos à janela, onde pode ser colhido durante todo o ano. Nos campos, é possível encontrar cebolinho bravio.	
Propriedades: o cebolinho, tal como a cebola e o alho, é rico em vitamina C e em minerais, contribuindo, desta forma, para o bom funcionamento do nosso organismo. As folhas longas e tubulosas encontram-se em crescimento constante e devem ser cortadas rente ao solo, entre abril e outubro. Podem ser utilizadas frescas ou congeladas. Não é aconselhável secá-las, pois perdem não só a cor como também grande parte do seu aroma.	
Cozinha: O cebolinho é muito apreciado em saladas, pratos de legumes, ovos, carne e peixe, caldeiradas, ovos mexidos, molhos com natas e queijo quark. Picado, serve para barrar pão e é utilizado como elemento decorativo em sopas.	
Saúde e Cosmética: o cebolinho serve sobretudo para estimular o apetite e a digestão.	

ALLIUM CEPA	
Família: Aliáceas (Alliaceae).	Outros Nomes: Cebola
Sinônimos: -	Origem: Ásia Ocidental.
Floração: De junho a agosto.	
História: No Médio Oriente e na China, já se cultivava cebola há mais de mil anos. Chegou à Europa Central provavelmente com os romanos. Na Idade Média, pendurava-se cebolas por cima da porta para repelir a Peste Negra.	
Características: Trata-se de uma planta perene, com uma altura até 90 cm, com caules e folhas ocas e inflorescências grandes e arredondadas, cuja cor varia entre o branco e a púrpura. Existem numerosas variedades de cebolas, o que muitas vezes se evidencia na cor da casca exterior, podendo esta apresentar tons brancos, amarelados, castanho-claros ou avermelhados.	
Habitat: A cebola é cultivada um pouco por todo o mundo. Necessita de sol e de um solo pouco pesado.	
Propriedades: a cebola pode orgulhar-se da sua longa lista de efeitos medicinais. E considerada diurética, atua como anti-inflamatório, é aperiente, estimula a digestão, baixa a pressão arterial, apoia a circulação do sangue e utiliza-se como antibiótico, analgésico e remédio antirreumático. Dependendo da espécie, pode ser colhida entre julho e setembro. É apanhada quando as folhas estão murchas. Pode ser preparada fresca ou atada aos molhos, pendurada num sítio seco ou guardada no frigorífico durante longos períodos.	
Cozinha: Utiliza-se a cebola para dar um sabor especial a todo o tipo de pratos de carne e ainda a comi das à base de ovos, saladas e sopas, como, por exemplo, a sopa de legumes e a sopa goulasch. Também se pode preparar uma pasta à base de cebolas e de condimentos, que deve ser fresca. Pode sê-lhe acrescentar um pouco de sumo de limão, porque a cebola crua ganha um sabor amargo quando está muito tempo em contato com o ar.	
Saúde e Cosmética: Cebolas cruas são indicadas para o tratamento de inflamações dos sistemas respiratório e urinário, e, também, para casos de infeções intestinais. Ajudam a manter o nível do colesterol baixo, estimulam o apetite e a digestão, e previnem infeções na boca. Uma cataplasma de cebolas limpa o pus das feridas. Esfregar a pele com sumo de cebola é um remédio caseiro eficaz no tratamento de picadas de insetos. Na cosmética à base de produtos naturais, a cebola é aplicada em tinturas diluídas para remover impurezas da pele e estimular o crescimento do cabelo. Também é considerada um afrodisíaco. O cebolinho (<i>allium fistulosum</i>), parente próximo da cebola, atua como erva sudorífera e carminativa, e ajuda a secar furúnculos e abscessos.	

ALLIUM SATIVUM	
Família: Aliáceas (Alliaceae).	Outros Nomes: Alho
Sinônimos: -	Origem: Ásia Central.
Floração: De junho a agosto.	
História: O alho é considerado uma das mais antigas plantas medicinais. Terá tido um papel importante na alimentação em algumas culturas; o historiador grego Heródoto refere que o alho era dado aos trabalhadores da construção da pirâmide de Quéops, para os ajudar a recuperar as forças. Antes da invenção do antibiótico, usava-se o alho para tratar as mais variadas infecções da tuberculose ao tifo. Durante a Primeira Guerra Mundial ainda servia frequentemente para tratar feridas.	
Características: Planta vivaz, com altura até 1 metro e flores brancas ou rosáceas. As folhas, roliças na base, ocas e achatadas na parte superior, crescem a partir de um bolbo que, no fim do período de crescimento, desenvolve outros pequenos bolbos, aos quais chamamos “dentes de alho”.	
Habitat: A planta é provavelmente originária de regiões áridas da Ásia Central e é, hoje em dia, cultivada um pouco por todo mundo. Plantada no jardim, requer um sítio protegido e soalheiro, bem como um solo permeável.	
Propriedades: Atribui-se ao alho um efeito antisséptico, expectorante, sudorífero, anti-hipertensor e anticoagulante. Ajuda a baixar os níveis de açúcar no sangue. É rico em vitaminas A, B, C, e E. O alho é colhido depois de as ramas secarem, devendo ser colocado uns dias ao sol. A seguir, é atado em molhos e pendurado num lugar arejado e à sombra. O alho pode também ser conservado em óleo ou vinagre.	
Cozinha: Os dentes de alho picados conferem um sabor inconfundível aos pratos de carne, aos molhos e às sopas, sendo imprescindíveis no preparado de manteiga de ervas. Nas saladas, basta esfregar o interior da saladeira com alho.	
Saúde e Cosmética: o alho é um remédio caseiro antigo e conhecem-se os seus numerosos efeitos benéficos, por exemplo, em casos de infecções das vias respiratórias, problemas de circulação do sangue, níveis de colesterol alto e hipertensão arterial. O alho ajuda também a melhorar a digestão e limpa os intestinos. Ingerido regularmente, poderá prevenir alterações dos vasos sanguíneos, resultantes do avanço da idade. Quem evita ingerir alho por causa do hálito poderá comer, depois de uma refeição, salsa fresca em abundância, pois esta ajudará a disfarçar o cheiro.	

ALLIUM TUBEROSUM	
Família: Aliáceas (Alliaceae).	Outros Nomes: Cebolinho chinês
Sinônimos: -	Origem: Índia, Japão, Nepal e China.
Floração: De Agosto a Setembro.	
História: -	
Características: É uma planta perene que pode atingir os 40 cm. Possui folhas planas que, contrariamente às do cebolinho, não são ocas. A inflorescência consiste numa umbela de flores brancas em forma de estrela, que são polinizadas por abelhas e zângãos. Toda a planta exala um ligeiro aroma a alho.	
Habitat: Esta planta perene pode cultivar-se quer em jardins, onde necessita de sol quer em sítios com meia-sombra, com um solo permeável e rico em nutrientes, ou ainda em vasos à janela.	
Propriedades: O cebolinho chinês possui propriedades semelhantes às da sua parente próxima, a cebola, e às do alho. Deve ser consumido sempre fresco.	
Cozinha: As folhas do cebolinho chinês possuem um aroma parecido com o da cebola e com o do alho, mas menos intenso. Picadas e frescas, são empregadas em molhos, saladas, pratos frios e de peixe, e, ainda, em pratos de ovos e de batatas. Acrescentando cebolinho chinês picado a queijo quark ou a outro tipo de queijo, obtém-se um saboroso creme para barrar o pão. Juntando folhas secas de cebolinho chinês, manjerico, manjerona e salsa, consegue-se uma mistura picante de ervas. O cebolinho chinês é um condimento muito utilizado na culinária asiática.	
Saúde e Cosmética: O cebolinho chinês é famoso por estimular o apetite e a digestão.	

ALLIUM URSINUM	
Família: Aliáceas (Alliaceae).	Outros Nomes: Alho-de-urso
Sinônimos: -	Origem: Europa.
Floração: De abril a junho.	
História: O valor que os nossos antepassados atribuíam a esta planta é evidente neste velho ditado alemão: “Come alho-porro na Primavera e alho-de-urso em maio e não verás o médico durante todo o ano.”	
Características: o alho-de-urso é uma planta perene que emana um cheiro intenso a alho, podendo atingir os 50 cm de altura. O caule é triangular e dele brotam folhas basilares lanceoladas ou ovais, com pecíolos curtos, apresentando uma cor verde-escura na página superior e uma tonalidade mais clara na página inferior.	
Habitat: O alho-de-urso encontra-se preferencialmente em bosques húmidos e sombrios, onde cresce de forma densa.	
Propriedades: a planta contribui para a purificação do corpo, revelando propriedades diuréticas, depurativas, anti-hipertensivas e antissépticas. O alho de urso costuma ser utilizado fresco, mas também pode estar congelado ou seco. Deve colher-se antes de florir.	
Cozinha: O paladar do alho-de-urso lembra o do alho, mas não é tão intenso nem causa o mesmo hálito. As folhas picadas servem para refinar o sabor de sopas, saladas, molhos e legumes.	
Saúde e Cosmética: Como remédio caseiro, emprega-se o alho-de-urso em casos de dispepsia, flatulência e cólicas. Também estimula o apetite, fortalece o aparelho digestivo, baixa a tensão arterial e reduz os riscos de arteriosclerose.	

ALOE VERA	
Família: Liliáceas (Liliaceae).	Outros Nomes: Aloé, Babosa
Sinônimos: Aloe barbadensis.	Origem: África.
Floração: De maio a junho.	
História: O aloé é conhecido há muito tempo como ingrediente de loções para a pele. Diz-se que Cleópatra, tal como muitas outras mulheres, devia em parte a sua extraordinária beleza a esta planta.	
Características: Trata-se de uma planta perene que pode atingir os 60 cm de comprimento, com folhas verde acinzentadas, espinhosas e suculentas, e com flores amarelas ou cor-de-laranja, dispostas em panícula.	
Habitat: Esta planta, originária da África Austral e da África Oriental, é hoje cultivada em muitas regiões tropicais para fins comerciais. Na Europa, é conhecida por ser uma planta de vaso, pouco exigente. Muitas outras variedades de aloé servem igualmente fins medicinais, como por exemplo o Aloeferox.	
Propriedades: O aloé é cicatrizante, estimula a secreção biliar e atua como laxante. Utilizam-se também os seus extratos com propriedades emolientes (tornam a pele maleável e macia). Para extrair o suco espesso desta planta, cortam-se as pontas das folhas. Aloés plantados em vasos podem, contudo, perder parte substancial do seu efeito medicinal.	
Cozinha: -	
Saúde e Cosmética: O suco viscoso do aloé é geralmente aplicado em casos de queimaduras, escoriações e escaldões. Cautelosamente, esfregam-se com essas substâncias zonas da pele afetadas, de modo a aliviar a dor e a prevenir infecções. Na indústria cosmética, o aloé aplica-se em cremes para mãos e rosto, assim como em champôs e em protetores solares.	

ALTHAEA OFFICINALIS	
Família: Malváceas (Malvaceae).	Outros Nomes: Alteia
Sinônimos: -	Origem: Europa, Ásia e África do Norte.
Floração: De junho a setembro.	
História: Já na antiguidade, o filósofo grego Teofrasto relatava a eficácia da mistura de alteia e vinho como remédio para a tosse.	
Características: É uma planta perene que pode atingir 1,5 m de altura. Possui uma raiz branca e forte, assim como caules eretos e pilosos. As folhas tri lobadas têm pecíolos curtos e uma base cordiforme. As flores, de cor branca ou rosa-claro, encontram-se dispostas em cachos terminais ou axilares.	
Habitat: A alteia tem preferência por solos salinos e húmidos, como, por exemplo, os que se situam perto da costa litoral. Aí, cresce de forma bravia. É cultivada em grande quantidade, para fins medicinais. No jardim, necessita de sol e de terra húmida e compacta.	
Propriedades: A alteia possui propriedades anti-inflamatórias, expectorantes e laxantes. As folhas podem ser colhidas entre maio e agosto, as flores assim que começam a abrir, enquanto as raízes de outubro até à Primavera seguinte. Todas as partes podem ser lentamente secas à sombra.	
Cozinha: As raízes frescas de plantas bienais podem ser preparadas como se fossem batatas e as folhas jovens como se fossem legumes. Quanto às sementes, podem ser adicionadas a saladas.	
Saúde e Cosmética: A raiz é considerada um bom remédio para a tosse, sobretudo quando se trata de crianças. Também é utilizada para produzir elixires e pomadas ou para tratar furúnculos e abscessos. Uma infusão de alteia acelera a cura da pele quando está irritada por um escaldão.	

ANETHUM GRAVEOLENS	
Família: Apiáceas (Apiaceae).	Outros Nomes: Endro, Aneto
Sinônimos: -	Origem: A origem é desconhecida, uma das ervas mais antiga
Floração: De julho a setembro.	
História: O endro já era utilizado no antigo Egito. Uma receita medicinal relatada no papiro Ebers [cerca de 1600 a. C.] recomenda o endro como analgésico. Na Grécia antiga, colocava-se a planta nos olhos para ajudar a adormecer. Na Idade Média, julgava-se que queimar endro afastava as nuvens da trovoada. O termo alemão para endro é "dill", deriva do arcaico "dylla", que significa aliviar, acalmar.	
Características: Planta herbácea, anual, com caule ereto e fistuloso. Pode atingir os 75 cm de altura. As folhas possuem pecíolos que alargam na base, formando uma bainha, envolvendo o caule. As folhas são, portanto, invaginantes. As numerosas flores amarelas encontram-se ordenadas em umbelas, que podem atingir 15 cm de largura. A planta exala um cheiro aromático muito típico, enquanto os frutos leves revelam um sabor picante.	
Habitat: Esta antiga planta de cultivo precisa de sol e de meia-sombra, exigindo um solo pouco seco e permeável. Na Europa Central, pode-se encontrar endro bravo à beira dos caminhos, na orla de terras aráveis e em áreas de pouso.	
Propriedades: o endro estimula a digestão, é carminativo, diurético e aromático. Para a sua preparação, utilizam-se as pontas dos rebentos e as sementes. A planta pode ser colhida até ao Outono e utilizada fresca ou congelada. Também pode ser seca, mas, nesse caso, corre-se o risco de se perder parte do aroma. As sementes são colhidas quando a cor das umbelas muda para castanho.	
Cozinha: As folhas do endro servem para refinar o sabor de sopas, de molhos e de todo o tipo de pratos de peixe ou de carne (como, por exemplo, peixe cozido ou carne de borrego). Também conferem um sabor requintado a pratos frios, pratos de ovos ou queijo quark, a saladas de tomate ou de pepino e à confecção de manteiga de ervas. As umbelas e as sementes são um ótimo tempero para preparar pepinos em conserva. As sementes maduras moídas são igualmente um excelente condimento, podendo ser empregadas como alternativa aos cominhos. O óleo e o vinagre ficam com um sabor requintado quando se misturam com endro.	
Saúde e Cosmética: o endro é uma erva medicinal muito apreciada. É considerado um remédio para a tosse, a gripe e as constipações. É carminativo e alivia cólicas intestinais. Mastigar as sementes disfarça o mau hálito. O endro poderá também aumentar o leite materno e evitar cólicas nos bebês, quando tomado regularmente durante a gravidez. Para uso externo, é indicado em casos de úlceras e inflamações nos olhos. Mergulhar as mãos e os pés numa infusão de endro fortalece as unhas.	

ANGELICA ARCHANGELICA	
Família: Apiáceas (Apiaceae).	Outros Nomes: Angélica, Erva-piolheira
Sinônimos: -	Origem: A disseminação desta planta abrange a Europa Central.
Floração: De junho a agosto	
História: -	
Características: Planta bienal e aromática com caule vermelho, fistuloso e sulcado. Pode atingir os 2 m de altura. Possui folhas grandes, pinuladas e bisou trifoliadas, de cor verde-clara. As flores brancas-esverdeadas estão dispostas em umbelas. A planta possui um cheiro intenso e aromático e um sabor picante e amargo.	
Habitat: Em jardins, gosta preferencialmente de um sítio ao sol ou com meia-sombra e de um solo que não seja demasiado seco. Na Europa Central, cresce bravia e gosta de terra húmida, como, por exemplo, a que se encontra perto de rios e ribeiros, desfiladeiros e bosques pouco secos.	
Propriedades: Atua como antisséptico, estimula o apetite e a digestão e é antiespasmódica. Os caules e as folhas são colhidos no início do Verão, enquanto as sementes se apanham depois de amadurecerem, também no Verão, e as raízes no fim do Outono do segundo ano (já com as folhas murchas). As raízes e as sementes podem também ser conservadas secas.	
Cozinha: Caules e folhas frescas podem ser aproveitados como condimento para sopas, molhos e saladas. As raízes servem para a produção de chás, licores e aguardente de ervas.	
Saúde e Cosmética: A angélica é indicada como tónico e é empregada no alívio de indisposições estomacais, gases e cólicas, bem como na melhoria da circulação do sangue.	

ANTHRISCUS CEREFOLIUM	
Família: Apiáceas (Apiaceae).	Outros Nomes: Cerefólio, Salsa-de-burro
Sinônimos: Anthriscus trichospermus.	Origem: Europa do Sul Ásia e África do Norte.
Floração: De maio a agosto.	
História: Foram encontrados pequenos recipientes com cerefólio no túmulo de Tutankhamon, o que revela a quão apreciada era esta planta no antigo Egito. Provavelmente, foram os romanos que a trouxeram para a Europa Central.	
Características: Trata-se de uma planta anual que pode atingir os 60 cm de altura. Possui um caule fistuloso e canelado, bem como folhas pinuladas verde-claras. As flores, pequenas e brancas, estão dispostas em umbelas. Destaca-se o sabor típico e intenso a anis.	
Habitat: Pode-se encontrar o cerefólio à beira de caminhos e em terrenos baldios. Plantado em jardins, necessita de sol ou de meia-sombra, bem como de um solo com boa drenagem, ligeiramente húmido.	
Propriedades: o cerefólio estimula a digestão e atua como diurético e depurativo. Pode ser colhido entre meados de maio e finais de novembro. Não é próprio para ser guardado.	
Cozinha: As folhas frescas e aromáticas podem ser utilizadas como tempero em molhos (como, por exemplo, o “molho verde de Frankfurt”), em sopas e em diversos pratos, inclusive pratos de carne de borrego, de peixe, de queijo "quark" e de ovos. Servem também para preparar vinagre e uma saborosa sopa de cerefólio.	
Saúde e Cosmética: A erva atua de forma benéfica sobre o aparelho digestivo e ajuda a diminuir a tensão arterial. O suco de cerefólio fresco é benéfico em casos de problemas cutâneos, nomeadamente eczemas e abcessos, mas também em feridas. Uma infusão feita a partir das flores pode ser utilizada na cosmética, em máscaras faciais e na limpeza da pele.	

APIUM GRAVEOLENS	
Família: Apiáceas (Apiaceae).	Outros Nomes: Aipo, Rabaça
Sinônimos: -	Origem: Europa, Ásia e África do Norte.
Floração: De julho a setembro.	
História: Há registos que relatam o cultivo do aipo há 3000 anos no Egito e, desde o século V a. C., também na China. Na antiga Grécia e na antiga Roma, o aipo deve ter desempenhado um papel nos rituais fúnebres, pois aparece em inúmeros túmulos. Chegou à Europa Central provavelmente apenas na Idade Média.	
Características: Planta bienal, desenvolve poucas folhas no primeiro ano, podendo chegar a atingir 1 metro de altura no segundo. Possui um caule fistuloso, folhas com pecíolos longos, pinuladas e com margem dentada, assim como flores pequenas brancas em umbelas, que se desenvolvem apenas no segundo ano. É de destacar o forte aroma que emana de toda a planta.	
Habitat: o aipo, uma planta de cultivo milenar, cresce naturalmente em solos salinos. No jardim, requer terra húmida e rica em nutrientes.	
Propriedades: o aipo atua como remédio antirreumático, diurético e anti-hipertensivo, sendo ainda antiespasmódico e carminativo. E também considerado um bom antisséptico, no que diz respeito a problemas das vias urinárias e da zona genital. Os tubérculos e os pecíolos engrossados são cortados entre outubro e novembro, antes das primeiras geadas. Os tubérculos conservam-se bem, durante algum tempo, num lugar fresco. Para uso medicinal, podem ser secos e guardados num recipiente hermeticamente fechado. Pode-se embrulhar em papel de jornal o aipo que não foi consumido após a colheita, guardando-o num lugar fresco. Também é possível congelá-lo para ser cozido. As folhas devem ser cortadas e consumidas na altura, mas se houver sobras podem ser congeladas ou secas.	
Cozinha: Existem algumas variedades de aipo, entre as quais se destaca o aipo pequeno (<i>A. graveolens</i> var. <i>secalinum</i>), que tem normalmente raiz fina e folhas particularmente aromáticas. Estas são utilizadas em sopas e, quando secas, servem para fazer sal de aipo. O aipo-rábano (<i>A. graveolens</i> var. <i>rapaceum</i>) possui uma raiz carnuda, que pode ser usada crua, em saladas. O aipo-de-talo (<i>A. graveolens</i> var. <i>dulce</i>) dispõe de pecíolos espessos, que podem ser preparados como legumes e acompanhar pratos frios e entradas servidas com cerveja.	
Saúde e Cosmética: O aipo é considerado um diurético. As suas sementes eram utilizadas antigamente para tratar problemas de bexiga, problemas renais e também no alívio do reumatismo e da artrite. A planta, à qual já desde a antiguidade é atribuído um efeito afrodisíaco, já não é tão frequentemente usada para fins medicinais. Visto ser rica em vitaminas e sais minerais, serve sempre para completar a alimentação.	

ARMORACIA RUSTICANA	
Família: Brassicáceas (Brassicaceae).	Outros Nomes: Rábano-rústico
Sinônimos: -	Origem: Europa do Sul e Oriental.
Floração: De maio a julho.	
História: -	
Características: É uma planta perene com raiz aprumada, carnuda e longa, que sustenta um caule esquinado e sulcado. Pode atingir 1 metro de altura. As folhas basilares são grandes, longas e ovais, com margem crenada, enquanto as folhas caulinares são pinuladas. As pequenas flores brancas encontram-se dispostas em cachos	
Habitat: O rábano-rústico cresce de forma bravia em prados e à beira de caminhos. No jardim, é frequentemente cultivado como planta anual. É uma planta que requer sol e meia-sombra e terra húmida, rica em nutrientes.	
Propriedades: O rábano é conhecido por aumentar a transpiração, estimular a digestão e possuir efeitos antirreumáticos e diuréticos. A raiz é colhida no Outono e pode ser conservada temporariamente num lugar escuro e húmido, coberta de areia.	
Cozinha: o rábano-rústico serve para temperar molhos e para acompanhar pratos de carne e de peixe. É também um bom ingrediente para preparados de maionese ou de mostarda.	
Saúde e Cosmética: A planta possui qualidades terapêuticas, destacando-se os seus efeitos diurético, digestivo e sudorífero, que a tornam indicada para casos de febre, constipações e gripe. A raiz é usada como remédio caseiro contra a rinite alérgica, podendo ser picada fresca e ingerida com pão. A raiz moída pode ser utilizada em compressas para aliviar frieiras (não abertas).	

ARNICA MONTANA	
Família: Asteráceas (Asteraceae)	Outros Nomes: Arnica, Craveiro-dos-alpes
Sinônimos: -	Origem: Europa
Floração: De junho a julho.	
História: -	
Características: Trata-se de uma planta perene, aromática, que pode atingir 60 cm de altura. Possui um rizoma castanho, um caule piloso e uma roseta-basilar, composta por folhas lanceoladas ovoides. A inflorescência é constituída por pequenas brácteas interflorais amarelas e grandes brácteas involucrais laranja-amareladas.	
Habitat: Na Europa Central, a arnica cresce em prados e bosques, situados nas montanhas. Chamamos a atenção para o facto de se tratar de uma planta protegida em países como a Alemanha, a Austria e a Suíça, razão pela qual não pode ser colhida. Cultivada no jardim, necessita de sol e de um solo sem calcário.	
Propriedades: A arnica caracteriza-se por ser uma erva antisséptica e antirreumática que previne a artrite. As flores são colhidas entre junho e agosto e o rizoma no Outono, após as folhas murcarem.	
Cozinha: -	
Saúde e Cosmética: A arnica era antigamente uma planta medicinal muito conhecida. Consideravam-na um estimulante da circulação sanguínea e um excelente remédio para a angina de peito, "angina pectoris" (o poeta alemão Goethe bebia chá de arnica em idade avançada, para aliviar a sua angina de peito). Sabemos hoje que a arnica contém substâncias tóxicas em quantidades consideráveis, razão pela qual o seu uso é atualmente apenas externo. O efeito antisséptico da pomada de arnica mostra-se eficaz no tratamento de contusões, entorses e dores musculares, melhorando a irrigação sanguínea nas partes lesionadas e acelerando a cura.	

ARTEMISIA ABROTANUM	
Família: Asteráceas (Asteraceae).	Outros Nomes: Abrótano
Sinônimos: -	Origem: Ásia Menor e possivelmente também na Europa do Sul
Floração: De julho a outubro.	
História: O nome científico desta planta provém da rainha persa Artemísia, que, segundo consta, ter-se-á interessado por botânica. O abrotano chega à Europa Central por volta do séc. IX ou X, onde é cultivado nos jardins dos mosteiros. Na época da caça às bruxas, acusavam-nas de usar o abrotano para fabricar poções mágicas.	
Características: Trata-se de uma planta perene, que pode atingir 1 metro de altura e apresenta folhas verde-acinzentadas, pinuladas e lanceoladas, bem como flores pequenas, amareladas e dispostas em inflorescências paniculadas. A planta caracteriza-se pelo cheiro a limão das folhas.	
Habitat: Em cultivo, a planta requer um lugar com sol ou meia-sombra e um solo permeável, preferencialmente rico em calcário.	
Propriedades: A planta é conhecida por ser tonificante e também repelente de insetos. Os rebentos frescos podem ser colhidos entre a Primavera e o Outono e utilizados frescos ou secos.	
Cozinha: O abrotano pode ser empregado em pequenas quantidades como condimento. Neste caso, utilizam-se as pontas das folhas frescas ou secas para refinar o sabor de molhos ou temperar pratos gordos, como, por exemplo, pato assado.	
Saúde e Cosmética: A planta tem propriedades digestivas. Colocada num roupeiro, repele as traças, e, plantada no jardim, pode afastar a borboleta branca da couve.	

ARTEMISIA ABSINTHIUM	
Família: Asteráceas (Asteraceae)	Outros Nomes: Absinto, Santónica, Amargoso, Erva-das-sezões
Sinônimos: -	Origem: Europa e Ásia.
Floração: De julho a setembro.	
História: Antigamente, esta planta era utilizada na produção de absinto, uma bebida tóxica e viciante, muito popular na França do séc. XIX. Depois de se registrarem vários casos de graves complicações de saúde devido ao consumo do absinto, este foi finalmente proibido.	
Características: Planta perene, que pode atingir 1,2 m de altura, com caules verde acinzentados, folhas pinuladas densa mente pilosas e flores pequenas e amarelas, dispostas em panícula. Caracteriza-se pelo cheiro aromático forte e pelo sabor muito amargo.	
Habitat: Na Europa Central, o absinto bravio cresce em lugares secos, à beira de caminhos e em terrenos em pousio. O absinto cultivado no jardim precisa de sol ou de meia-sombra e de terra permeável.	
Propriedades: Na Europa Central, o absinto bravio cresce em lugares secos, à beira de caminhos e em terrenos em pousio. O absinto cultivado no jardim precisa de sol ou de meia-sombra e de terra permeável.	
Cozinha: O absinto é muito apreciado como aroma de bebidas alcoólicas. Em pequenas quantidades, pode ser utilizado para refinar o sabor de pratos de carne ou de caldeiradas. Também pode ser útil como repelente.	
Saúde e Cosmética: O absinto amargo - em latim, absinthium significa desagradável - atua benéficamente sobre o aparelho digestivo, nomeadamente o estômago e a vesícula biliar.	

ARTEMISIA DRACUNCULUS	
Família: Asteráceas (Asteraceae).	Outros Nomes: Estragão, Erva-dragão
Sinônimos: -	Origem: Sul da Rússia e Ásia Central.
Floração: De julho a outubro.	
História: O estragão é mencionado, pela primeira vez, em documentos chineses datados de 3000 a. C. Da China foi levado para o mundo árabe e, na época das cruzadas, também chegou à Europa.	
Características: Trata-se de uma planta perene, que pode alcançar 1 metro de altura, com folhas lanceoladas e sésseis ou com pecíolos curtos, e com pequenos capítulos discretos, de cor branca esverdeada. Exala um cheiro tipicamente aromático.	
Habitat: O estragão é cultivado um pouco por todo o mundo. Requer terra permeável, húmida e rica em nutrientes. Precisa de um lugar quente e abrigado do vento e necessita de proteção no Inverno.	
Propriedades: O estragão é conhecido como uma eiva aromática I e digestiva. As folhas destinadas a ser guardadas podem ser colhidas entre maio e junho. Os rebentos em flor colhem-se entre julho e agosto. Para secar esta erva, deve-se escolher um lugar à sombra e arejado. Para a guardar, utilizam-se recipientes de vidro ou porcelana.	
Cozinha: As folhas frescas de estragão são indicadas para refinar o sabor de sopas, molhos, queijo quark, saladas e pratos de carne de ave. Podem também ser utilizadas no preparo de vinagre de ervas, licor de ervas ou mostarda. Recomendam-se, entre as diversas variedades existentes, as de estragão francês ou alemão, muito apreciadas devido ao seu paladar mais aromático.	
Saúde e Cosmética: O estragão estimula o apetite e a digestão e pode ser também utilizado como calmante e soporífero. Antigamente, em casos de dores de dentes, mastigava-se a raiz.	

ARTEMISIA VULGARIS	
Família: Asteráceas (Asteraceae).	Outros Nomes: Artemísia, Erva-de-fogo
Sinônimos: -	Origem: Europa, Ásia, África do Norte.
Floração: De agosto a novembro.	
História: A Artemísia terá sido utilizada pelos romanos para forrar as suas sandálias, de modo a manterem os pés saudáveis.	
Características: Trata se de uma planta aromática e perene, podendo atingir 1,5 m de altura. Apresenta folhas pinuladas, verde-escuras e alternas, cujo lado inferior é lanoso e de cor branca. Os capítulos, dispostos em panícula, são pequenos e apresentam uma cor que varia entre o avermelhado e o amarelo.	
Habitat: A Artemísia está espalhada por vastas áreas da Europa e cresce preferencialmente em terrenos baldios, à beira dos caminhos e junto a arbustos. Cultivada, revela-se pouco exigente na manutenção, apenas necessitando de sol.	
Propriedades: A Artemísia é uma erva amarga, sedativa e aromática, que estimula o apetite e a digestão. As folhas e os rebentos podem ser colhidos até a planta florir. Panículas destinadas a serem secas cortam-se pouco antes da florescência, no final do Verão.	
Cozinha: Folhas frescas ou secas são ideais para pratos gordos, como, por exemplo, pratos de carne de porco, borrego ou pato e saladas.	
Saúde e Cosmética: A Artemísia é aperiente, digestiva e é mais suave do que as suas parentes, pelo que poderá ser ingerida em forma de chá durante longos períodos.	

BARBAREA VULGARIS	
Família: Brassicáceas (Brassicaceae).	Outros Nomes: Erva-de-Santa-Bárbara, Erva-dos-carpinteiros
Sinónimos: -	Origem: Europa, Ásia e África do Noite.
Floração: De abril a julho.	
História: A planta deve o seu nome ao facto de ficar verde e comestível a partir do dia 4 de dezembro, dia de Santa Bárbara.	
Características: Trata-se de uma planta bienal, que pode atingir os 90 cm de altura. Possui um caule ramificado, com folhas basilares ovadas e folhas caulinares pinuladas. As inflorescências são compostas por flores de cor amarelo-vivo.	
Habitat: Pode-se encontrar a planta em prados, à beira de caminhos ou nas orlas de terras cultivadas, bem como nas margens de rios e ribeiros. No jardim, requer um sítio pouco seco com meia-sombra. Também pode ser cultivada numa estufa fria.	
Propriedades: Caracteriza-se por estimular o metabolismo e purificar o organismo. É rica em vitaminas e sais minerais. Trata-se de uma erva que também está disponível no Inverno.	
Cozinha: As folhas em roseta basilar, apanhadas entre dezembro e maio, podem ser preparadas e cozinhadas como os espinafres. As folhas caulinares são colhidas na Primavera e servem para saladas (a mistura com folhas de outras plantas disfarça o sabor um pouco forte). Também é ideal para dar um toque especial ao queijo e ao queijo quark, à manteiga de ervas e a sopas leves.	
Saúde e Cosmética: Dado ser rica em vitamina C, era, em tempos, ingerida para combater o escorbuto. Hoje em dia, é apreciada pelo seu efeito diurético, cicatrizante, estimulante do apetite e purificador do sangue.	

BORAGO OFFICINALIS	
Família: Borogináceas (Boraginaceae).	Outros Nomes: Borragem, Borago
Sinónimos: -	Origem: É, provavelmente, oriunda do Mediterrâneo.
Floração: De maio a agosto.	
História: Antigamente, pensava-se que afastava a tristeza, por isso, o sábio romano Plínio afirmava que a borragem «traz sempre alegria». Também nos livros medievais sobre ervas, esta planta era apresentada como remédio para a melancolia.	
Características: Planta anual, que pode atingir os 60 cm de altura, com um caule ramificado e hispido. As folhas basilares são grandes, ovais, inteiras ou dentadas; as folhas caulinares são lanceoladas e pilosas. As flores azuis e vistosas formam unia panícula ligeiramente ramificada.	
Habitat: Na Europa Central, apenas cresce de forma selvagem em campos, prados e terrenos baldios. Cultivada no jardim, requer sol e terra permeável, rica em nutrientes, de preferência calcário.	
Propriedades: A planta possui propriedades diuréticas, antirreumáticas, anti-inflamatórias, sudoríferas e expectorantes.	
Cozinha: Na culinária, utilizam-se geralmente os rebentos, as folhas e as flores, que são colhidos entre maio e outubro e preparados ainda frescos, podendo também ser congelados. As folhas são usadas na confecção de salada de pepino ou outras, assim como na preparação do «molho verde de Frankfurt».	
Saúde e Cosmética: A planta é rica em mucilagem, aliviando problemas relacionados com as vias respiratórias. As flores têm propriedades diuréticas e sudoríferas. O óleo extraído da semente da planta é rico em ácidos gordos poli-insaturados, usados no tratamento de eczemas e de outras doenças cutâneas crónicas.	

BRASSICA NIGRA	
Família: Brassicáceas (Brassicaceae).	Outros Nomes: Mostarda-preta
Sinônimos: -	Origem: Países do Mediterrâneo.
Floração: junho a agosto.	
História: A mostarda-preta é uma planta de cultivo muito antiga, já mencionada na Bíblia. Os gregos e os romanos apreciavam as suas qualidades curativas e culinárias. Provavelmente, foi introduzida pelos romanos na Europa Central.	
Características: Planta anual, que pode atingir 1 m de altura, possui folhas basilares denteadas e folhas superiores lanceoladas e oblongas. Das flores amarelo-esverdeadas em umbela desenvolvem-se vagens, que podem ter até 10 sementes. O cheiro típico da mostarda manifesta-se quando as sementes são moídas e misturadas com água.	
Habitat: Na Europa Central, a mostarda-preta é uma planta bravia, que se encontra à beira de caminhos, campos e terrenos baldios. A partir de março, pode ser semeada no jardim, de preferência em solo húmido e rico em húmus e calcário. Quanto maior a exposição ao sol, maior o número de sementes nas vagens.	
Propriedades: A mostarda detém propriedades digestivas e laxantes. As sementes maduras são colhidas em agosto ou setembro, devendo ser ligeiramente secas antes de serem guardadas.	
Cozinha: Com as sementes confecciona-se mostarda caseira. Podem também ser acrescentadas a conservas de pepino. As folhas podem aproveitar-se para saladas.	
Saúde e Cosmética: As compressas de mostarda são conhecidas por aliviarem dores ciáticas, dores de reumatismo, gota, pleurisia e bronquite. Não se devem aplicar estas compressas nas crianças por um período superior a 5 minutos.	

CALENDULA OFFICINALIS	
Família: Asteráceas (Asteraceae).	Outros Nomes: Calêndula, Maravilha
Sinônimos: -	Origem: É provavelmente originária do Sul ou do Sudeste da
Floração: junho a outubro.	
História: -	
Características: É uma planta anual, que pode atingir os 60 cm de altura; possui um caule anguloso e capítulos amarelos ou alaranjados vistosos, que se abrem de manhã e se fecham à noite.	
Habitat: A calêndula é uma planta pouco exigente e muito popular nos jardins, necessitando apenas de sol.	
Propriedades: É considerada analgésica; alivia espasmos e inflamações. Tem também um efeito desintoxicante e estimula ligeiramente a formação de estrogênios. Utilizam-se apenas as folhas tenras e as flores abertas. As flores podem ser secas e conservadas num recipiente opaco.	
Cozinha: As folhas tenras usam-se em saladas e as pétalas exteriores da flor servem de corante natural para, por exemplo, tingir arroz, bolos ou leite.	
Saúde e Cosmética: A calêndula é uma das plantas medicinais mais conhecidas e com maior número de aplicações. Utilizada como elixir, alivia inflamações da garganta. Compressas e pomadas feitas a partir das flores melhoram a cicatrização de feridas. As flores são, ainda, ingredientes usados em chás para o fígado e para a vesícula. Uma infusão a partir de uma mão cheia de flores, adicionada à água do banho, fortalece a pele. As mãos gretadas ficam revitalizadas quando mergulhadas durante 10 minutos numa decocção de flores de calêndula. As flores radiais, colhidas depois de a flor abrir e secarão sombra, servem de pot-pourri.	

CAPSICUM ANNUUM	
Família: Solanáceas (Solanaceae)	Outros Nomes: Pimento
Sinônimos: -	Origem: América Central e América do Sul.
Floração: De junho a outubro.	
História: Já o pimento era cultivado no continente americano, quando, no século XVI, foi trazido pelos conquistadores espanhóis para a Península Ibérica. Daí rapidamente se disseminou por todo o mundo.	
Características: o arbusto, que cresce até 80 cm de altura, possui folhas ovais ou lanceoladas com margens ligeiramente onduladas e com pecíolos longos. Existe um grande número de variedades, apresentando flores esbranquiçadas, amarelas, vermelhas ou roxas, e frutos dos mais diversos tamanhos, cores e formas. A sua parente, a pimenta-caiena (<i>Capsicum frutescens</i>), é igualmente um condimento muito apreciado, com propriedades medicinais. À semelhança do pimento, é também originária do Novo Mundo, e distingue-se dele, sobretudo, pelo sabor picante mais acentuado.	
Habitat: Na Europa Central, o pimento é uma planta de cultivo, não resistente ao Inverno, pelo que só deve ser plantada após a última geada. Necessita de um lugar quente, protegido e com terra fértil. Deve, porém, evitar que esta seque. Também é possível o cultivo em estufas ou em vasos, recomendável em zonas com clima mais agreste.	
Propriedades: O pimento, bastante rico em vitaminas, encerra em si propriedades estimulantes, revigorantes e aromáticas. À pimenta-caiena atribui-se um efeito antisséptico, sudorífero, carminativo e analgésico. A colheita realiza-se a partir de meados de agosto. Se com a chegada da primeira geada ainda estiverem verdes, também podem ser colhidos, pois amadurecem em casa. Para se transformarem em condimento, os pimentos devem ser pendurados até secarem e, depois, moídos. Podem, ainda, ser conservados em óleo.	
Cozinha: O pimento prepara-se como qualquer outro legume. Usa-se cru em saladas e como condimento para temperar pratos de carne de porco, de vaca, de borrego e de aves, ou pratos de peixe, molhos e legumes (como, por exemplo, couve ou tomates). A pimenta-caiena é, geralmente, mais picante do que a páprica, razão pela qual se aconselha a usá-la moderadamente. Mas, claro está, não pode faltar em pratos asiáticos. É ainda utilizada na cozinha espanhola.	
Saúde e Cosmética: Uma vez que o pimento aumenta a produção de sucos gástricos, estimula o aparelho digestivo. O pimento pode também ser empregado em compressas, nos casos de reumatismo, de problemas nevrálgicos. A pimenta-caiena alivia cólicas, gases intestinais e estimula a produção de sucos gástricos. Tem, assim, um efeito digestivo benéfico, reduzindo também o risco de infecções intestinais. Uma pitada de pimenta-caiena é um excelente remédio para gargarejar em caso de amigdalite. O condimento, aplicado externamente, atua com suavidade como analgésico, e o mesmo sucede quando é usado em frieiras sem feridas. Segundo uma antiga receita caseira, aquece os pés quando se polvilham as meias com ele.	

CARUM CARVI	
Família: Apiáceas (Apiaceae)	Outros Nomes: Alcaravia
Sinônimos: -	Origem: Europa, Ásia e África do Norte.
Floração: maio a agosto.	
História: A alcaravia, encontrada em escavações arqueológicas com mais de 5000 anos, continua a ser um condimento muito apreciado.	
Características: Planta ereta, bienal, pode atingir até 60 cm de altura. Tem um caule esquinado e canelado, no qual se inserem bilhas pinuladas com pecíolos longos. As flores brancas e cor-de-rosa estão ordenadas em umbelas.	
Habitat: Na Europa Central, a alcaravia nasce em pastos, à beira dos caminhos e em terrenos de cultivo. Em jardins, dá preferência a um sítio com sol e terra rica em calcário.	
Propriedades: A alcaravia possui propriedades antiespasmódicas, antissépticas, digestivas e estimulantes do apetite. As umbelas, quando atingem unia cor acastanhada, são colhidas com as sementes maduras, sendo secas num sítio arejado. Depois, sacodem-se as umbelas e apanham-se as sementes, que devem ser guardadas num recipiente de vidro ou de porcelana.	
Cozinha: As sementes são um condimento apreciado na culinária e conferem um sabor especial a couves, chucrute, caldeirada, pratos de carne, queijo fresco, bolos e bebidas alcoólicas. As folhas, bem picadas, usam-se em saladas e sopas.	
Saúde e Cosmética: As sementes têm um efeito antiespasmódico e carminativo, e, assim, acalmam o aparelho digestivo, atuando diretamente sobre os músculos intestinais e aliviando as cólicas. Aplicam-se ainda em caso de dores menstruais fortes. Estimulam o apetite e eliminam o mau hálito.	

CENTAURIUM ERYTHRAEAE	
Família: Gencináceas (Gendnaceae).	Outros Nomes: Fel-da-terra, Centáurea-menor
Sinônimos: Centaurium minus.	Origem: Europa.
Floração: De julho a setembro.	
História: O nome em latim provém do centauro Quíron, figura mitológica da antiga Grécia, que, graças aos seus conhecimentos medicinais, terá tratado uma ferida causada por uma seta envenenada com fel-da-terra.	
Características: Planta anual, possui um caule ereto e tetragonal que pode atingir os 30 cm de altura. As folhas basilares, formando uma roseta, são ovadas; as folhas superiores apresentam uma forma oval oblonga. As flores cor-de-rosa estão dispostas em pseudo-umbelas.	
Habitat: A planta cresce em prados, em clareiras e à beira de caminhos. Em jardins, requer um lugar pouco seco, com sol ou meia-sombra.	
Propriedades: A erva estimula o apetite e a digestão, detém propriedades anti-inflamatórias e é eficaz no tratamento da febre. É um purgante do organismo. Os rebentos colhem-se em flor e são secos em local arejado; posteriormente, são guardados em recipientes de vidro ou de barro.	
Cozinha: A planta contém várias substâncias amargas, pelo que é empregada em licores e em vinho de ervas.	
Saúde e Cosmética: O fel-da-terra atua benéficamente sobre o aparelho digestivo, aumentando a secreção de sucos gástricos e a extração de nutrientes dos alimentos ingeridos. A planta é, ainda, usada como meio para baixar a febre e como loção para limpar a pele de impurezas.	

CHAMAEMELUM NOBILE	
Família: Asteráceas (Asteraceae)	Outros Nomes: Camomila românica, Macela
Sinônimos: <i>Anthaxis nobilis</i> .	Origem: Europa Ocidental.
Floração: De junho a setembro.	
História: A camomila românica é uma erva medicinal com uma tradição já muito longa, sobretudo na Europa Ocidental. Ao contrário do que o nome sugere, só chegou a Roma no século XVI.	
Características: Planta aromática, de cheiro agradável, que pode atingir os 50 cm de altura. Apresenta caules glabros, parcialmente prostrados, e folhas verdes, alternas. O receptáculo, inicialmente semiesférico, assume durante a floração uma forma cônica.	
Habitat: Na Europa Central, pode crescer espontaneamente em prados e à beira de caminhos. Cultivada em jardins, não exige muitos cuidados, apenas requer sol ou meia-sombra.	
Propriedades: A camomila românica encerra em si propriedades aromáticas, digestivas, antiespasmódicas, analgésicas, calmantes e anti-inflamatórias. As flores colhem-se abertas e devem ser logo utilizadas ou secas.	
Cozinha: Para aromatizar aperitivos, usam-se as flores frescas.	
Saúde e Cosmética: Um chá de camomila românica é indicado para problemas de digestão, náuseas e perda de apetite. Como elixir, alivia inflamações da boca e garganta. Exteriormente, aplica-se no tratamento de irritações cutâneas, devido às suas qualidades anti-inflamatórias. Utiliza -se, ainda, em infusões, graças ao efeito benéfico do vapor sobre a pele da cara e das mãos.	

CHENOPODIUM BONUS-HENRICUS	
Família: Quenopodiáceas (Chenopodiaceae)	Outros Nomes: Quenopódio-bom-Henrique
Sinônimos: -	Origem: Europa.
Floração: De maio a agosto.	
História: O quenopódio-bom-Henrique é uma planta de cultivo já muito antiga, conforme relatam escavações em povoações da Idade do Ferro. Para além do "Bom Henrique", também há o "Mau Henrique" ou "mercurial perene" (<i>Merairialis perennis</i>), que é venenoso.	
Características: É uma planta perene, atinge até 50 cm de altura, tem raiz carnuda e folhas deltoides. As flores, verde-amarelas e minúsculas, estão dispostas em espigas terminais. A planta parece estar, frequentemente, coberta por um pó branco.	
Habitat: O quenopódio-bom-Henrique cresce em terrenos de cultivo fertilizados, em prados, e perto de montes de estrume. Em jardins, requer sol e terra rica em nutrientes.	
Propriedades: As folhas são ricas em feno e em vitaminas preciosas. A ambrósia-do-México (<i>Chenopodium ambrosioides</i>), planta oriunda da América, bravia ou de cultivo, é conhecida por ser digestiva, antiespasmódica e por relaxar os músculos. Em todas as variedades de "chenopodium" podem ser aproveitadas as folhas novas e as flores.	
Cozinha: As folhas podem pôr-se em saladas, sopas, recheios (para aves) e caldeiradas.	
Saúde e Cosmética: Para tratar pequenas feridas, aplique cataplasmas ou pomadas de folhas de quenopódio-bom-Henrique. A ambrósia-do-México é utilizada no tratamento de problemas gastrointestinais, tosse e asma.	

CICHORIUM INTYBUS	
Família: Asteráceas (Asteraceae)	Outros Nomes: Almeirão, Chicória-do-café
Sinônimos: -	Origem: Europa e Ásia.
Floração: De julho a setembro.	
História: Registos, do antigo Egito, já mencionam o almeirão. Os romanos juntavam suco de almeirão, óleo de rosas e vinagre, obtendo assim um remédio para as dores de cabeça. Na Idade Média, atribuíam-se lhe poderes mágicos. Julgava-se que conferia invulnerabilidade contra setas e armas brancas e que uma donzela ao tocar com almeirão no pretendente assegurava o seu amor eterno. Na Alemanha de Frederico, o Grande, o cultivo de almeirão foi incentivado, chegando a receber apoios por parte do Estado.	
Características: Trata-se de uma planta perene, com um rizoma longo, caules esquinados, ocos e pilosos, que podem atingir 1,50 cm de altura. As folhas basilares apresentam-se em pínulas; as folhas caulinares são pequenas e lanceoladas. Nos capítulos grandes, estão inseridas flores radiais azuis e longas.	
Habitat: O almeirão está muito disseminado à beira de caminhos, em pousios e em terrenos de cultivo secos. Em jardins, necessita de sol e de terra permeável.	
Propriedades: O almeirão, de sabor amargo, possui propriedades digestivas, diuréticas e laxantes. Além disso, exerce um efeito ligeiramente sedativo. As folhas são colhidas no segundo ano da planta, pouco antes de florir; a raiz apanha-se no Outono ou na Primavera.	
Cozinha: As folhas tenras usam-se em saladas e substituem legumes. Picadas, são um conduto delicioso para o pão. Em tempos de escassez, utilizavam-se as raízes, tostadas e moídas, na produção de cafés de mistura. As flores são uma decoração excelente em saladas e também podem ser usadas em molhos de conserva. A chicória <i>Cichorium intybus</i> var <i>foliosum</i> é apreciada devido às folhas, que apresentam uma cor esbranquiçada. Outra variedade é o radicchio, originário de Itália, de tonalidade vermelha. A chicória serve de salada: basta acrescentar óleo e vinagre. Salteada com manteiga, é um “autêntico” legume.	
Saúde e Cosmética: O almeirão estimula o funcionamento dos intestinos, do estômago, da vesícula e do fígado, e limpa o sistema urinário. Também é aplicado em casos de reumatismo e gota. É um laxante suave, indicado para crianças. Uma cataplasma de folhas do almeirão alivia inflamações associadas a eritemas. A escarola (<i>Cichorium endivia</i>) exerce efeitos semelhantes, mas é menos intensa.	

COCHLEARIA OFFICINALIS	
Família: Brassicáceas (Brassicaceae).	Outros Nomes: Erva-das-colheres
Sinônimos: -	Origem: Europa e Ásia.
Floração: De maio a junho.	
História: Esta planta aplicava-se antigamente no tratamento do escorbuto, doença provocada pela falta de vitamina C e recorrente durante as longas viagens marítimas (manifestava-se nas gengivas, que sangravam).	
Características: Planta perene, que pode atingir os 30 cm de altura, com raiz apumada delgada e folhas surpreendentemente suculentas. As flores brancas estão ordenadas em pequenos cachos, enquanto as sementes, alongadas, encontram-se dentro de uma vagem esférica ou ovoide.	
Habitat: Esta planta propaga-se sobretudo nas áreas costeiras, onde se prende a solos salinos. Longe da costa é muito raro crescer. Cultivada em jardins, apenas exige ser regada com regularidade.	
Propriedades: A erva-das-colheres, muito rica em vitamina C, possui propriedades digestivas, antissepsiais e diuréticas, e é ligeiramente laxante. As folhas são usadas frescas.	
Cozinha: As folhas da erva-das-colheres usam-se em saladas e para acompanhar batatas ou pão. Se considerar o sabor demasiado picante, recomenda-se a adição de cebolinho.	
Saúde e Cosmética: Como atualmente o escorbuto já não constitui um perigo, utiliza-se a erva principalmente para estimular o apetite. Os sucos antissépticos extraídos das folhas usam-se para gargarejar em caso de dores de garganta ou aplicam-se diretamente sobre pústulas e borbulhas.	

CYMBOPOGON CITRATUS	
Família: Poáceas (Poaceae)	Outros Nomes: Erva-príncipe, Chá-de-príncipe
Sinônimos: -	Origem: Apenas é conhecida a espécie cultivada que é originária da região da Ásia.
Floração: De junho a agosto.	
História: -	
Características: Planta perene, aromática, cespitosa, que atinge até 1,50m de altura; apresenta folhas linear-lanceoladas e inflorescências constituídas por flores amareladas. Toda a planta exala um perfume a limão, possuindo igualmente um sabor intenso a esse fruto.	
Habitat: É cultivada em alguns países tropicais. Na Europa Central, apenas cresce em estufas, a uma temperatura nunca inferior a 10 °C, sendo regularmente regada, sobre tudo no Verão	
Propriedades: As substâncias citral e citronelal contidas no óleo essencial da planta atuam como calmantes. Erva-príncipe fresca, embrulhada, conserva-se vários dias no frigorífico; ao passo que moída em pó deve ser guardada num recipiente bem fechado e em local escuro.	
Cozinha: A erva-príncipe, fresca ou seca, adquire-se em ervanárias e em mercearias que comercializam produtos asiáticos. É utilizada como especiaria em pratos de carne de borrego, de porco, de vaca e de aves, e naqueles aos quais se quer conferir um toque exótico e picante. Emprega-se ainda em molhos de ervas e em conservas.	
Saúde e Cosmética: o chá desta planta é indicado para problemas de digestão. Atua relaxando os músculos do estômago e dos intestinos, proporcionando assim uma sensação de alívio em caso de cólicas e de inchaço, para além de agir como calmante. O chá também é próprio para crianças.	

CORIANDRUM SATIVUM	
Família: Apiáceas (Apiaceae).	Outros Nomes: Coentro, Ceandro, Coriandro
Sinónimos: -	Origem: Sudeste da Europa e Médio Oriente.
Floração: junho a julho.	
História: De acordo com o papiro Ebers (cerca de 1600 a. C.), os coentros eram conhecidos no antigo Egito. Há dois mil anos, já eram utilizados como condimento e era medicinal pelos chineses e romanos. Na Europa Central, foram provavelmente introduzidos pelos soldados romanos. Nos séculos XVI e XVII, acreditava-se no reconhecimento de uma bruxa pelo facto de esta não comer pão com coentros. Antigamente, atribuíam-se a esta erva propriedades afrodisíacas.	
Características: Trata-se de uma planta anual, muito aromática, que pode atingir os 60 cm de altura. Apresenta um caule fino e ramificado na parte superior as folhas basilares são trilobadas, com margens crenadas, enquanto as folhas superiores são geralmente pinuladas. As pequenas flores róseas ou alvas estão dispostas em umbelas. As sementes castanhas e arredondadas possuem um diâmetro de 4 mm. Em alemão, devido ao odor que as folhas velhas e os frutos verdes exalam, os coentros também são conhecidos como erva-dos-percevejos (do grego koros, que significa percevejo).	
Habitat: Os coentros bravios existentes na Europa Central propagaram-se a partir de plantas cultivadas. Em jardins, elegem sítios com sol e terra com textura leve e permeável. Também é possível cultivar os coentros em vasos grandes, junto às janelas ou em varandas.	
Propriedades: A planta estimula o apetite e possui propriedades aromáticas, digestivas, antiespasmódicas e anti-inflamatórias. Apanham-se as umbelas com as sementes quase maduras e penduram-se, atadas, num sítio arejado com sombra. As umbelas são sacudidas, para deixarem cair as sementes maduras. Guardam-se em recipientes bem fechados e longe da luz. As sementes mantêm o seu sabor durante aproximadamente um ano, enquanto os coentros moídos perdem relativamente depressa o seu aroma.	
Cozinha: As folhas novas usam-se para temperar saladas, molhos e pratos de caril. As sementes, inteiras ou moídas, conferem um toque especial a pratos de carne de caça e de peixe, ou até mesmo a bolos, pão caseiro e conservas de legumes (como, por exemplo, a beterraba). Atribui, ainda, um ótimo paladar a pratos de couve, batata e legumes agridoces de conserva.	
Saúde e Cosmética: Uma infusão das sementes facilita a digestão, reduz os gases intestinais e alivia dores de barriga e de cabeça resultantes de má digestão. Após ingerir alho, se mastigar as sementes, elimina o mau hálito. Em caso de reumatismo, pode-se aplicar uma loção de coentros. A indústria farmacêutica utiliza frequentemente os coentros para conferir aos seus produtos e remédios um sabor agradável, sentindo-se do paladar aromático, picante e adocicado desta erva.	

CROCUS SATIVUS	
Família: Iridáceas (Iridaceae).	Outros Nomes: Açafrão
Sinônimos: -	Origem: Planta originária da região do mar Mediterrâneo
Floração: De outubro a novembro.	
História: Trata-se de uma planta cujas propriedades já eram exploradas na Grécia antiga e na Roma antiga para fins medicinais, na culinária e na cosmética. Mais tarde, o açafrão tornou-se em toda a Europa uma especiaria muito cobiçada, mas os preços exorbitantes colocam-na fora do alcance do cidadão comum.	
Características: Planta perene, que pode atingir os 25 cm de altura. Possui um pequeno tubérculo enterrado no solo e folhas delgadas que crescem até 40 cm e que, juntamente com as flores, só brotam no Outono. Destacam-se os três estigmas filiformes vermelhos escuros, que, aliás, são a única parte da planta que é utilizada.	
Habitat: Na Europa Central, o açafrão é uma planta que se cultiva em locais quentes, com sol e terra permeável, rica em nutrientes. Aconselha-se a comprar bolbos para plantar, pois o açafrão, semeado, só flore após três anos. Hoje, é cultivado em grande escala, para fins comerciais, como, por exemplo, em Espanha, no Irã e na Índia. Para extrair meio quilo desta especiaria, são necessárias 150 000 flores. Mesmo assim, são produzidas 300 toneladas anualmente.	
Propriedades: A planta possui propriedades aromáticas, estimula o apetite e atua como analgésico. Além disso, contém as vitaminas B1 e B2.	
Cozinha: O açafrão usa-se em molhos que acompanham pratos de carne de borrego, carneiro, aves e vitela, bem como pratos de peixe. O condimento é conhecido por tingir alimentos, conferindo ao arroz de açafrão uma cor magnífica e à paella um sabor inconfundível. Também se pode empregar o açafrão no preparo de arroz-doce, pudim e bolos. Tendo em conta que o açafrão em excesso revela um sabor amargo, aconselha-se moderação no seu uso.	
Saúde e Cosmética: O açafrão estimula o período menstrual, alivia dores menstruais, perturbações intestinais e cólicas. Ao nível do uso externo, é indicado para o tratamento de gengivas inflamadas e para dores associadas ao crescimento dos dentes das crianças (misture um pouco de pó de açafrão com mel, e aplique logo em seguida). Pode também atuar em queimaduras e escoriações, se bem que hoje em dia se recorra a outras ervas, com propriedades semelhantes e bastante mais baratas.	

ECHINACEA ANGUSTIFOLIA	
Família: Asteráceas (Asteraceae)	Outros Nomes: Equinácia, Rudbéquia
Sinônimos: -	Origem: América do Norte.
Floração: De maio a agosto.	
História: Os indígenas norte-americanos já conheciam a ação curativa da equinácea: era utilizada pelos Conianches para curar dores de dentes e pelos Sioux como desinfetante e para tratar mordeduras de cobra e raiva.	
Características: É uma planta anual, com caule ereto e peludo, que pode atingir 1,50 m de altura, apresentando folhas pilosas, longas e delgadas. Os capítulos grandes são constituídos por flores radiais cor-de-rosa claro e por flores centrais mais escuras.	
Habitat: As equináceas, tal como a sua parente próxima, a echinacea purpurea, são cultivadas em grande escala, para fins terapêuticos. Em jardins, precisam ambas de sol e de terra permeável.	
Propriedades: A equinácea fortalece o sistema imunitário e possui propriedades anti-inflamatórias, sudoríferas e vulnerárias. Atribuem-se-lhe também efeitos antiviral e antialérgico. As flores só devem ser apanhadas quando estiverem bem abertas e a planta atingir, no mínimo, 4 anos.	
Cozinha: -	
Saúde e Cosmética: Como a planta exerce uma ação benéfica sobre o sistema imunitário, adequa-se ao tratamento de gripes, constipações, dores de garganta e de herpes (tem um efeito antiviral). Aplica-se também em feridas difíceis de sarar ou em elixires que tratam infecções da boca e da garganta.	

EPILOBIUM ANGUSTIFOLIUM	
Família: Onagráceas (Onagraceae).	Outros Nomes: Epilóbio, Salgueiro Canadense
Sinônimos: Chamaenerion angustifolium.	Origem: Europa e Ásia Ocidental.
Floração: De julho a agosto.	
História: Os nativos da Sibéria produziam antigamente uma bebida extasiante a partir do epilóbio e do agário-das-moscas (<i>Amanita muscaria</i>).	
Características: É uma planta herbácea, perene, com um rizoma fortemente ramificado, e cujo caule pode atingir 1,5 m de altura. Neste inserem-se folhas delgadas e lanceoladas. As flores rosa-púrpura encontram-se dispostas em cachos com forma de pirâmide.	
Habitat: Planta abundante na Europa Central, que cresce em clareiras, nas orlas de bosques, tem-nos pousios, desflorestados ou queimados.	
Propriedades: Atua como adstringente, calmante e anti-inflamatório. Da planta aproveitam-se os rebentos, as folhas e as raízes, que são apanhadas durante o período de repouso da planta, ou seja, na Primavera e no Outono. As flores colhem-se logo no início da floração.	
Cozinha: Os rebentos preparam-se à semelhança dos espargos e utilizam-se em saladas ou como acompanhamento de pratos de carne e de peixe. Das folhas secas, preparam-se infusões.	
Saúde e Cosmética: Devido ao seu efeito calmante e adstringente, utiliza-se a raiz no tratamento de diarreia, inflamações da mucosa e do cólon intestinal. Pensa-se que as folhas têm uma ação benéfica em problemas relacionados com a próstata e que as folhas do seu parente, o epilóbio-de-flor-miúda (<i>Epilobium parviflorum</i>), são ainda mais eficazes nesses casos.	

ERUCA SATIVA	
Família: Brassicáceas (Brassicaceae).	Outros Nomes: Rúcula
Sinônimos: Eruca vesucaria subsp. sativa.	Origem: Sul da Europa.
Floração: De maio a junho.	
História: A rúcula é uma planta digestiva e diurética, cujo poder curativo já era conhecido na antiguidade. Planta de sabor intenso, era um condimento muito popular na Idade Média, usado em comidas fortes. Assiste-se agora ao seu reaparecimento, após ter desaparecido das ementas durante algum tempo.	
Características: É uma planta perene, com caule peludo e equimoso, que chega a atingir 50 cm de altura. Apresenta folhas pinuladas, que, esfregadas entre os dedos, libertam um odor forte e aromático, e flores brancas amareladas, dispostas em cachos terminais.	
Habitat: Na Europa Central, a rúcula apenas cresce em jardins. Para a cultivar, é necessário um local com meia-sombra e um solo permeável. Também é possível cultivá-la em vasos ou em canteiros nas varandas.	
Propriedades: Purifica o sangue, estimula o apetite e atua como tonificante, para além de ser uma boa fonte de sais minerais e de ser rica em vitaminas A e C. Da planta utilizam-se as folhas, que podem ser guardadas no frigorífico, mas durante pouco tempo.	
Cozinha: As folhas, cujo sabor se parece com o do agrião, podem ser usadas em saladas. Juntamente com manteiga ou com queijo no pão, são um ótimo e delicioso alimento. Cozidas, por breves minutos, servem de tempero a massas e risotos.	
Saúde e Cosmética: Os efeitos terapêuticos da rúcula são purgantes.	

FILIPENDULA ULMARIA	
Família: Rosáceas (Rosaceae).	Outros Nomes: Erva-ulmeira, Ervas-abelhas
Sinônimos: -	Origem: Europa.
Floração: De junho a agosto.	
História: A erva-ulmeira era uma das plantas sagradas dos druidas celtas, desconhecendo-se, porém, se era também usada para efeitos curativos. Na Idade Média, servia para aromatizar o Met (hidromel).	
Características: Planta perene, pode atingir 1,5 m de altura, apresentando folhas pinuladas e flores ordenadas em panículas.	
Habitat: A erva-ulmeira, que também cresce na Europa Central, gosta de locais húmidos, como, por exemplo, as margens de rios ou ribeiros. Em jardins, a planta necessita de um sítio com sol ou meia-sombra e de terra fértil, sobretudo, húmida.	
Propriedades: Tem efeitos anti-inflamatórios, antirreumáticos, adstringentes e diuréticos. Os rebentos em flor colhem-se no Verão, com as flores completamente desabrochadas. Secam-se num local arejado, atadas em molhos, e, em seguida, guardam-se em recipientes de vidro ou de porcelana.	
Cozinha: As folhas empregam-se na refinação do sabor de doces e compotas. Colocadas entre a roupa lavada, conferem-lhe um aroma fresco e agradável.	
Saúde e Cosmética: A erva-ulmeira é indicada para a azia, pois reduz a produção de sucos gástricos. Sendo diurética, também é apropriada para expelir pequenas pedras nos rins e na bexiga e para tratar de inflamações da bexiga.	

FOENICULUM VULGARE	
Família: Apiáceas (Apiaceae)	Outros Nomes: Funcho, Erva-doce
Sinônimos: -	Origem: Regiões do Mediterrâneo e Ásia Ocidental.
Floração: De julho a setembro.	
História: Foram encontrados papiros do tempo dos faraós mencionando o funcho como ingrediente de perfumes e como especiaria. Na antiguidade, acreditava-se na ideia de que as cobras, após a muda de pele, recuperavam a visão mais depressa caso ingerissem funcho. Na Idade Média, atribuíam-se à planta poderes mágicos contra a bruxaria.	
Características: Planta vivaz, aromática, que pode atingir 1,5 m de altura. Possui um caule canaliculado, por vezes azulado, do qual brotam folhas filiformes, pinuladas, de cor verde-escura. As pequenas flores verde-amarelas encontram-se dispostas em umbelas. Os frutos achatados e ovoides exibem entalhes marcantes longitudinais.	
Habitat: Em estado selvagem, desenvolve-se em sítios secos, em encostas rochosas ou junto a velhas paredes de pedra. Em jardins, dá preferência a um lugar quente, com muito sol e com terra rica em húmus. Também é possível o cultivo em vasos.	
Propriedades: Tem efeitos aromáticos, aperientes, digestivos, carminativos, diuréticos e antiespasmódicos. As sementes colhem-se no Outono, cortando as umbelas, que, para secarem, são atadas em molhos, com um pano por baixo, num sítio à sombra. Depois sacodem-se as umbelas e recolhem-se as sementes, guardando-as num recipiente de vidro escuro ou de porcelana.	
Cozinha: As folhas frescas de funcho conferem um sabor especial a saladas, molhos, sopas e pratos de peixe. Usam-se também como condimento para pão, doces e salgados. Uma variedade do funcho, o foeniculumn vulgare va. azoricum, apresenta “tubérculos” com 10 cm (ou mais) de comprimento, tratando-se, na verdade, de folhas basilares engrossadas, que forniam um bolbo que chega a atingir 400 g de peso. Este bolbo é utilizado em saladas ou para acompanhar carne ou peixe se for salteado. A folha exterior do bolbo apresenta uma consistência um pouco dura. Por isso, aconselha-se a retirá-la. Esta folha ainda pode ser confeccionada na sopa, atribuindo-lhe um sabor requintado. Outra variedade de funcho, o foeniculum vulgare, é basicamente empregada como condimento.	
Saúde e Cosmética: o chá da semente de funcho com mel é indicado em caso de tosse, atuando como expectorante; sem mel ou açúcar, atua como carminativo. As sementes de funcho são também aperientes, diuréticas e anti-inflamatórias. Aconselha-se uma infusão de sementes de funcho para gargarejar em caso de dores de garganta. A partir do óleo de sementes de funcho produzem-se rebuçados para a tosse, licores e perfumes. O óleo tem um efeito hidratante. As sementes proporcionam um hálito fresco. Deitadas em água a ferver, as folhas e as sementes libertam vapores que limpam a pele do rosto em profundidade.	

FRAGARIA VESCA	
Família: Rosáceas (Rosaceae).	Outros Nomes: Morangueiro, Morangueiro-bravo
Sinônimos: -	Origem: Europa e regiões asiáticas com clima ameno.
Floração: De maio a junho.	
História: O morango já é colhido e consumido desde há tempos imemoráveis, mas só há relativamente pouco tempo é que se descobriram os seus efeitos curativos. Trata-se, portanto, de uma planta medicinal “recente”. Na antiguidade, nem sequer fazia parte dos remédios dos curandeiros, e, na Idade Média, era referenciado apenas esporadicamente nos livros sobre ervas.	
Características: Planta herbácea, vivaz, que pode atingir 20 cm de altura. Exibe estolhos longos e rastejantes, folhas pecioladas e trifoliadas com margens crenadas. Apresenta flores brancas e pequenos pseudo-frutos vermelhos, que contêm minúsculas “grainhas”, sendo estas, na verdade, os frutos.	
Habitat: O morangueiro, que também se propagou na Europa Central, cresce em florestas pouco densas, em locais desflorestados e na orla dos bosques. Em jardins, é mais abundante a variedade <i>Fragaria vesca</i> van hoiensis.	
Propriedades: Atua como aperiente, diurético, adstringente, anti-inflamatório e depurativo. Os pseudofrutos são ricos em vitamina C.	
Cozinha: As folhas de morangueiro podem ser adicionadas a chás de ervas para os tornar mais saborosos. A partir dos pseudofrutos, pode-se confeccionar doce de morango ou também adicioná-los a ponches e a bases de bolos. Para além disso, os morangos são uma sobremesa deliciosa e muito apreciada. As folhas e os “frutos” colhem-se no início do Verão.	
Saúde e Cosmética: As folhas do morangueiro apresentam efeitos ligeiramente adstringentes e diuréticos. Aplicam-se na preparação de elixires (para gargarejar em caso de dores de garganta) e em loções para o tratamento de queimaduras e de pequenos ferimentos. Em caso de diarreia ou de ansiedade, aconselha-se um chá de folhas de morangueiro.	

GALIUM ODORATUM	
Família: Rubiáceas (Rubiaceae).	Outros Nomes: Aspérula-odorífera
Sinônimos: <i>Asperula odorata</i> .	Origem: Europa e Ásia Ocidental.
Floração: De abril a junho.	
História: A aspérula-odorífera liberta durante a secagem um cheiro intenso a relva acabada de cortar, razão pela qual antigamente era colocada no meio da roupa, conferindo-lhe um odor agradável e fresco. Encontrou-se a receita para um ponche nos escritos de um monge beneditino, datados de 854.	
Características: Erva vivaz, com uma altura de 10 a 30 cm, sem ramificações e com caule tetragonal. Tem folhas elípticas verti ciladas e inflorescências, em umbelas, com flores brancas. A planta emana um cheiro inconfundível.	
Habitat: A aspérula-odorífera é uma planta típica das florestas, sobretudo em sítios onde abundam as faias. Em jardins, exige um local à sombra, não muito seco, e, de preferência, terra calcária.	
Propriedades: Trata-se de uma planta aromática, aperiente, digestiva, antiespasmódica e calmante. E colhida pouco antes de florir. Se não for utilizada fresca, pode ser pendurada em molhos e seca à sombra.	
Cozinha: A aspérula-odorífera é indispensável para o preparo de alguns ponches, para a confecção de gelados, geleias e xaropes.	
Saúde e Cosmética: É uma erva tónica, com efeitos diuréticos e anti-inflamatórios, usada no tratamento de varizes e de veias inflamadas. Pensa-se que se for colocada no roupeiro afasta a traças.	

GENTIANA LUTEA	
Família: Gendanáceas (Gentianaceae)	Outros Nomes: Genciana, Argençana
Sinônimos: -	Origem: Europa.
Floração: De julho a agosto.	
História: Na antiguidade, usava-se esta erva para tratar mordeduras de cobras e ferroadas de escorpiões.	
Características: Erva perene, ergue-se até 1 m de altura, com um caule ereto e fistuloso. As folhas opostas e elípticas podem atingir os 30 cm de comprimento. As flores grandes e amarelo-douradas estão dispostas em pseudo-timbelas e inseridas nas axilas das folhas superiores. O heléboro-branco (<i>Veratrum album</i>), com o qual a genciana é frequentemente confundida, possui folhas alternas.	
Habitat: A genciana é uma planta típica dos prados das montanhas da Europa Central e do Sul, preferindo solos calcários.	
Propriedades: Erva aromática, de sabor amargo, aperiente, digestiva e febrífuga.	
Cozinha: A genciana é frequentemente utilizada na produção de licores.	
Saúde e Cosmética: As raízes de substâncias amargas, entre outras, são utilizadas em chás e remédios administrados em caso de flatulência, sensação de enfartamento, dispepsias e outras perturbações digestivas, estimulando a produção de saliva e de sucos gástricos e a secreção do pâncreas. Observa-se um melhoramento do funcionamento do estômago, uma ativação do intestino delgado e uma melhor absorção de nutrientes do sistema sanguíneo, em casos de trato intestinal. Por vezes, também é usada como meio antifebril e calmante.	

GLECHOMA HEDERACEA	
Família: Lamiáceas (Lamiaceae).	Outros Nomes: Hera-terrestre, Malvela
Sinônimos: -	Origem: Europa e Ásia Ocidental.
Floração: De abril a junho.	
História: -	
Características: Trata-se de uma planta perene, que alcança até 15 cm de altura. Exibe estolhos prostrados e rastejantes, que enraízam nos nós, bem como folhas crenadas, reniformes ou cordiformes. As flores, cuja cor varia entre o rosa e o roxo. As folhas exalam um cheiro desagradável quando são esfregadas entre os dedos.	
Habitat: A planta desenvolve-se em prados húmidos e em locais à sombra. Cultivada em jardins, necessita de sombra, com a qual, por vezes, cresce espontaneamente.	
Propriedades: A hera terrestre é considerada anti-inflamatória, expectorante, ligeiramente diurética, adstringente, vulnerária e antitóxica; as folhas apanham-se durante a floração, sendo utilizados frescas ou secas. Para a secagem, deve escolher um sítio arejado e à sombra. Guardam-se preferencialmente em saquinhos de papel.	
Cozinha: Os rebentos e as folhas verdes usam-se para refinar queijo quark, sopas e batatas ou para comer como conduto no pão.	
Saúde e Cosmética: A hera-terrestre aplica-se em casos de inflamações da mucosa estomacal, de azia e de problemas nas vias respiratórias. Esta planta medicinal, geralmente bem tolerada, é indicada também para crianças que sofrem de catarro, sinusite ou inflamações do ouvido médio. Antigamente, usava-se a planta para prevenir o escorbuto. É-lhe também atribuído um efeito benéfico em caso de problemas renais	

GLYCYRRHIZA GLABRA	
Família: Fabáceas (Fabaceae).	Outros Nomes: Alcaçuz
Sinônimos: -	Origem: Sudeste da Europa e Sudoeste da Ásia.
Floração: De junho a julho.	
História: -	
Características: Planta perene, lenhosa, que mede cerca de 1,5 m de altura e que possui folhas par pinuladas e, por vezes, pegajosas. As flores, semelhantes a ervilhas, cuja tonalidade varia entre a cor amarelada e o lilás, encontram-se dispostas em cachos eretos. A raiz forte apresenta no seu interior uma cor amarela extravagante.	
Habitat: É cultivada em grande escala para fins comerciais. Em jardins, dá preferência a um local soalheiro e espaçoso.	
Propriedades: o alcaçuz possui propriedades refrescantes, anti-inflamatórias e expectorantes, para além de ser um laxante suave. Estimula a glândula suprarrenal. Emprega-se apenas a raiz, colhida durante o período de repouso da planta, ou seja, entre o final de Outono e o princípio da Primavera (tendo a planta no mínimo três a quatro anos). Depois de lavada, corta-se a raiz em pedaços, secando-a a uma temperatura não superior a 40° C. É guardada em recipientes herméticos.	
Cozinha: A glicerizina contida na raiz do alcaçuz é até 50 vezes mais doce do que o açúcar, pelo que é utilizada sobre tudo na confecção de doçarias.	
Saúde e Cosmética: O alcaçuz alivia inflamações da mucosa do estômago, bem como úlceras da boca e azia. É, ainda, usado em caso de artrite e de articulações inflamadas ou como laxante.	

HELIANTHUS ANNUUS	
Família: Asteráceas (Asteraceae).	Outros Nomes: Girassol
Sinônimos: -	Origem: América do Norte.
Floração: De agosto a outubro.	
História: -	
Características: Trata-se de uma planta anual, que pode medir até 3 m de altura. Apresenta um caule grosso e piloso, do qual brotam folhas cordiformes com margens irregularmente serradas. Os capítulos grandes e amarelos podem atingir um diâmetro de 40 cm. Muitas das suas flores radiais medem até 10 cm de comprimento.	
Habitat: Em jardins, o girassol exige um lugar soalheiro, com solo permeável e, preferencialmente, argiloso. Exemplares grandes poderão necessitar de uma estaca.	
Propriedades: O girassol atua como diurético, febrífugo, adstringente e antinevrálgico. Utilizam-se sobretudo as sementes, mas também os botões. Para colher as sementes, corta-se toda a inflorescência no mês de outubro, pendurando-a num local arejado, para que seque.	
Cozinha: As sementes comem-se cruas ou tostadas e os botões podem ser preparados como as alcachofras ou misturados em saladas. São um petisco para os pássaros.	
Saúde e Cosmética: Atribui-se às sementes de girassol um efeito benéfico em dores de cabeça, tosse e constipações. O óleo, rico em ácidos gordos insaturados, é empregado em produtos para o tratamento da pele.	

HELICHRYSUM ITALICUM	
Família: Asteráceas (Asteraceae).	Outros Nomes: Perpétuas-das-areias, Erva-do-caril
Sinônimos: -	Origem: Sul da Europa.
Floração: De julho a setembro.	
História: -	
Características: Planta vivaz, perenifólia, pode alcançar 45 cm de altura; tem caules inicialmente pilosos, de cor esbranquiçada, que numa segunda fase de crescimento, se tornam lenhosos e de cor esverdeada. As folhas brancas e com um tom prateado, quase aciculares, ricas em óleos essenciais, emanam um cheiro semelhante ao do caril. Os capítulos pequenos e amarelados formam umbelas.	
Habitat: Na Europa Central, as perpétuas das areias abundam apenas em jardins de locais soalheiros ou com meia-sombra e em solo permeável. Em regiões de Invernos rigorosos, devem ser protegidas da geada.	
Propriedades: Apresentam efeitos anti-inflamatórios, antitóxicos, antirreumáticos e expectorantes. Aproveitam-se as folhas verdes (até à floração), que também podem ser secas e guardadas em recipientes de vidro escuro ou de porcelana.	
Cozinha: As folhas cortadas conferem um sabor especial (suave, a caril) a sopas, caldeiradas, pratos de legumes e pratos de arroz. No entanto, a perpétua-das-areias não deve ser confundida nem tem parentesco com a planta do caril (<i>Murraya koinigii</i>), que faz parte de uma tradicional mistura de especiarias indianas conhecida por caril.	
Saúde e Cosmética: O chá de folhas de perpétuas-das-areias alivia dores de barriga e é eficaz no tratamento de problemas das vias respiratórias. Em caso de entorse, aplica-se o óleo das folhas na articulação lesionada.	

HYSSOPUS OFFICINALIS	
Família: Lamiáceas (Lamiaceae).	Outros Nomes: Hissopo
Sinônimos: -	Origem: Sudeste da Europa e Ásia Ocidental.
Floração: De julho a setembro.	
História: -	
Características: Trata-se de um arbusto perene, aromático, que cresce até 60 cm de altura. Possui tolhas delgadas e lanceoladas, repletas de glândulas de óleo. As flores azuis (em casos raros, cor-de-rosa ou brancas) estão dispostas em pseudo-espigas.	
Habitat: O hissopo aprecia locais soalheiros e solos calcários, como, por exemplo, os que se situam em encostas de rochedos e junto a muros. Na Europa Central, é raro crescer espontaneamente. Em jardins, requer muito sol e terra permeável.	
Propriedades: O hissopo atua como aperitivo, digestivo e antiespasmódico. As folhas utilizam-se frescas, de preferência, e podem ser colhidas até à floração. Também é possível congelá-las, mas neste caso não devem ser secas, pois perdem parte substancial do seu aroma.	
Cozinha: O hissopo é um excelente tempero para pratos de carne e caldeiradas, nomeadamente em sopas de batata, molhos e saladas. Folhas picadas em pequenas quantidades são indicadas para manteiga de ervas e queijo quark, proporcionando lhes, assim, um sabor muito especial. O óleo é utilizado para aromatizar licores.	
Saúde e Cosmética: O hissopo acalma o trato intestinal e alivia, em caso de indigestão, inchaços, sensações de enfartamento e cólicas, para além de ser usado em bronquites e infecções das vias respiratórias. Como elixir, é apropriado para inflamações da garganta e dos dentes.	

HUMULUS LUPULUS	
Família: Canabáceas (Canabaceae).	Outros Nomes: Lúpulo
Sinônimos: -	Origem: Europa e Ásia Ocidental.
Floração: De junho a julho.	
História: Na Europa, o lúpulo é utilizado desde o século VIII na produção de cerveja. É provável que já no antigo Egito a planta fosse usada com a mesma finalidade. Na Idade Média, eram conhecidos os seus efeitos medicinais. Outrora, acreditava-se que para combater a calvície bastava enterrar alguns cabelos, juntamente com rebentos de lúpulo, dado tratar-se de uma planta de crescimento rápido.	
Características: O lúpulo é uma planta trepadeira, perene, que pode desenvolver rebentos até 7 m de comprimento. Existem lúpulos do género masculino e feminino, mas apenas estes últimos desenvolvem estróbilos, que são uma espécie de pinhas compostas por folhas.	
Habitat: A planta cresce espontaneamente em bosques pantanosos, entre arbustos, e nas margens de rios e ribeiros. E cultivada um pouco por toda a Europa do Norte, para fins comerciais. Em jardins, necessita de um local soalheiro, aberto, e de suportes para apoiar os rebentos compridos. Dado ser difícil criar lúpulos a partir de sementes, recomenda-se a utilização do método de cortar estacas.	
Propriedades: O lúpulo tem efeitos aromáticos, calmantes e antiespasmódicos. Os estróbilos podem ser usados frescos, mas habitualmente são secos. A infrutescência colhe-se no início do Outono e procede-se à sua secagem a temperaturas habeeas, em local arejado, virando-as com frequência. São guardadas em recipientes opacos, num local escuro.	
Cozinha: Os rebentos são preparados à semelhança dos espargos e usam-se em saladas. O lúpulo é um dos ingredientes básicos no fabrico de cerveja, pois confere-lhe um sabor típico, ligeiramente amargo. A produção agrícola de lúpulo destinado ao fabrico de cerveja per faz cerca de 125 000 toneladas por ano, destacando-se a Alemanha como principal produtor O lúpulo é apreciado como planta de jardim, sendo que existem inúmeras espécies diferentes, uma delas com folhas amarelas com um tom dourado, que são ideais para arranjos de flores secas.	
Saúde e Cosmética: O lúpulo é particularmente apreciado pelo seu efeito calmante; usar uma “almofada de lúpulo” ou tomar um chá de flores de lúpulo antes de se deitar ajuda a adormecer. A planta é apropriada para casos de irritabilidade e para distúrbios nervosos. Graças à sua ação antiespasmódica e relaxante, pode-se utilizar o lúpulo para o tratamento de alguns tipos de asma, dores menstruais, câibras e cólicas. Também facilita a digestão, estimulando as substâncias amargas no trato intestinal e aumentando a secreção de sucos gástricos e intestinais. O chá de flores de lúpulo é ligeiramente laxante.	

HYPERICUM PERFORATUM	
Família: Gutíferas (Clusiaceae)	Outros Nomes: Hipericão, Milfurado
Sinônimos: -	Origem: Europa e Ásia Ocidental.
Floração: De junho a agosto.	
História: A erva-de-São-João, nome pelo qual o hipericão também é conhecido, foi assim denominada por outrora se atribuir um efeito especial à planta caso fosse colhida no dia de S. João (24 de junho). Em alemão, um nome ainda mais antigo atribuído a esta planta é erva-do-solstício, que nos reenvia para a ancestral tradição de pendurar uma coroa de hipericão na janela durante os solstícios, com o objetivo de afastar todo o tipo de desgraças.	
Características: Trata-se de uma planta perene, que atinge até 80 cm de altura, com caule ereto e folhas opostas e elípticas. Se as olharmos em contraluz, notamos que apresentam um aspecto pontilhado, parecendo perfuradas (daí o nome científico). Na verdade, trata-se de glândulas que segregam óleos essenciais. As flores de cor amarelo-clara encontram-se dispostas em pseudo-umbelas. Se apertarmos um botão da flor, sai um suco vermelho.	
Habitat: O hipericão cresce espontaneamente em bosques pouco densos, à beira de caminhos, entre arbustos e em terrenos baldios. Em jardins, escolhe um local soalheiro com solo bem permeável.	
Propriedades: O hipericão tem um efeito aromático, antidepressivo, antiespasmódico, digestivo, adstringente, anti-inflamatório, calmante, analgésico, antiviral e anti-hipertensivo; estimula ainda a secreção biliar. Com as pontas dos rebentos, colhidas em pleno Verão e secas à sombra, faz-se chá. Note-se que existem ainda algumas variedades do hipericão, como o Hypericum androsaemum e o Hypericum calycnum. A sua ação, no entanto, não é tão eficaz como a do hipericão.	
Cozinha: -	
Saúde e Cosmética: o hipericão relaciona-se desde há muito tempo com o tratamento de problemas do sistema nervoso. No século XIX, caiu em desuso, mas atualmente volta a ser aplicado no tratamento de estados da ansiedade, de tensões, de insónias e de depressões, particularmente quando estes problemas surgem durante a menopausa. O óleo avermelhado dos botões das flores do hipericão é considerado um ótimo antisséptico, adequado ao tratamento de queimaduras, espasmos e problemas nevrálgicos. As pontas dos rebentos em flor são usadas em chás de ervas, que estimulam a digestão e baixam a tensão arterial. Uma pomada de hipericão protege a pele da radiação solar excessiva e atua como remédio tonificante e adstringente sobre pele irritada e sensível.	

INULA HELENIUM	
Família: Asteráceas (Asteraceae).	Outros Nomes: Ênula-Campana
Sinônimos: -	Origem: Sudeste da Europa e Sudoeste da Ásia.
Floração: De junho a setembro.	
História: Reza a lenda que a planta se gerou a partir das lágrimas de Zeus, daí o epíteto específico, (helenium). Na Idade Média, pendurava-se a ênula campana no interior das casas, de modo a afastar a peste negra.	
Características: Planta vivaz, com caule setífero (sobretudo na base), pode atingir 3 m de altura. Possui um rizoma grande e carundo com ramificações que se podem estender por vários metros no subsolo. As folhas basilares assumem uma forma elíptica; as folhas caulinares são mais pequenas e cordiformes. Nos capítulos amarelos-dourados sobressaem, sobretudo, as longas flores radiais.	
Habitat: Na Europa Central, encontra-se ocasionalmente a ênula-campana no campo, junto a vedações, ou à beira de rios, mas ela é cultivada sobretudo em jardins, onde requer um local soalheiro, pouco seco e rico em nutrientes.	
Propriedades: O alano tem um efeito expectorante, sudorífero, antisséptico e diurético. Quando se desenterra a raiz no Outono, é recomendável que a planta tenha já alguns anos de idade. Depois, a raiz é cortada em pedaços e seca ao sol. Convém virar as partes cortadas com alguma frequência. Guardam-se em recipientes de vidro ou porcelana.	
Cozinha: A planta não consta na lista de ervas utilizadas na culinária, só a raiz é aproveitada para o fabrico de licores ou de rebuçados para a tosse.	
Saúde e Cosmética: A raiz da ênula-campana é tradicionalmente conhecida como tónico digestivo, que estimula o apetite e alivia problemas relacionados com a digestão. É também indicada em casos de bronquite crónica, tosse e outros problemas nas vias respiratórias. Aplica-se ainda na limpeza de impurezas da pele e no tratamento da acne.	

LAURUS NOBILIS	
Família: Lauráceas (Lauraceae).	Outros Nomes: Loureiro, Louro, Sempre-verde
Sinônimos: -	Origem: Região do Mar Mediterrâneo.
Floração: De abril a junho.	
História: Segundo a mitologia grega, as sacerdotisas do oráculo de Delfos mastigavam folhas de louro durante as suas profecias. Os antigos romanos utilizavam o louro para fins medicinais e culinários. Acreditavam que, se um loureiro secasse de repente, haveria azar e desgraça na respectiva casa.	
Características: Arbusto ou árvore perene e aromática, que atinge uma altura imponente de 20 m; tem casca lisa e folhas verde-escuras, lineares-lanceoladas e de consistência coriácea, repletas de glândulas oleosas.	
Habitat: Na sua região de origem, é comum encontrarem-se loureiros na costa litoral. Na Europa Central, são criados em recipientes, necessitando de proteção no Inverno.	
Propriedades: O louro tem efeitos aromáticos, aperientes, digestivos, estimulantes e ligeiramente antissépticos. Uma vez cultivado em recipientes, é possível colher as folhas durante o ano todo, mas também se podem guardar se estiverem secas.	
Cozinha: As folhas são um condimento bastante apreciado, a nível culinário, em muitos países europeus. Por serem digestivas, utilizam-se sobretudo em pratos com muita carne, em sopas, em molhos e na aromatização de vinagre.	
Saúde e Cosmética: Para além de serem digestivas e aperientes, as folhas de louro são ainda usadas como remédio ligeiramente antisséptico, antirreumático e analgésico. As compressas com óleo de louro esticam a pele e melhoram a sua regeneração.	

LAVANDULA ANGUSTIFOLIA	
Família: Lamiáceas (Lamiaceae).	Outros Nomes: Alfazema, Lavanda
Sinônimos: Lavandula officinalis, Lavandula spica, Lavandula	Origem: Região do Mediterrâneo.
Floração: De julho a setembro.	
História: Apesar de a alfazema ser originária do sul da Europa, é surpreendente a inexistência de registos acerca do seu uso na antiguidade. Na Idade Média, era utilizada nas pragas de piolhos e, a partir do século XV, na produção de perfume. Na América, foi introduzida no século XV pelos primeiros colonos, fazendo assim parte do grupo das primeiras plantas europeias que trilharam o caminho para o Mundo Novo.	
Características: Trata-se de um subarbusto - chega a atingir até 80 cm de altura - e apresenta folhas delgadas, opostas e revestidas de pêlo, cuja cor varia entre o prateado e o cinzento-esverdeado. As flores arroxeadas agrupam-se em pseudo-espigas. Existem múltiplas variedades que apresentam flores brancas, cor-de-rosa, azuis-escuros ou de outras cores, cujas folhas variam na cor e no tamanho.	
Habitat: Na terra de origem, cresce em encostas secas e quentes. É cultivada em grande escala para a indústria cosmética, nomeadamente no sul de França. Em jardins, necessita de um lugar soalheiro com terra permeável (de preferência, calcária).	
Propriedades: Destacam-se efeitos aromáticos, depurativos, antissépticos, sedativos e antiespasmódicos. As flores devem ser colhidas em pleno Verão, logo pela manhã, preferencialmente quando as pétalas começarem a murchar. Depois de secas, esfregam-se as flores entre os dedos, de modo a separá-las das tolhas. Guardam-se em frascos de vidro, longe da luz.	
Cozinha: Frescas ou secas, as folhas servem para temperar molhos, sopas, pratos de peixe, carne picada e caldeiradas. Delicie-se com o sabor especial que um ramo de alfazema colocado sobre as brasas do churrasco confere à carne. As flores são ideais para pot-pourri e almofadas de ervas.	
Saúde e Cosmética: A alfazema é sobretudo conhecida pelo cheiro agradável, mas também se aplica a fins curativos. As flores empregam-se, geralmente em combinação com outras ervas, no tratamento de insónias, de irritabilidade, de dores de cabeça e de enxaquecas, assim como depressões, dispepsia, cólicas e flatulência. Pensa-se que a alfazema é também um bom remédio para a tosse e a asma. Ao nível do uso externo, ajuda a melhorar a circulação do sangue e aplica-se em picadas de insetos. Em caso de dores de cabeça, massajam-se as têmporas com algumas gotas obtendo, assim, uma sensação de alívio. Atua ainda ao nível das inflamações. Em casos de cabelos oleosos, sugere-se a lavagem da cabeça com uma tintura de flores de alfazema. Para tratar peles sensíveis e acne, pode-se usar uma infusão de flores.	

LEPIDIUM SATIVUM	
Família: Brassicáceas (Brassicaceae).	Outros Nomes: Agrião-Mouro, Agrião-de-jardim, Mastruço
Sinônimos: -	Origem: Ásia Central.
Floração: De maio a junho.	
História: Já era apreciado pelos antigos egípcios e romanos devido ao seu excelente sabor. Chegou à Europa no tempo de Carlos Magno.	
Características: Erva anual, que atinge até 40 cm de altura, com caules ramificados e folhas basilares ovadas e pinuladas na parte superior da planta. As pequenas flores são esbranquiçadas ou ligeiramente avermelhadas. As sementes acastanhadas encontram-se em síliquas.	
Habitat: O agrião-mouro cultiva-se facilmente, quer no jardim, quer em vasos, visto que não exige muitos cuidados. Caso disponha de um lugar soalheiro à janela, pode semeá-lo aí logo em finais de janeiro. Após uma semana, pode começar a colher. Se semear vários vasos, separados por intervalos de dois ou três dias, terá sempre agrião mouro pronto a colher. A partir de março, inicia-se a sementeira no jardim, num local soalheiro ou com alguma sombra e pouco seco.	
Propriedades: O agrião-mouro é conhecido pelo seu efeito digestivo, aperiente, diurético, depurativo, bem como pela sua riqueza em vitaminas A e C. Consome-se preferencialmente fresco, mas pode também ser conservado no frigorífico (na secção dos legumes).	
Cozinha: O agrião-mouro, cujo sabor é picante, adequa-se ao tempero de saladas, queijo "quark", queijo fresco e ovos cozidos, mas torna-se especialmente saboroso quando se junta ao pão. Delicie-se também com uma sopa de agrião-mouro ou com um molho desta planta para acompanhar espargos frescos.	
Saúde e Cosmética: A sua riqueza em vitaminas torna o agrião-mouro um remédio ideal para depurar o organismo.	

LINUM USITATISSIMUM	
Família: Lináceas (Linaceae).	Outros Nomes: Linho
Sinônimos: -	Sinônimos: Desconhece-se a origem exata
Floração: De junho a agosto	
História: O linho é uma das plantas de cultivo mais antigas; já na Idade da Pedra se produziam as fibras e se procedia à extração de óleo. São conhecidos, desde a antiguidade, os seus efeitos medicinais.	
Características: Trata-se de uma planta anual que pode atingir os 60 cm de altura e possui folhas alternas e lanceoladas. Das flores azuis-claros saem cápsulas esféricas, que, por sua vez, contêm sementes ovais de cor castanha ou avermelhada. Existem várias subespécies e variedades desta planta ideais para a extração de óleo e para a produção de fibras.	
Habitat: O linho cresce espontaneamente na Europa Central. Quando cultivado, precisa de sol e de terra fértil.	
Propriedades: A planta atua como anti-inflamatório e é rica em mucilagem. As sementes são colhidas apenas quando estiverem completamente secas (abane as cápsulas para verificar se ouve o ruído das sementes). Guarde-as num recipiente de vidro ou de porcelana.	
Cozinha: As sementes usam-se na confecção de doces e de salgados.	
Saúde e Cosmética: O linho é principalmente conhecido como laxante, devido à substância mucilagínosa contida nas sementes. Estas, quando incham nos intestinos, permitem o restabelecimento das funções digestivas. Cataplasmas de sementes aplicam-se no tratamento de catarro, inflamações cutâneas, queimaduras e reumatismo.	

LEVISTICUM OFFICINALE	
Família: Apiáceas (Apiaceae)	Outros Nomes: Levístico, Ligústica
Sinônimos: -	Origem: Sul da Europa e Sudoeste da Ásia.
Floração: De junho a agosto.	
História: Outrora, julgava-se que o levítico afastava bruxas e espíritos maléficos. Na antiguidade, acreditava-se nos seus poderes afrodisíacos, uma ilusão que, em parte, persiste até hoje.	
Características: Planta perene, chega a atingir até 2 m de altura. Apresenta rizoma grosso, fortemente ramificado e com um suco amarelado. Do caule redondo e fistuloso brotam folhas verde-escuras, que têm um aspecto brilhante e margens com recortes profundos. Das minúsculas flores verdes-amareladas, dispostas em umbelas, despontam pequenos frutos ovais.	
Habitat: O levítico cresce de forma espontânea em locais com terra fértil. Em jardins, necessita de um sítio pouco seco, com sol ou meia sombra. Pode precisar de proteção no Inverno.	
Propriedades: O levístico caracteriza-se pelos seus efeitos diuréticos, digestivos, sudoríferos, depurativos e analgésicos. As partes da planta utilizáveis são a raiz, as folhas e os frutos. As folhas são colhidas na Primavera ou no início do Verão; os frutos no fim do Verão; a raiz é apanhada no Outono. Só se pode cortar um pouco da raiz, de modo a não danificar ou destruir a planta. A parte da raiz é depois cortada em pedacinhos, que são secos ao sol e guardados em sacos de papel. As folhas saem-se à sombra, tal como as umbelas. Estas são sacudidas, depois de secas, para largarem os frutos, que são guardados em frascos de vidro. As folhas secas conservam-se em sacos de pano ou de papel.	
Cozinha: As folhas do levístico, cujo aroma faz lembrar os temperos da Maggi, são utilizadas frescas, secas ou congeladas, para condimentar pratos de carne e de peixe, molhos e sopas. Utilizam-se ainda no tempero de arroz, queijo branco, saladas, maionese, manteiga de ervas e molhos de ervas. Para sentir o sabor especial de um frango, deve esfregá-lo com folhas de levístico antes de o preparar. Esfregue também a saladeira antes de a utilizar. Os pedacinhos de raiz descascados servem também de condimento, quando cozidos com os alimentos. As sementes da planta são ocasionalmente utilizadas no pão integral. Os rebentos utilizam-se por vezes em arranjos florais.	
Saúde e Cosmética: A erva é indicada para dispepsia, falta de apetite, flatulência, cólicas, bronquite, problemas nas vias urinárias, e para alívio das dores menstruais. E considerada um estimulante da circulação sanguínea: aquece o organismo e melhora a sua irrigação.	

MALVA SILVESTRIS	
Família: Malváceas (Malvaceae)	Outros Nomes: Malva-silvestre, Malva-das-boticas, Malva-maior
Sinônimos: -	Origem: Europa e Ásia.
Floração: De maio a junho.	
História: -	
Características: Planta bienal, que alcança até 1,5 m de altura, com raiz apumada, carnuda e de cor clara. O caule tanto está ereto como prostrado, apresentando folhas palmatilobadas e lanosas, de longos pecíolos. As flores exibem pétalas fendidas, cuja cor oscila entre a rosa e o roxo.	
Habitat: A planta cresce em terrenos baldios, nas orlas de terras aráveis, à beira de caminhos e junto a paredes. Cultivada no jardim, carece de um local soalheiro e seco e de um solo permeável.	
Propriedades: A malva-silvestre possui propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e ligeiramente laxantes. São utilizáveis as, folhas, as flores, os frutos e as raízes. As folhas e as flores colhem-se na Primavera e no Verão e os frutos quando estiverem maduros. A raiz desenterra-se no Outono ou na Primavera.	
Cozinha: As folhas novas utilizam-se em saladas e as flores são um excelente corante alimentar e um elemento decorativo de pratos culinários. Quando conservados em vinagre, os frutos atingem um sabor próximo do das alcaparras.	
Saúde e Cosmética: A malva-silvestre tem propriedades semelhantes às da alteia, mas é considerada, porém, menos eficaz do que está. A planta é indicada para tratar de problemas que afetam as vias respiratórias, como, por exemplo, a rouquidão e as inflamações da garganta. Pode-se usar como elixir para bochechar, aliviando a periodontite. As folhas são úteis no tratamento de perturbações intestinais e de prisão de ventre. Ao nível do uso externo, aplicam-se cataplasmas de flores e de folhas de malva-silvestre sobre pele irritada, furúnculos e picadas de insetos.	

MEUM ATHAMANTICUM	
Família: Apiáceas (Apiaceae).	Outros Nomes: Meum athamanticum
Sinônimos: -	Origem: Europa.
Floração: De maio a agosto.	
História: -	
Características: Erva vivaz, que pode atingir 50 cm de altura e possui um rizoma forte e folhas parcialmente finas e pinuladas. As flores brancas de tom amarelado, por vezes também avermelhadas, encontram-se ordenadas em umbelas. É de destacar o cheiro aromático, ligeiramente adocicado, que a planta emana e que faz lembrar o funcho, o endro ou o levístico.	
Habitat: Planta bravia, que cresce sobretudo em prados e pastos situados nas montanhas de média altitude e nos Alpes, em solos não-calcários. Nos jardins, requer sol ou meia-sombra e terra húmida e fértil.	
Propriedades: O “meum athamanticum” possui essencialmente propriedades aperientes e digestivas. As folhas colhem-se durante todo o Verão. A raiz é retirada no fim do Outono. Contrariamente ao endro, que enxuto perde parte do aroma, o “meum athamanticum” seco pode ser guardado em recipientes herméticos de vidro ou de porcelana.	
Cozinha: As folhas, de sabor adocicado, servem para temperar pratos de peixe e de carne, preparados de ovos, molhos e sopas. São também utilizadas em saladas, arroz e queijo quark. A raiz usa-se por vezes na produção de aguardente de ervas.	
Saúde e Cosmética: Ao nível do uso terapêutico, um chá da raiz estimula o apetite e alivia as dores menstruais.	

MATRICARIA RECUTITA	
Família: Asteráceas (Asteraceae).	Outros Nomes: Camomila, Mançanila, Margaça-das-boticas
Sinônimos: Chamomilla reaitita.	Origem: Europa, Ásia Ocidental e Ásia Central.
Floração: De maio a junho.	
História: A camomila já era utilizada como erva curativa pelos antigos egípcios, gregos e romanos, que recorriam a esta planta para tratar de várias doenças, como, por exemplo, a icterícia e a malária. Desde a Idade Média que a camomila é considerada uma planta que combate todos os males. Na época da caça às bruxas, havia a convicção de que, se se pendurasse um ramalhete de camomila no teto da casa, este mexer-se-ia assim que uma bruxa entrasse pela porta.	
Características: Planta anual de aroma adocicado e que pode atingir uma altura de 60 cm. Apresenta um caule ereto e ramificado com folhas alternas. Os capítulos são compostos por flores centrais amarelas e por flores radiais brancas. O receptáculo, ao contrário do de outras espécies de camomila, é acentuadamente côncavo e oco.	
Habitat: A camomila cresce espontaneamente em campos baldios, à beira de caminhos e a beira e terrenos cultivados. No jardim, gosta de um local soalheiro com terra permeável.	
Propriedades: A planta é considerada antiespasmódica, anti-inflamatória e digestiva. Os capítulos, utilizáveis frescos ou secos, são colhidos em plena floração, durante o dia, com as flores bem abertas, garantindo deste modo a maior concentração possível de substâncias ativas. As flores deixam-se secar espalhadas num pano, podendo ser guardadas depois num recipiente opaco.	
Cozinha: -	
Saúde e Cosmética: A camomila é uma das ervas curativas mais preciosas para o uso doméstico, até porque a sua ação suave torna-a indicada também para crianças. A planta, na forma de chá, serve para tratar dos mais diversos problemas ligados ao trato digestivo, como, por exemplo, gastrite, flatulência e cólicas, bem como problemas relacionados com a bexiga e a bÍlis. A camomila contém substâncias antiespasmódicas muito fortes, que aliviam câibras e dores menstruais. Tem igualmente um efeito relaxante, estimulando o sono, sobretudo nas crianças. O chá de camomila na forma de loção adequa-se à lavagem de olhos cansados, ao tratamento de conjuntivites e ao gargarejo em casos de inflamações da boca e garganta. Um banho turco com camomila pode revelar-se uma espécie de remédio santo contra constipações. Na cosmética natural aplica-se a camomila para tratar pele inflamada, eczemas e comichão. Uma infusão de camomila é um excelente meio para colorir os cabelos.	

MELISSA OFFICINALIS	
Família: Lamiáceas (Lamiaceae).	Outros Nomes: Citronela-pequena, Melissa
Sinônimos: -	Origem: Ásia Ocidental e região do Mediterrâneo Oriental.
Floração: De julho a agosto.	
História: Na antiguidade, a erva-cidreira já era conhecida por, atrair as abelhas que buscavam pólen (a palavra melissa significa abelha, em grego) e pelos efeitos benéficos no tratamento de feridas e dores de dentes e na estimulação do parto. Pensava-se também que afastava a melancolia e que ajudava a curar mordeduras de cães e picadas de escorpiões.	
Características: Planta vivaz, com caule esquinado, que pode atingir 1,5 m de altura. As folhas são pilosas, ovais e dentadas e possuem sabor e cheiro a limão. As minúsculas flores, ordenadas em pseudo-verticilo, encontram-se inseridas nas axilas das folhas superiores da planta.	
Habitat: Na região de origem, a erva-cidreira cresce nas margens de rios, na orla dos bosques, entre arbustos e noutros sítios protegidos. Cultivada em jardins, necessita de um local quente, protegido e com terra permeável.	
Propriedades: É conhecida pelas suas propriedades aromáticas, digestivas, carminativas, relaxantes, antiespasmódicas, sudoríferas, antivirais e sedativas, para além de estimular a secreção biliar. As folhas colhem-se, preferencialmente, antes de a planta florir assegurando, desse modo, uma maior concentração de óleo essencial. A planta pode ser seca e guardada num local abrigado da luz.	
Cozinha: As folhas frescas usam-se em saladas, sopas e molhos. Conferem ainda um sabor aromático ao peixe e à carne (em caso de carne de aves não deve cozinhar juntamente com o alimento) e requintam o sabor do queijo “quark”, iogurtes e de sobremesas (sobretudo se forem à base de maçãs) Colocadas em vinagre de ervas, atribuem-lhe um sabor especial. A utilização mais conhecida da erva-cidreira é talvez na produção de licor. Já há 400 anos, era apreciado pela Ordem dos Carmelitas, que se dedicava à produção desta bebida alcoólica.	
Saúde e Cosmética: Atualmente, a erva-cidreira, de sabor adocicado, destaca-se como tónico e calmante, atuando benéficamente em casos de angústia e de irritabilidade. Para além disso, também é indicada para tratar problemas de dispepsia, espasmos gastrointestinais, cólicas, náuseas e flatulência. É considerada igualmente útil para tratar golpes, picadas de insetos e herpes. Uma compressa de folhas de erva-cidreira ajuda a reduzir o excesso de gordura na pele facial. Uma infusão (junte 5 g de folhas a 100 ml de água muito quente) constitui um ótimo elixir, de agradável sabor, para gargarejar, aliviando inflamações da boca e da garganta. Aplica-se ainda ao tratamento de reumatismo e de dores nas articulações.	

MENTHA X PIPERITA	
Família: Lamiáceas (Lamiaceae).	Outros Nomes: Hortelã-Pimenta, Hortelã-das-cozinhas
Sinônimos: -	Origem: A hortelã-pimenta resulta, muito provavelmente, do cruzamento da hortelã-verde (<i>Mentha spicata</i>) e da hortelã-da-água (<i>Mentha aquática</i>). Ambas apresentam propriedades terapêuticas semelhantes às da hortelã-pimenta, mas de menor intensidade.
Floração: De julho a setembro.	
História: Foram encontradas folhas secas de hortelã-pimenta em pirâmides egípcias com cerca 3000 anos, o que as torna uma das ervas curativas mais antigas de que temos conhecimento. Também os gregos e os romanos a apreciavam. Aliás, o nome da planta remete para a mitologia grega: Plutão terá traído a sua mulher com a bela <i>Mentha</i> . A esposa, amargurada, vingou-se, transformando a amante numa hortelã.	
Características: Trata-se de uma planta anual, muito aromática, que atinge até 80 cm de altura. Possui um caule esquinado com folhas oblongas ou ovais, alternas, verde-escuras e com margens irregularmente dentadas. As flores ostentam um tom roxo-claro e estão dispostas em inflorescências em forma de espiga. Tanto o caule como as folhas exalam um cheiro aromático intenso.	
Habitat: A hortelã-pimenta cresce espontaneamente, existindo comumente nos jardins, onde precisa de um local com luz ou meia-sombra e de um solo pouco seco.	
Propriedades: A hortelã-pimenta possui propriedades carminativas, digestivas, antissépticas, refrescantes e sudoríferas, e é ligeiramente analgésica. Ajuda a aliviar espasmos musculares e a estimular a secreção biliar. As folhas e os rebentos devem ser colhidos num dia soalheiro antes de a planta florir. Para secar, escolhe-se um lugar arejado e à sombra. Guarda-se em frascos de vidro.	
Cozinha: O preparado mais conhecido da hortelã-pimenta é certamente o há, que nos proporciona uma sensação de frescura e de bem-estar. As folhas frescas usam-se em saladas, sopas e molhos ou como especiarias, em pratos de carne, nomeadamente de fígado, de carne de borrego e de aves. Porém, pode levar algum tempo até nos habituarmos ao sabor particular desta erva na comida, a não ser que já sejamos adeptos do molho de menta inglês. A hortelã-pimenta é, ainda, utilizada na produção de rebuçados e pastilhas e na preparação de bebidas, como aromatizante e elemento decorativo. Pensa-se que os alimentos rodeados de folhas de hortelã-pimenta estão a salvo de ratos. Atribui-se também à planta o poder de afastar formigas e pulgas.	
Saúde e Cosmética: A planta exerce um efeito antiespasmódico sobre o trato digestivo e aumenta a produção de sucos gástricos e a secreção biliar, relaxando os músculos intestinais. Alivia também náuseas, cólicas, dores de barriga, flatulência e dispepsia, e os músculos intestinais. Compressas com hortelã-pimenta atuam como analgésicos, podendo ser úteis em caso de dores de cabeça e de enxaquecas. Inalações de vapores de folhas e de flores ajudam a tratar infecções nas vias respiratórias.	

MONARDA DIDYMA	
Família: Lamiáceas (Lamiaceae).	Outros Nomes: Monarda
Sinônimos: -	Origem: América do Norte.
Floração: De junho a setembro.	
História: O nome desta planta provém do médico espanhol Nicolás Monardes, que, num livro de 1569, descreveu inúmeras plantas do Mundo Novo. Na América do século XIX, era considerada um tônico para regular o período menstrual.	
Características: Planta vivaz, que pode crescer até 90 cm de altura. Apresenta folhas aromáticas, com cheiro a limão, lanceoladas, com margens serradas e que estão ligadas através de pecíolos longos a um caule pubescente e ramificado. Exibe capítulos grandes, de cor avermelhada.	
Habitat: Na terra de origem, cresce essencialmente em locais, amplos, secos e arenosos. Cultivada em jardins, necessita de sol e de terra bem permeável.	
Propriedades: A planta detém principalmente propriedades digestivas. A colheita das folhas ocorre durante a floração (no Verão e no início do Outono). Uma vez secas, podem ser guardadas durante longos períodos.	
Cozinha: As folhas frescas, em pequenas doses, colocam-se em saladas e em recheios para assados. Também são úteis na aromatização de fruta em conserva.	
Saúde e Cosmética: Com as folhas secas, faz-se um chá que facilita o tratamento de problemas do trato digestivo. Pode-se também acrescentá-las a outros chás, enriquecendo-lhes assim o paladar.	

MONTIA PERFOLIATA	
Família: Claytonia perfoliata.	Outros Nomes: Beldroega-de-inverno
Sinônimos: Claytonia perfoliata.	Origem: América do Norte.
Floração: De abril a junho.	
História: Esta erva, pouco exigente na manutenção e de rápido crescimento, era usada em saladas pelos prospectores americanos durante a época da corrida ao ouro, razão pela qual ainda hoje é denominada “miner's lettuce”. Originalmente, além de ser utilizada em saladas, era preparada pelos indígenas norte-americanos como se de espinafres se tratasse.	
Características: Trata-se de uma planta anual, que cresce até 10 cm de altura. Apresenta folhas que formam uma espécie de bráctea, que envolve as pequenas flores brancas, evocando a forma de um colarinho.	
Habitat: Para o cultivo em jardins, é necessário um local húmido, com pouco sol, e terra com textura leve. A sementeira faz-se no Outono, visto ser necessária uma temperatura inferior a 12° C para as sementes germinarem. A colheita tem lugar no início da Primavera, assim que a planta começar a florir. Colhe-se a planta inteira, de modo a não se deixarem sementes, caso contrário, a propagação toma-se incontrolável e rapidamente se transformará numa praga.	
Propriedades: A beldroega-de-inverno é uma excelente fonte de vitaminas. Relativamente ao seu conteúdo mineral, é rica em magnésio, cálcio e ferro.	
Cozinha: A beldroega-de-inverno usa-se essencialmente como qualquer legume: em saladas, por exemplo, juntamente com cebolas, almeirão e agrião-mouro. Também pode ser salteada. Ao colher as folhas tenras, não as cortes demasiadas rente à base, de modo a possibilitar várias colheitas. Todas as partes da planta podem ser guardadas no frigorífico durante alguns dias.	
Saúde e Cosmética: Como planta terapêutica, não desempenha nenhum papel de relevo. É considerada diurética e funciona como purgante.	

MYRRHIS ODORATA	
Família: Apiáceas (Apiaceae).	Outros Nomes: Cerefólio-anisado
Sinônimos: Chaerophyllum odoratum	Origem: Europa do Norte.
Floração: De maio a junho.	
História: -	
Características: Planta perene, que pode atingir 1,20 m de altura. Ostenta um caule fistuloso, do qual brotam folhas cuja forma se assemelha à dos fetos, e flores brancas, ordenadas em umbelas grandes. Toda a planta exala um cheiro aromático, lembrando o anis. As folhas e as sementes sabem a alcaçuz.	
Habitat: Na Europa Central, o cerefólio-anisado é uma planta de cultivo, que requer um lugar húmido e semi-sombrio.	
Propriedades: Esta planta destaca-se principalmente pelos efeitos anti-inflamatórios e por inibir a estase. Utiliza-se a erva fresca, em flor e as sementes.	
Cozinha: Na Europa Central, o cerefólio-anisado é uma planta pouco usada, o que não acontece na cozinha nórdica, visto que é uma planta que tolera bem baixas temperaturas e que está disponível também durante os meses mais frios. As folhas podem ser utilizadas frescas, entre a Primavera e o fim do Verão. Acrescentam-se a pratos de legumes, sopas e a ponches. Também se usam para aromatizar sumos, queijo quark e iogurtes.	
Saúde e Cosmética: O chá de cerefólio-anisado é indicado para tratar tosse, bronquite e inflamações da garganta. E ainda considerado um remédio depurativo do sangue.	

MYRTUS COMMUNIS	
Família: Mirtáceas (Mirtaceae).	Outros Nomes: Murta, Mirto, Murteira
Sinônimos: -	Origem: Região do Mediterrâneo.
Floração: De junho a outubro.	
História: Segundo a mitologia grega, a murta estava consagrada à deusa do amor, Afrodite. Ainda hoje consideramos que uma coroa de murta simboliza o casamento.	
Características: Trata-se de um arbusto que pode atingir 2 m de altura, mas que, por vezes, assume a forma de árvore, de 2 a 3 m de altura, com casca avermelhada. As folhas, persistentes e ovais, têm a página superior verde-escura e a página inferior mais clara, dispoendo de glândulas oleosas, o que lhes confere um aspecto lustroso. A partir das flores brancas, inseridas nas axilas das folhas, desenvolvem-se frutos de cor azul, com um tom muito escuro.	
Habitat: Na terra de origem, elege locais húmidos e, com alguma frequência, próximos de outros arbustos. Em jardins, requer um lugar abrigado, com sol ou meia-sombra, e solo alcalino e permeável. Pode precisar de proteção no Inverno. Também é possível cultivá-la em recipientes.	
Propriedades: A murta tem efeitos adstringentes, anti-inflamatórios, vulnerários, tónicos e antitóxicos, sendo ligeiramente antisséptica. A colheita das folhas é feita durante o período de floração, altura em que a planta tem um forte aroma. As raízes são desenterradas no Outono. As folhas e as flores guardam-se secas ou conservam-se em vinagre.	
Cozinha: As flores podem ser adicionadas a saladas de fruta. As folhas, muito picadas, ficam bem em saladas. A raiz é preparada como se de um legume se tratasse, podendo ser acrescentada a molho branco.	
Saúde e Cosmética: É de salientar a ação adstringente e antisséptica de uma infusão de folhas de murta, pelo que é indicada para tratar feridas. É igualmente um bom remédio para tratar dispepsia e problemas das vias urinárias.	

NASTURTIUM OFFICINALE	
Família: Brassicáceas (Brassicaceae).	Outros Nomes: Agrião, Agrião-da-água
Sinônimos: -	Origem: A espécie está disseminada pelos quatro cantos do mundo, encontrado regiões com clima extremamente adverso, como, por exemplo, os desertos, os pólos, etc.
Floração: De maio a agosto.	
História: Segundo relatos provenientes da antiga Grécia, o agrião era dado a comer aos doentes mentais, acreditando-se na cura da sua doença. Na antiga Pérsia, o agrião fazia parte da alimentação das crianças, pois julgava-se que isso as tornava fortes. Nos livros de ervas do século XVI, era aconselhada a sua administração a mandriões, de forma a voltarem ao trabalho.	
Características: É uma planta perene, que pode atingir até 60 cm de altura. Os caules são fistulosos, parcialmente prostrados, e emitem raízes a partir dos nós. As folhas, impar pinuladas, são ovais, exceto a pínula terminal, que é redonda ou cordiforme e substancialmente maior do que as pínulas laterais. As folhas basilares possuem pecíolos, ao contrário das folhas caulinares. As pequenas flores brancas estão ordenadas em cachos; as sementes encontram-se em síliquas.	
Habitat: Trata-se de uma planta que em estado bravo cresce muitas vezes debaixo de água, deixando apenas as pontas dos rebentos à vista. Porém, a escassez de águas limpas torna-a rara em muitos sítios. Reunindo-se todas as condições de que a planta necessita, pode ser cultivada em jardins, por exemplo, em floreiras de pedra, num pequeno lago no jardim com água limpa ou em recipientes com um prato cheio de água por baixo, tendo o cuidado de a mudar diariamente.	
Propriedades: o agrião possui propriedades diuréticas, depurativas, expectorantes e antitússiais, para além de ser rico em vitaminas e sais minerais. A colheita dos rebentos pode ser feita de novembro a maio e as sementes colhem-se no Outono. Não é aconselhável secar a erva, pois deste modo ela perde o aroma e a maior parte das substâncias ativas.	
Cozinha: Os rebentos frescos e as folhas utilizam-se em saladas ou como conduto no pão. Podem ainda ser utilizados para refinar o sabor de queijo "quark" ou de batatas salteadas. As sementes usam-se para temperar carne.	
Saúde e Cosmética: O agrião é, graças às vitaminas e aos sais minerais que possui, um excelente tónico. Servindo-se dos glicosídicos de óleo de mostarda ajuda a desobstruir as vias respiratórias com excesso de muco. Observam-se também propriedades diuréticas, aperientes e digestivas. Estimula a circulação sanguínea periférica, o que o torna adequado a massagens do couro cabeludo, de modo a tratar o cabelo depois de lavado. É igualmente apropriado para esfregar as gengivas, fortalecendo-as, e para a limpeza da pele. Segundo dizem, ajuda a fazer desaparecer as sardas	

NEPETA CATARIA	
Família: Lamiáceas (Lamiaceae).	Outros Nomes: Erva-gateira, Catária, Nêveda-dos-gatos
Sinônimos: -	Origem: Sudeste da Europa e Ásia ocidental.
Floração: De junho a setembro.	
História: O nome da planta provém da forte atração que exerce sobre os gatos.	
Características: Planta perene, que pode crescer até 1 m de altura. Está revestida de pelos densos e apresenta folhas cordiformes e pecioladas. As flores brancas com um tom amarelado encontram-se dispostas em pseudo-verticilo. Exala um cheiro intenso, semelhante ao da menta.	
Habitat: A erva-gateira bravia cresce em terrenos baldios, à beira de caminhos, na bermas de estradas e em escarpas rochosas. Em jardins, dá preferência a um local soalheiro, seco e com solo permeável.	
Propriedades: A erva-gateira tem efeitos aromáticos, aperientes, antiespasmódicos, sudoríferos e sedativos. Os rebentos em flor são colhidos em junho e julho, secos à sombra num local abrigado e, posteriormente, guardados em frascos de vidro opaco.	
Cozinha: Os rebentos usam-se em saladas. Nos jardins, atraem as abelhas e mantêm o besouro-saltador afastado.	
Saúde e Cosmética: A erva-gateira alivia cólicas, gases intestinais e dores de cabeça causadas por uma má digestão. Devido ao seu efeito sudorífero, baixa a febre e, graças ao seu cheiro agradável e à sua ação suave, é bem tolerada pelas crianças. Uma pomada de erva-gateira é indicada para tratar hemorroidas. No tratamento de reumatismo, de artrite e de problemas no couro cabeludo pode-se aplicar uma tintura da planta.	

NIGELLIA DAMASCENA	
Família: Ranunculáceas (Ranunculaceae).	Outros Nomes: Nigela-da-Pérsia
Sinônimos: -	Origem: Ásia Ocidental e região do Mediterrâneo.
Floração: De junho a setembro.	
História: São poucas as plantas para as quais o povo inventou tantos nomes esquisitos: também se chama Damas-entre-verde ou Barbas-de-velho; em inglês, «Jack na prisão» (Jack in prison) e «Amor no nevoeiro» (Love in a mist); e, em francês, «Cabelos de Vénus» (Cheveux de Venus) ou «Barba azul» (Barbe bleu).	
Características: Planta anual com caule glabro, que pode atingir 40 cm de altura e que tem raiz apumada e pouco forte. As folhas lineares estão divididas em secções irregulares. A partir das flores azuis formam-se sementes pretas e triangulares.	
Habitat: Na terra de origem, cresce em baldios, à beira de caminhos e na orla dos campos. Na Europa Central, é uma planta apreciada em jardins, onde, por vezes, se autopropaga.	
Propriedades: A planta possui propriedades aromáticas, diuréticas e expectorantes. As sementes colhem-se em agosto, com as cápsulas já acastanhadas, mas ainda fechadas.	
Cozinha: As sementes, de paladar aromático e fora do comum, utilizam-se em pão pita ou em pão "kebab", substituindo os cominhos. Servem ainda para refinar o sabor do queijo quark.	
Saúde e Cosmética: Ao nível do uso terapêutico, empregam-se as sementes como remédio para acelerar a expectoração.	

OCIMUM BASILICUM	
Família: Lamiáceas (Lamiaceae).	Outros Nomes: Manjerição, Alfavaca, Basilicão
Sinônimos: -	Origem: Índia.
Floração: De junho a setembro.	
História: Esta planta, provavelmente originária do sul da Ásia, chegou ao Mediterrâneo antes da era cristã e rapidamente se tornou uma erva medicinal muito popular. Os romanos apreciavam-na pelas suas propriedades carminativas, diuréticas e estimulantes da lactação. Acreditavam também no seu efeito curativo em casos de envenenamento. Propriedades semelhantes são mencionadas na obra <i>Matéria Médica</i> , do médico grego Dioscórides, escrita no séc. I. Aí, também se referia que o manjerição era ingerido na África para aliviar dores causadas por picadas de escorpião. Na Idade Média, recorria-se ao manjerição para estimular a digestão, fortalecer o coração e facilitar o parto.	
Características: Planta anual, aromática, com caule esquinado, e que pode atingir 50 cm de altura. Tem folhas ovoides-lanceoladas e pequenas flores brancas dispostas em pseudo-verticilo. Existem inúmeras variedades de manjerição (aponta-se para mais de 150 no total). Algumas distinguem-se através das folhas avermelhadas ou de um cheiro a limão ou a canela. Outras revelam um paladar particularmente aromático enquanto especiarias, como é o caso do manjerição mexicano e do manjerição tailandês.	
Habitat: Na Europa Central, o manjerição cresce apenas em jardins, nos quais necessita de um local quente, com solo permeável. A planta cultiva-se igualmente bem em vasos à janela, principalmente em verões com muita chuva e pouco sol.	
Propriedades: A planta tem efeitos digestivos, antiespasmódicos, aromáticos e anti-inflamatórios. As folhas e os rebentos colhem-se no princípio da floração e, caso não sejam utilizados frescos, podem guardar-se no frigorífico durante alguns dias. Também se podem guardar congelados, secos (à sombra) ou conservados em óleo ou vinagre.	
Cozinha: Na culinária, o manjerição é utilizado sobretudo como especiaria, com o objetivo de refinar o sabor de pratos de carne e de peixe e de caldeiradas (adicionar a erva depois de a caldeirada estar cozida). É importante salientar também o sabor especial que confere a sopas, molhos e saladas. E, claro está, é indispensável para o preparo de uma série de especialidades culinárias mediterrânicas, como, por exemplo, o pesto. É ainda um ingrediente essencial na mistura de especiarias «Ervas da Provence».	
Saúde e Cosmética: O manjerição atua essencialmente sobre os sistemas nervoso e digestivo, daí ser empregado em caso de flatulência, cólicas, espasmos e dispepsia. Alivia náuseas e vômitos, e, graças ao seu efeito calmante, adequa-se a perturbações de sono, ansiedade e situações de angústia. Ao nível do uso externo, o manjerição é considerado um repelente (há quem diga que vasos com manjerição no quarto mantém as moscas afastadas). O suco da planta aplica-se ao tratamento de picadas de insetos.	

OENOTHERA BIENNIS	
Família: Onagraceas (Onagraceae)	Outros Nomes: Onagra, Prímula-da-tarde
Sinônimos: -	Origem: América do Norte.
Floração: De junho a outubro.	
História: -	
Características: Trata-se de uma planta bienal, que pode atingir 1 m de altura. Tem caule ereto, manchas avermelhadas e folhas lanceoladas. As flores grandes e amarelas desabrocham no fim do dia. Os frutos têm a forma de cápsulas oblongas.	
Habitat: A planta, original da América do Norte, tem vindo a propagar-se desde o séc. XVII, a partir de espécimes que foram trazidos para o continente europeu. Cresce frequentemente em terrenos baldios, de solo arenoso, à beira de caminhos e em vias-féneas. Cultivada em jardins, requer um lugar soalheiro, com sombra ligeira e solo permeável.	
Propriedades: A onagra possui um efeito anti-inflamatório, antiespasmódico, sedativo e antitóxico. As colheitas das folhas e da casca do caule fazem-se quando os pecíolos estão bem desenvolvidos. As sementes apanham-se maduras e as flores colhem-se assim que abrirem. A raiz desenterra-se apenas no segundo ano.	
Cozinha: A raiz da onagra cozida revela um sabor semelhante ao da pastinaga que é, porém, mais adocicado. Conserva-se em vinagre e usa-se em saladas.	
Saúde e Cosmética: As flores, folhas e a casca do caule da onagra atuam como um remédio adstringente e calmante pelo que, por vezes, são utilizadas em caso de tosse ou mesmo de tosse convulsa. A planta tem uma acção benéfica sobre o trato digestivo e em caso de indigestão. É ainda usada em compressas para o reumatismo. Eczemas e outras doenças cutâneas que causam comichão podem ser tratados com óleo das sementes.	

PASTINACA SATIVA	
Família: Apiáceas (Apiaceae).	Outros Nomes: Pastinaga, Cherovia
Sinônimos: -	Origem: Europa e Ásia Ocidental.
Floração: De julho a setembro.	
História: -	
Características: Trata-se de uma planta bienal, que atinge até 1,20 m de altura, com raiz aprumada (carnuda, apenas em jardins) e folhas basilares com longos pecíolos. Tem um caule fistuloso, que cresce apenas no segundo ano, tal como as flores amarelas dispostas em umbelas.	
Habitat: A pastinaga cresce em terrenos baldios, prados e, ocasionalmente, à beira de caminhos. Cultivada em jardins, necessita de um lugar soalheiro e de solo fértil.	
Propriedades: A pastinaga é conhecida por ser diurética, dietética e por estimular a secreção biliar. A raiz colhe-se entre o Outono e o início do Inverno, e guarda-se num recipiente cheio de areia, colocado num local seco. As folhas são colhidas no início da Primavera e no início do Verão, e podem ser usadas frescas ou secas, à sombra.	
Cozinha: Na culinária, utiliza-se a pastinaga em saladas ou como condimento, nomeadamente, para temperar carne branca. Pode ser preparada tal como se de um legume se tratasse. A raiz, cortada aos pedaços e escaldada em água salgada, confere um excelente toque a caldeiradas, legumes ou carne de vaca.	
Saúde e Cosmética: A raiz de pastinaga é considerada um alimento apropriado para dietas, pelo que é recomendada para tratar problemas do funcionamento do estômago e do intestino. Pensa-se também que é diurética. A principal função terapêutica das folhas é estimular a secreção biliar.	

ORIGANUM MAJORANA	
Família: Lamiáceas (Lamiaceae).	Outros Nomes: Manjerona
Sinônimos: Majorana hortensis.	Origem: A planta é provavelmente originária do sudoeste asiático ou da Ásia Central. Porém, na antiguidade, já era conhecida na região do Mediterrâneo.
Floração: De junho a setembro.	
História: A manjerona terá feito parte da lista das dez ervas mais importantes da culinária dos romanos. Era também muito apreciada na antiga Grécia e na antiga Roma pelo seu efeito curativo: por exemplo, no tratamento de dores de cabeça e de constipações, e como antídoto para o veneno de escorpiões (mas, provavelmente, sem um efeito palpável).	
Características: Semi arbusto perene, que pode atingir até, 50 cm de altura, com caules ramificados e tetragonais, dos quais brotam folhas oblongas-ovoides, com a página superior frequentemente coberta por pelos densos e flores cuja cor varia entre o branco, o rosa e o avermelhado, dispostas em pseudo-espigas e inseridas nas axilas das folhas superiores.	
Habitat: Na Europa Central, a manjerona cresce geralmente em jardins, nos quais precisa de um local soalheiro, com solo rico em nutrientes (preferencialmente calcário). Tendo em conta que é bastante sensível à geada, há a possibilidade de não sobreviver ao Inverno. Assim, pode ser necessário refazer a sementeira todos os anos. A planta cultiva-se também em grandes vasos que se põem à janela.	
Propriedades: Destacam-se na manjerona os efeitos aromáticos, digestivos, antiespasmódicos, antinevrálgicos e sedativos. As folhas tenras e frescas colhem-se durante todo o período de crescimento, com o fim de temperarem a comida. A erva a secar colhe-se antes de a planta florir e pendura-se em molhos num local arejado e à sombra (depois de cortada, costumam surgir rebentos). Depois de seca e picada, recomenda-se a utilização de um recipiente de vidro ou porcelana hermético, de modo a garantir a preservação do aroma.	
Cozinha: As folhas frescas ou secas são utilizadas para temperar carne assada de borrego, carneiro, vaca ou porco, bem como pratos de peixe, de carne branca, de carne de caça, de carne picada, de batatas, empadas, pizzas, "soufflés", caldeiradas e molhos. São também usadas em preparos de queijo "quark", e de queijo fresco e em saladas (de tomate). A manjerona desempenha igualmente um papel importante na produção industrial de salsichas.	
Saúde e Cosmética: A manjerona não goza apenas de grande popularidade na cozinha como condimento: é também apreciada como erva curativa, devido à sua ação estimulante e antiespasmódica. É indicada para problemas de digestão como, por exemplo, flatulência, cólicas, constipações e tosse. Verifica-se também um efeito estimulante no sistema nervoso, assim como um efeito benéfico em caso de angústia, dores de cabeça e insónia. Uma infusão aplicada na pele alivia dores de reumatismo.	

ORIGANUM VULGARE	
Família: Lamiáceas (Lamiaceae).	Outros Nomes: Orégão, Manjerona-brava
Sinônimos: -	Origem: Europa e Ásia Ocidental.
Floração: De junho a agosto.	
História: -	
Características: Trata-se de uma erva perene, que pode crescer até 80 cm de altura, com caule avermelhado e folhas pubescentes e ovoides. As flores pequenas e cor-de-rosa encontram-se dispostas em pseudo-umbelas, formando panículas. Esfregando as folhas entre os dedos revela-se rapidamente o seu cheiro aromático e característico.	
Habitat: Os orégãos crescem na orla de bosques, em matas pouco densas, em baldios e em campos rochosos. Em jardins, necessitam de um lugar soalheiro e, de preferência, quente e seco. Recomenda-se a subsolagem em caso de mau crescimento.	
Propriedades: Os orégãos apresentam efeitos aromáticos, aperientes, digestivos, antiespasmódicos, antissépticos, e ligeiramente estimulantes expectorantes. Os rebentos colhem-se entre a Primavera e o início do Inverno. Se pretender secar orégãos, deve cortá-los durante a floração, retirando as partes lenhosas.	
Cozinha: Tradicionalmente, utilizam-se orégãos para temperar os mais diversos pratos de carne e de peixe, pratos de batatas, molhos e legumes estufados. E é claro que não podem faltar em pizzas, pratos de massa e preparados de tomate.	
Saúde e Cosmética: Os orégãos atuam em caso de flatulência e estimulam a secreção biliar. Dadas as suas propriedades antissépticas, são indicados para tratar de problemas das vias respiratórias, como, por exemplo, tosse, amigdalite, bronquite e asma. Servem também para estimular o período menstrual ou para aliviar dores de dentes e dores nas articulações.	

PIMPINELLA ANISUM	
Família: Apiáceas (Apiaceae).	Outros Nomes: Anis, Erva-doce
Sinônimos: -	Origem: Mediterrâneo Oriental.
Floração: De julho a agosto.	
História: -	
Características: Trata-se de uma planta anual, com caule ereto, e que pode atingir 60 cm de altura. Esta planta exala um cheiro aromático. A partir das flores, amarelas, esbranquiçadas e umbelíferas, desenvolvem-se frutos ovoides ou arredondados com pelos curtos. As folhas diferem bastante no recorte, ora com reentrâncias, ora inteiras.	
Habitat: É raro encontrar-se anis bravio, mas cultivado é comum em muitos jardins. Esta erva curativa e culinária requer um local soalheiro e, de preferência, um solo calcário.	
Propriedades: De entre as propriedades do anis destacam-se os efeitos aromáticos, aperientes, digestivos e antiespasmódicos. As umbelas são cortadas quando os frutos mudam de cor (aproximadamente seis semanas após a floração) e penduradas com um pano por baixo, num local à sombra. As sementes são guardadas em frascos de vidro.	
Cozinha: As sementes de anis têm aplicação culinária em pratos tão diferentes como saladas, molhos, legumes, pão, bolos, preparos de queijo "quark", crustáceos, carne branca ou até carne de porco. A partir das sementes produz-se também o licor de anis.	
Saúde e Cosmética: As sementes têm uma ação benéfica sobre o trato digestivo, aliviando a flatulência e a sensação de enfartamento. Graças ao seu efeito antiespasmódico, também podem tratar dores menstruais, asma, tosse convulsa ou bronquite. Há quem diga inclusivamente que estimulam a produção de leite materno.	

PETROSELINUM CRISPUM	
Família: Apiáceas (Apiaceae).	Outros Nomes: Salsa, Salsa-liortense
Sinônimos: -	Origem: Regiões do Sudeste do Mediterrâneo.
Floração: De junho a julho.	
História: Na antiga Grécia e na antiga Roma, apreciava-se mais a salsa como erva curativa do que como planta para uso culinário. Eram conhecidos os seus efeitos diuréticos, digestivos e estimulantes da menstruação. No antigo Egito, desempenhou um papel importante em cultos fúnebres: foram encontradas coroas de salsa enterradas com os defuntos. A salsa terá chegado à Europa Central com os romanos, mas não teve aceitação imediata. Volta a surgir apenas na Idade Média, graças à ação dos médicos, sendo desde então referenciada em livros de ervas.	
Características: É uma planta bienal, que atinge até 60 cm de altura. Tem raiz naviforme e, no primeiro ano, cresce-lhe um tufo de folhas rasteiras, enquanto no segundo ano fica com pedúnculos longos. A salsa é caracterizada pelo seu cheiro aromático e pelas suas folhas pinuladas, lisas ou rugosas (consoante o tipo) apresenta flores pequenas e esbranquiçadas dispostas em umbelas e sementes minúsculas estriadas. As espécies mais comuns em jardins são a <i>Petroselinum crispum</i> var. <i>crispum</i> , a <i>Petroselinum crispum</i> var. <i>tuberosum</i> (da qual se aproveita apenas a raiz carnuda).	
Habitat: Na Europa Central, pode-se ocasionalmente encontrar salsa bravia em locais soalheiros (não confundir com a pequena-circuta, <i>Aethusa cynapium</i> , de aspecto semelhante), mas esta é, sobretudo, uma planta de cultivo que requer um lugar com sol ou meia-sombra e solo fértil. Também cresce em vasos, no parapeito de janelas.	
Propriedades: A salsa é conhecida pelas suas propriedades aromáticas, aperientes e sudoríferas, para além de ser muito rica em vitaminas. As tolhas são colhidas até ao fim do Verão e podem ser congeladas. As raízes e as sementes são apanhadas no Outono. A raiz é guardada seca.	
Cozinha: As folhas frescas de salsa, ricas em vitaminas e sais minerais, complementam de forma excelente diversos pratos. Conferem um sabor requintado a saladas, molhos, sopas, preparos de queijo quark, maionese e a pratos de peixe e de batatas. São naturalmente um ótimo elemento decorativo, que melhora a apresentação dos pratos.	
Saúde e Cosmética: Tanto as folhas como as sementes, cuja ação é mais forte, são diuréticas, pelo que podem ser utilizadas em casos de gota, reumatismo e artrite, permitindo assim a eliminação de resíduos metabólicos das articulações inflamadas. A raiz adequa-se ao tratamento de flatulência, inflamações da bexiga e dores menstruais. A salsa é ainda indicada para fortalecer o cabelo e para tratar da acne. Em vez de aplicar uma cebola para aliviar picadas de abelhas ou vespas, experimente usar a salsa, que possui um cheiro mais agradável.	

PIMPINELLA MAJOR	
Família: Apiáceas (Apiaceae)	Outros Nomes: Pimpinella major
Sinônimos: -	Origem: Europa.
Floração: De junho a outubro.	
História: -	
Características: O caule esquinado e sulcado desta planta perene pode atingir 80 cm de altura. As flores são brancas e estão dispostas em umbelas. A raiz possui um sabor forte, semelhante ao do rábano, emanando um odor desagradável. O mesmo sucede com as tolhas verde-escuras pinuladas, quando esfregadas entre os dedos.	
Habitat: Cresce, de forma espontânea, emproados húmidos com solo argiloso e à beira de caminhos. Cultivada, necessita de um local soalheiro com solo fértil e pouco seco.	
Propriedades: A Pimpinella major detém propriedades expectorantes, anti-inflamatórias, sudoríferas, estimulantes e diuréticas. As folhas são utilizáveis durante todo o Verão. A raiz é colhida no Outono ou na Primavera. Quer as folhas, e quer a raiz podem ser guardadas em frascos de vidro herméticos.	
Cozinha: As folhas jovens revelam um sabor picante, podendo ser usadas para temperar sopas, molhos, legumes, queijo quark e manteiga de ervas.	
Saúde e Cosmética: Um chá de raiz de Pimpinella major é apropriado para problemas das vias respiratórias, como, por exemplo, angina, bronquite, rouquidão, inflamações das vias urinárias e diarreia. A partir da raiz obtém-se um elixir para tratar inflamações da boca e da garganta.	

PLANTAGO LANCEOLATA	
Família: Plantagináceas (Plantaginaceae).	Outros Nomes: Tanchagem, Carrijó, Erva-de-ovelha
Sinônimos: -	Origem: Europa.
Floração: De maio a setembro.	
História: -	
Características: Planta perene, que atinge até 40 cm de altura, com tolhas basilares em rosetí, lanceoladas e uma espiga (inicialmente arredondada e depois oblonga) composta por flores minúsculas esbranquiçadas.	
Habitat: Esta planta é muito comum na Europa Central e cresce em prados, campos, baldios e à beira de caminhos. Cultivada em jardins, é pouco exigente, pois cresce quer ao sol quer sob meia-sombra. Fixa-se a quase todos os tipos de solo.	
Propriedades: A tanchagem possui propriedades diuréticas, adstringentes, anti-inflamatórias, antiespasmódicas e aperientes. As folhas são colhidas ainda jovens, antes de a planta florir. São usadas frescas ou secas. Neste caso, guarde-as em recipientes bem fechados.	
Cozinha: As folhas servem para temperar saladas, sopas de ervas e queijo fresco. Podem também ser preparadas como os espinafres. Antes do preparo, aconselha-se a tirar os tios duros da parte inferior da folha.	
Saúde e Cosmética: As folhas aliviam inflamações do trato respiratório, nomeadamente da boca e da garganta. São ainda aplicadas em máscaras faciais ou em cremes para peles muito secas. Devido ao seu alto teor em mucilagem, servem de remédio para a tosse. O suco da planta aplica-se em picadas de insetos e pequenas feridas.	

PORTULACA OLERACEA	
Família: Portulacáceas (Ponulacaceae).	Outros Nomes: Beldroega
Sinônimos: -	Origem: Esta planta é, provavelmente, originária da Ásia Ocidental, mas foi introduzida na Europa há já muito tempo, estando presente sobretudo na zona sul.
Floração: De junho a setembro.	
História: -	
Características: Planta anual, cresce até 50 cm de altura e apresenta folhas carnudas, ovóides, sem pecíolos, e flores amarelas minúsculas. Existem diversas variedades desta planta, sendo a <i>Portulaca oleraceae</i> var. <i>sativa</i> a mais comum em jardins.	
Habitat: Na Europa Central, a Beldroega bravia cresce apenas em locais muito quentes e com solo arenoso. Cultivada em jardins, requer sol e terra com textura leve.	
Propriedades: A beldroega possui qualidades anti-inflamatórias, diuréticas e depurativas, para além de ser muito rica em vitaminas A, B e C, em cálcio, e em outros sais minerais. Pensa-se também que atua como antibiótico. As folhas e os rebentos são colhidos até à ocorrência da primeira geada. Se não forem utilizados frescos, devem ser congelados o mais depressa possível.	
Cozinha: As folhas e os rebentos são utilizados em saladas, molhos e sopas. Servem ainda para temperar queijo "quark", maionese e pratos de carne. Acrescentam-se as folhas apenas no fim da cozedura dos alimentos.	
Saúde e Cosmética: É conhecido o efeito diurético da beldroega, bem como o seu elevado teor de mucilagem, o que a torna indicada para tratar de problemas das vias urinárias e do trato digestivo. O suco extraído das folhas e dos rebentos ajuda a curar furúnculos, queimaduras ligeiras e pequenas feridas.	

PRIMULA VERIS	
Família: Primuláceas (Primulaceae).	Outros Nomes: Prímula
Sinônimos: -	Origem: Europa.
Floração: De março a maio.	
História: -	
Características: Trata-se de uma planta perene, que pode atingir 20 cm de altura. Possui uma roseta basilar composta por folhas vilosas e ovóides. Na extremidade dos caules longos, encontram-se as flores, que são amarelas, vistosas e estão dispostas em umbelas.	
Habitat: Na Europa Central, cresce em prados e florestas caducifólias, preferindo locais com solo calcário. Em jardins, requer um lugar com sol e preferencialmente terra calcária.	
Propriedades: A prímula possui propriedades diuréticas, depurativas, antitóxicas, antiespasmódicas, sedativas e expectorantes. As folhas colhem-se na Primavera antes da floração, as flores em abril ou em maio (juntamente com as sépalas), e as raízes no Outono. Folhas e raízes podem ser secas e posteriormente guardadas em recipientes de vidro ou porcelana.	
Cozinha: As folhas acrescentam-se a saladas e a recheios de carne, mas apenas em pequenas quantidades. As flores são usadas para requintar o sabor de compotas, mas também para ornamentar saladas.	
Saúde e Cosmética: O chá de raiz de prímula trata a tosse e a bronquite, liquefazendo o muco e facilitando assim a expectoração. As folhas possuem um efeito similar, mas menos intenso. As flores são consideradas calmantes, pelo que são recomendadas como remédio para a hiperatividade e insónias, especialmente quando se trata de crianças.	

RHEUM RHABARBARUM	
Família: Poligonáceas (Poligonaceae).	Outros Nomes: Ruibarbo
Sinônimos: -	Origem: China.
Floração: junho.	
História: Estima-se que na China já há 5000 anos se empregava o ruibarbo como planta curativa. Mais tarde, na antiguidade, chegou ao Mediterrâneo através da rota da seda, onde era cultivado em jardins, devido aos seus efeitos digestivo e laxante. O nome da planta, segundo consta, provém dos «bárbaros» da região do rio Volga (na altura ainda se chamava «Rha»), que terão levado a planta para o Império Romano durante as suas incursões.	
Características: Trata-se de uma planta perene, que pode atingir os 3 m de altura, com rizoma carnudo e folhas grandes e palmatilobadas. As pequenas flores esbranquiçadas ou avermelhadas encontram-se dispostas em inflorescências paniculadas. Na culinária, é frequente usar-se o ruibarbo <i>Rheum rhabarbarum</i> e em terapias o ruibarbo <i>Rheum palmatum</i> . Do primeiro existem muitas variedades, que se distinguem frequentemente através da cor do caule. As variedades de caules vermelhos contêm uma menor percentagem de ácido e possuem, por conseguinte, um sabor mais suave.	
Habitat: Antigamente, o ruibarbo era uma planta que estava presente em quase todos os jardins da Europa Central. A planta requer de preferência um local com sombra ligeira e solo adubado.	
Propriedades: O ruibarbo <i>Rheum palmatum</i> tem efeitos aromáticos, aperientes, digestivos, laxantes e adstringentes. O ruibarbo <i>Rheum barbarum</i> é rico em vitaminas A, B e C e em sais minerais (como o potássio, o cálcio e o fósforo. A colheita processa-se a partir do segundo ano entre o fim de abril e julho.	
Cozinha: Os caules do ruibarbo devem ser quebrados com cuidado (e não cortados). A partir deles fazem-se compota, geleias ou sumos. Tendo em conta que as folhas apresentam um elevado teor de ácido oxálico (prejudicial à saúde), não devem ser utilizadas, o mesmo sucede com os caules a partir do fim de julho, em que contêm uma maior concentração de ácido. Os caules levam unia cozedura rápida e são posteriormente adoçados. Aconselha-se a tirar a pele aos caules, sobretudo aos mais velhos. Pessoas com problemas gastrointestinais e renais devem consumir ruibarbo com moderação. Uma infusão de folhas que são impróprias para consumo pode ajudar a combater pragas de insetos como, por exemplo, a traça da cebola e os afídeos.	
Saúde e Cosmética: Para fins terapêuticos utiliza-se sobretudo a raiz do ruibarbo <i>Rheum palmatum</i> . Atua como laxante muito suave e que também é tolerado por crianças. Ao nível do uso externo, serve para tratar queimaduras ligeiras e furúnculos ou para gargarejar. Os rizomas colhem-se no Outono, entre os 6 e os 10 anos.	

ROSMARINUS OFFICINALIS	
Família: Lamiáceas (Lamiaceae).	Outros Nomes: Alecrim, Rosmaninho, Alecrinzeiro
Sinônimos: -	Origem: Região do Mediterrâneo.
Floração: De março a julho.	
História: O alecrim desempenhava devido ao seu perfume um papel importante em cultos religiosos. Era também usado para aumentar a capacidade da memória (segundo consta, os estudantes gregos ainda hoje queimam alecrim nos seus quartos antes dos exames). Na Idade Média, constituía uma espécie de símbolo da fidelidade entre namorados, visto que está associado à memória. Julgava-se que colocando um ramo de alecrim no berço dos recém-nascidos afugentaria os espíritos maléficos. Pela mesma razão, era utilizado para enfeitar as noivas.	
Características: Trata-se de um subarbusto perene, que pode atingir 2 m de altura. Possui caules esquinados e lenhosos no segundo ano, bem como folhas aciculares verde-escuras, cuja página inferior está coberta por pelos densos. As flores variam entre o azul e o roxo, e estão dispostas em pseudocachos terminais.	
Habitat: O alecrim não é resistente no Inverno, e uma planta de cultivo na Europa Central. Em jardins, requer um local protegido, com boa drenagem. Durante o tempo frio, é aconselhável mudá-lo para um recipiente e mantê-lo a uma temperatura de aproximadamente 5 °C. Em regiões com pouca geada, basta uma simples proteção no Inverno. Também é possível cultivá-lo em casa, durante todo o ano.	
Propriedades: O alecrim tem efeitos aromáticos, antiespasmódicos, tónicos, digestivos, estimulantes, adstringentes, diuréticos, anti-inflamatórios e carminativos. Os rebentos das plantas podem ser colhidos nos jardins durante todo o Verão ou em vasos durante todo o ano. As restantes partes da planta são colhidas no Verão, antes ou durante o desabrochar das flores, e secas à sombra. Guardam-se em recipientes herméticos, num local escuro e fresco.	
Cozinha: É sabido que o alecrim possui um paladar bastante intenso, pelo que deve ser utilizado com moderação no tempero de comidas. Usa-se em pratos de carne branca, borrego, coelho, porco e carne de caça, e para temperar sopas, caldeiradas, legumes, tomates, leguminosas e cogumelos. E, claro está, não pode faltar na preparação de pizzas. É aconselhável cozê-lo juntamente com os alimentos. Um raminho de alecrim em óleo ou vinagre confere-lhes um esplêndido sabor, tal como em manteiga de ervas ou em molhos de conserva.	
Saúde e Cosmética: Desde sempre se ouviu dizer que o sabor e o cheiro aromático do alecrim proporcionam bem-estar e despertam energias vitais. A erva alivia a sensação de enfiamento e outros problemas gastrointestinais. Atua também como analgésico e estimulante quando aplicado em forma de óleo na pele. Um banho com folhas de alecrim tem efeito calmante, tonifica a pele e estimula a circulação sanguínea e a irrigação do couro cabeludo, evitando, assim, a queda de cabelo.	

RUMEX ACETOSA	
Família: Poligonáceos (Polygonaceae).	Outros Nomes: Vinagreira, Azeda
Sinônimos: -	Origem: Europa e Ásia.
Floração: De maio a junho.	
História: No passado, ouviram-se opiniões distintas acerca do valor da vinagreira enquanto erva curativa. No séc. I, segundo Dioscórides, um médico grego, a vinagreira constituía um excelente remédio para tratar da diarreia, dores de dentes e dos ouvidos. Pelo contrário, no séc. XII, a abadessa Hildegarda de Bingen, que tinha consideráveis conhecimentos sobre ervas, opinava que a vinagreira apenas servia para bois e não para humanos.	
Características: É uma planta perene, que pode atingir 1 m de altura, com caule esquinado e avermelhado na base, e com folhas ala bardinas ou lanceoladas. As flores, discretas, são inicialmente esverdeadas mas vão-se tornando avermelhadas e encontram-se dispostas em panículas (umas plantas possuem flores masculinas e outras femininas). Existe uma série de variedades, às quais são igualmente atribuídas propriedades curativas, como, por exemplo, a labança-crespa (<i>Rumex crispus</i>), cujas folhas possuem uma margem ondulada e crespa, a azeda-mansa (<i>Rumex. Acetosela</i>) que atinge apenas 30 cm de altura, e a <i>Rumex rugosa</i> , muito popular em jardins.	
Habitat: A vinagreira, bastante disseminada na Europa Central, cresce em prados, pastos húmidos, nas margens de rios e ribeiros. A azeda-mansa escolhe antes locais secos. A <i>Rumex rugosus</i> e a paciência-do-jardim (<i>Rumex patientia</i>) que também é cultivada com frequência, requerem um local com sol ou meia-sombra e com terra húmida, preferencialmente argilosa. Também é possível o cultivo em vasos, no parapeito das janelas, porém, não é tão produtivo.	
Propriedades: A vinagreira apresenta efeitos adstringentes, anti-inflamatórios, refrescantes, depurativos e antifebris, e é ligeiramente laxante. As espécies bravias são apanhadas no início da floração. Uma vez secas, são guardadas em saquinhos de papel. Quando cultivadas, pode se fazer a colheita das folhas até ao início do Inverno.	
Cozinha: A vinagreira é um ingrediente essencial do conhecido molho verde de Frankfurt. Confere um toque especial a queijo quark, iogurte, sopas e omeletes, pratos de peixe, borrego e carne de vaca. Recomenda-se o uso moderado desta erva, pois contém um elevado teor de oxalatos, o que em alguns casos pode causar problemas gastrointestinais.	
Saúde e Cosmética: O efeito ligeiramente laxante faz da vinagreira, aperiente e rica em fibras, um bom remédio para a obstipação. Devido à sua ação depurativa é também indicada para tratar problemas da pele, como acne, furúnculos, eczemas e psoríase, bem como para depurar o sangue. A partir das folhas secas pode-se fazer um elixir (5 g de folhas em 100 ml de água a ferver) para tratar gengivite.	

RUTA GRAVEOLENS	
Família: Rutáceas (Rutaceae).	Outros Nomes: Arruda, Erva-das-bruxas
Sinônimos: -	Origem: Região do Mediterrâneo.
Floração: De junho a agosto.	
História: Na idade Média, julgava-se que a arruda possuía poderes mágicos contra a peste, cobras, bruxas e até pesadelos. Os ramos de arruda serviam, antigamente, para benzer com água benta.	
Características: Planta vivaz, de folha perene, cujos caules ramificados atingem até 1 m de altura e tornam-se lenhosos a partir da base. As folhas, verdes-azuis e carnudas, dispõem de glândulas oleosas. As flores são amareladas.	
Habitat: A arruda cresce espontaneamente perto de castelos e de conventos. Quando é cultivada em jardins, requer um lugar com sol, mas pouco seco e abrigado do vento. Em regiões com invernos rigorosos, necessita de alguma proteção. Também é possível cultivá-la em vasos.	
Propriedades: A arruda possui propriedades aromáticas, aperientes, antiespasmódicas, diuréticas, calmantes e digestivas. Exerce, ainda, um efeito benéfico sobre os vasos sanguíneos. Os rebentos podem ser colhidos durante todo o Verão (no caso das arrudas cultivadas em casa, até durante o Inverno). As partes da planta que pretende secar têm de ser colhidas antes de as flores desabrocharem; a seguir, penduram-se em molhos, num local arejado.	
Cozinha: As folhas empregam-se em pequenas quantidades no tempero de pratos de peixe e de carne, sopas e molhos, ou na aromatização de licores, como por exemplo a «grappa».	
Saúde e Cosmética: A arruda estimula o apetite e a digestão. Lavando os olhos com uma infusão de folhas, alivia o cansaço.	

SALVIA SCLAREIA	
Família: Lamiaceas (Lamiaceae)	Outros Nomes: Sálvia-esclareia
Sinônimos: -	Origem: Zona oriental do Mediterrâneo.
Floração: De junho a setembro.	
História: Na antiguidade, a planta era usada como soporífero e na produção de perfumes. E era considerada afrodisíaca.	
Características: Planta bienal aromática, que atinge 1,20 m de altura. No primeiro ano, desenvolve apenas uma roseta basilar, composta por grandes folhas verdes-acinzentadas, ovais rugosos. No segundo ano, cresce um caule longo e tetragonal, com folhas muito pequenas, ovais ou ovóides, e flores labiadas avermelhadas ou roxas, dispostas em panículas.	
Habitat: A sálvia-esclareia cresce espontaneamente em vinhas. Cultivada em jardins, precisa de um local soalheiro com terra permeável. Em regiões com clima mais agreste, poderá necessitar de uma proteção no Inverno. O cultivo da planta é possível em vasos, no parapeito de janelas.	
Propriedades: A sálvia-esclareia possui propriedades aromáticas, aperientes, digestivas e antiespasmódicas. Os rebentos em flor colhem-se entre julho e agosto e, de forma a secarem, atam-se em molhos, num local arejado.	
Cozinha: A principal utilidade da planta aplica-se na indústria alimentar, na qual serve de aromatizante de cerveja, absinto e licores. As bebidas obtêm, deste modo, um sabor agradável, que faz lembrar a uva moscatel, mas possuem um efeito digestivo mais acentuado que o destas.	
Saúde e Cosmética: A partir da sálvia-esclareia prepara-se um elixir de sabor agradável para tratar inflamações das gengivas. Para tal, coloque algumas folhas frescas ou secas em água a ferver e deixe a repousar durante 5 a 10 minutos. Depois é só coar e está pronto a usar, podendo ser guardado no frigorífico durante um período que pode ir de 3 a 5 dias.	

SALVIA OFFICINALIS	
Família: Lamiáceas (Lamiaceae).	Outros Nomes: Salva, Salva-rubra
Sinônimos: -	Origem: Região do Mediterrâneo; é cultivada já desde a Antiguidade.
Floração: De junho a agosto.	
História: O nome científico da planta não deixa dúvidas acerca da sua aplicação medicinal, pois deriva de «salvus», que significa estar com saúde. Na Idade Média, perguntava-se: «Por que morre um homem, se cresce salva no seu jardim? » No seu livro sobre ervas, Hieronymus Bock recomenda a planta aos pobres que não podem pagar a um médico. Para conquistar o amor rejeitado pela sua pretendida, aconselhava-se, outrora, a passagem de alguns cabelos seus e da sua amada por uma folha de salva. Depois, devia-se enterrar tudo debaixo da porta da amada, para que esta mudasse de ideias.	
Características: Trata-se de um subarbusto de folha perene vivaz, que cresce até 80 cm de altura, e tem caules tetragonais com folhas oblongas e elípticas, pubescentes, de cor cinzento-esverdeado ou (em algumas espécies) púrpura. As flores, cuja cor varia entre o azul e o roxo, formam uma espiga de verticilastros em torno do caule. Existem no total mais de cem variedades de salva, de entre as quais muitas encontram aplicação na cozinha ou na terapia.	
Habitat: A salva precisa de um local com sol e de terra com boa drenagem, preferencialmente calcária. Em regiões com um Inverno adverso, poderá ser necessária uma proteção. Também é possível cultivar a salva em vasos e pô-los no parapeito da janela.	
Propriedades: A salva é uma planta adstringente, digestiva, antisséptica, balsâmica, aromática, anti-inflamatória, carminativa, expectorante, tónica e estimuladora da secreção biliar. As folhas e os rebentos são colhidos durante todo o Verão. Se pretende colher e secar quantidades maiores, não o deixe para o fim da época da colheita, pois assim permite uma regeneração suficiente das plantas, ainda antes do Inverno.	
Cozinha: A salva usa-se para temperar (moderadamente) carne de vitela, vaca, porco e fígado. Emprega-se também em recheios para aves ou no tempero de legumes e queijo quark e na produção de óleo de ervas ou vinagre de ervas. A salva emana todo o seu aroma quando é cozida com os alimentos, mas não é muito «compatível» com outras ervas aromáticas.	
Saúde e Cosmética: Em casos de inflamações da boca e da garganta, use folhas da salva num elixir, desfrutando do seu efeito antisséptico e adstringente. As folhas tratam ainda escoriações inflamadas. Um chá de salva é indicado para problemas gastrointestinais (como, por exemplo, flatulência ou inflamações da mucosa intestinal) e evita a transpiração excessiva durante o sono, em situações de estresse. As folhas usam-se na limpeza da pele facial, através de vapores que eliminam a gordura e outras impurezas. Após um dia extenuante, deite algumas folhas de salva na água do banho e usufrua do efeito calmante e relaxante.	

SANGUISORBA MINOR	
Família: Rosáceas (Rosaceae).	Outros Nomes: Pimpinela-menor, Tintinela
Sinônimos: -	Origem: Europa.
Floração: De maio a junho.	
História: -	
Características: Trata-se de uma planta perene, que pode atingir os 60 cm de altura, com caule esquinado e sulcado e folhas pinuladas. As flores variam entre o esverdeado e o avermelhado, e encontram-se dispostas em espigas curtas.	
Habitat: Na Europa Central, cresce em florestas pouco densas e à beira de caminhos, de preferência em solos secos. A pimpinela <i>Sanguisorba officinalis</i> , muito comum e maior do que a pimpinela-menor, possui propriedades semelhantes, mas elege locais mais húmidos, como, por exemplo, prados úmidos e pântanos. No jardim, a pimpinela-menor requer um local soalheiro e abrigado, com terra permeável, preferencialmente arenosa. Também é possível o cultivo em vasos.	
Propriedades: A pimpinela-menor é aromática, aperiente, digestiva e adstringente. As folhas e os rebentos são colhidos durante todo o Verão. Se pretender secá-los ou congelá-los, deve fazer a colheita de preferência entre abril e maio.	
Cozinha: As folhas frescas usam-se no conhecido molho verde de Frankfurt, em queijo quark, manteiga de ervas, maionese e legumes, bem como no tempero de pratos de carne e de peixe (não deve, porém, ser cozido com os alimentos).	
Saúde e Cosmética: Geralmente, recorre-se a esta erva para tratar de problemas estomacais ou digestivos, como por exemplo a perda de apetite. Ao nível do uso externo, aplica-se na dermatite e em queimaduras ligeiras, ajudando também no tratamento de hemorroidas.	

SATUREJA HORTENSIS	
Família: Lamiáceas (Lamiaceae).	Outros Nomes: Segurelha, Alfavacado-campo
Sinônimos: -	Origem: Região do Mediterrâneo.
Floração: De julho a setembro.	
História: Desde o século IX que a segurelha é conhecida na Europa Central. Inicialmente, era cultivada apenas nos jardins dos mosteiros, mas depois tornou-se popular um pouco por todo o lado, chegando às hortas dos camponeses.	
Características: Planta anual que alcança até 40 cm de altura, com caule lenhoso na base, folhas lanceoladas e flores, cuja cor varia entre o esbranquiçado, a rosa e o roxo, ordenadas em pseudo-espigas. A sua parente próxima, a segurelha-das-montanhas (<i>Satureja montana</i>), é um subarbusto perene que pode atingir 40 cm de altura e possui propriedades semelhantes.	
Habitat: Cultivadas no jardim, necessitam de um lugar com sol ou meia-sombra e de terra com textura leve. Também é possível o cultivo em vasos colocados em parapeitos de janelas.	
Propriedades: A segurelha encerra em si propriedades aromáticas, digestivas, antiespasmódicas, depurativas e estimulantes. As folhas e os rebentos são apanhados até ao início do Inverno. Caso queira guardá-los secos ou congelados, deve fazer a colheita antes da floração.	
Cozinha: Na culinária, a segurelha é empregada essencialmente no tempero de todo o tipo de pratos de feijão ou sopas de feijão, bem como de outras leguminosas. Serve ainda para temperar pratos de carne ou legumes em conserva, como, por exemplo, pepino.	
Saúde e Cosmética: A segurelha é indicada para tratar flatulência e cólicas e, ainda, problemas das vias respiratórias.	

SEDUM REFLEXUM	
Família: Crassuláceas (Crassulaceae).	Outros Nomes: Sedum reflexum
Sinônimos: -	Origem: Europa.
Floração: De junho a agosto.	
História: -	
Características: Trata-se de uma planta perene, que pode atingir os 30 cm de altura. Apresenta folhas suculentas, arredondadas e pontiagudas, com um espigão na base e flores amarelas exuberantes.	
Habitat: Na Europa Central cresce entre rochedos, em cima de muros velhos, no meio de ruínas, em bosques pouco densos e em encostas. Em jardins, necessita de sol e de terra, preferencialmente arenosa. Pode ainda ser plantada em jardins com cascalho.	
Propriedades: A Sedum reflexum purifica o sangue e é diurética. Os caules jovens, as folhas e as pontas dos rebentos são colhidos durante todo o ano, o que torna desnecessário congelá-los ou secá-los.	
Cozinha: As pontas dos rebentos e as folhas, de sabor ligeiramente ácido, são usadas para temperar saladas, sopas, molhos, legumes e, ainda, para preparar sumos e aromatizar pickles.	
Saúde e Cosmética: Antigamente, utilizava-se a sua parente erva-de-cão (Sedum acre) para tratamentos curativos, enquanto a Sedum reflexum era empregada principalmente na cozinha.	

SEMPERVIVUM TECTORUM	
Família: Crassuláceas (Crassulaceae)	Outros Nomes: Alcachofra-dos-telhados
Sinônimos: -	Origem: Europa.
Floração: De julho a setembro.	
História: Carlos Magno, em Capitulare de Villis, já aconselhava os seus súbditos a plantarem a alcachofra-dos-telhados nos telhados das suas casas, como proteção para os relâmpagos – uma superstição que perdurou durante muito tempo.	
Características: Trata-se de uma planta vivaz, que atinge os 10 cm de altura. Dispõe de uma roseta de folhas carnudas e de pedúnculos com folhas, em cujas pontas desabrocham flores cor-de-rosa ou vermelhas.	
Habitat: O habitat da alcachofra-dos-telhados bravia estende-se dos Alpes aos Pirenéus, fixando-se em locais rochosos. Na Europa Central, tornou-se uma planta comum, propagando-se pelos telhados devido à crença na sua capacidade de proteção contra os relâmpagos. Hoje em dia, é uma planta ornamental muito apreciada em jardins.	
Propriedades: A planta possui propriedades adstringentes, anti-inflamatórias, emolientes e refrescantes. Só se devem utilizar as folhas frescas colhidas no Verão e, de preferência, as folhas exteriores das rosetas.	
Cozinha: -	
Saúde e Cosmética: Ao nível do uso externo, o suco refrescante e adstringente das folhas é aplicado, no tratamento de pequenos ferimentos, contraindo e amolecendo a pele, o que acelera o processo de cura. A alcachofra-dos-telhados também é indicada para tratar picadas de insetos, comichão e queimaduras ligeiras.	

SINAPSIS ALBA	
Família: Brassicáceas (Brassicaceae)	Outros Nomes: Mostarda-branca
Sinônimos: -	Origem: Esta planta é provavelmente originária da Ásia ocidental, mas já na antiguidade estava disseminada na região do Mediterrâneo.
Floração: De junho a setembro.	
História: A mostarda era conhecida pelos antigos como um afrodisíaco, mas apenas se as folhas fossem colhidas com a mão esquerda e ingeridas com mel. Presume-se que chegou à Europa Central através dos romanos.	
Características: É uma planta anual, com caule cetrífero, folhas pinuladas, de cor verde acinzentada, e flores pequenas, amarelas com um tom dourado, dispostas em pseudombelas.	
Habitat: A mostarda-branca bravia cresce ocasionalmente nas margens de rios, à beira de caminhos e em baldios. Em jardins, requer um local com sol, meia-sombra e terra, de preferência calcária. Também é possível o cultivo em vasos.	
Propriedades: A planta encerra em si propriedades aromáticas, digestivas, laxativas e estimulantes. As sementes colhem-se maduras entre julho e agosto. Depois de secas, guardam-se em recipientes de vidro. As pontas dos rebentos apenas devem ser cortadas quando a planta atingir 20 cm de altura.	
Cozinha: As pontas dos rebentos usam-se em saladas ou como conduto no pão. A partir das sementes produz-se mostarda caseira.	
Saúde e Cosmética: A mostarda é considerada aperiente e digestiva. Pode ser aplicada em pensos, para tratar dores ciáticas, reumatismo e gota.	

SISYMBRIUM OFFICINALE	
Família: Brassicáceas (Brassicaceae)	Outros Nomes: Rinchão, Erissimo-das-boticas
Sinônimos: Erysimum officinale.	Origem: Europa e Ásia.
Floração: De maio a setembro.	
História: -	
Características: É uma planta anual, com caules peludos, ramificados na parte superior da planta, e folhas pinuladas. Apresenta flores amarelas-claras, ordenadas em cachos, e sementes castanhas dispostas em síliquas pontiagudas.	
Habitat: O rinchão, comum também na Europa Central, cresce de preferência à beira de caminhos e em terrenos baldios. Em jardins, é cultivado ao sol ou sob meia-sombra, sendo, de resto, uma planta pouco exigente a nível da manutenção.	
Propriedades: A planta encerra em si propriedades anti-inflamatórias, adstringentes, emolientes e antiespasmódicas. São utilizáveis a erva e as sementes. A planta é colhida de abril a junho, devendo deitar-se fora a raiz e 20 cm da base da planta. As sementes são apanhadas quando as síliquas adquirem uma tonalidade amarelada. Toda a erva é utilizada fresca, as sementes são secas e posteriormente guardadas em recipientes de vidro ou porcelana.	
Cozinha: -	
Saúde e Cosmética: A planta é particularmente apreciada pelo seu efeito anti-inflamatório. As folhas e os caules aplicam-se em casos de inflamações das vias respiratórias, como, por exemplo, tosse, constipações, infecções gripais e ainda inflamações da garganta causadas por um elevado consumo de tabaco. Ao nível do uso externo, as sementes tratam inflamações da boca e da garganta.	

SOLIDAGO VIRGAUREA	
Família: Asteráceas (Asteraceae).	Outros Nomes: Vara-de-ouro, Vergáurea
Sinônimos: -	Origem: Europa, África do Norte e Ásia.
Floração: De julho a setembro.	
História: Os relatos mais antigos acerca da vara-de-ouro datam da Idade Média, época em que era utilizada para tratar de problemas das vias urinárias e, mais tarde, para sarar feridas. Acreditava-se em no facto de ser, de entre todas as ervas hemostáticas, a mais eficaz.	
Características: Planta perene, que pode atingir 1 m de altura, com caule peludo na parte superior e folhas elípticas com margem dentada. As flores amarelas estão dispostas em inflorescências paniculadas.	
Habitat: A vara-de-ouro cresce na orla de bosques, em florestas pouco densas e em locais de deflorestação. Cultivada em jardins, requer poucos cuidados, apenas a rápido auto propagação da planta deve merecer alguma atenção.	
Propriedades: A planta contém propriedades diuréticas, adstringentes e anti-inflamatórias. Os rebentos em flor, que atingem até 10 a 20 cm de altura, são colhidos em julho ou agosto e secos à sombra. A Solidago canadensis encerra em si propriedades semelhantes.	
Cozinha: -	
Saúde e Cosmética: A vara-de-ouro é considerada um remédio eficaz para tratar de doenças das vias urinárias, como, por exemplo, inflamações da bexiga, podendo mesmo facilitar a eliminação de cálculos renais e biliares. Aplica-se, ainda, em infecções gastrointestinais, para estimular o apetite ou, ao nível do uso externo, para gargarejar, aliviando inflamações da boca e da garganta.	

STELLARIA MEDIA	
Família: Cariofiláceas (Caryophyllaceae).	Outros Nomes: Morugem-branca, Marugem, Erva-canária
Sinônimos: -	Origem: Está disseminada por quase todo o mundo.
Floração: Praticamente durante todo o ano.	
História: -	
Características: Planta anual, ocasionalmente perene, fortemente ramificada, que cresce até 15 cm de altura. Dos caules peludos e prostrados brotam folhas carnudas, ovais e lanceoladas. Apresenta flores brancas em forma de estrela, inseridas nas axilas das folhas.	
Habitat: A morugem-branca, também muito comum na Europa Central, cresce em jardins, nos campos, à beira de caminhos e em baldios. É vista pelos jardineiros como uma erva daninha que se multiplica várias vezes por ano sendo, por conseguinte, difícil de eliminar.	
Propriedades: A planta contém propriedades sudoríferas, diuréticas e vulnerárias. É rica em vitaminas e sais minerais. A colheita pode fazer-se durante todo o ano. Pode igualmente ser guardada seca em recipientes de vidro ou barro.	
Cozinha: A saborosa e nutritiva morugem-branca é empregada em sopas e saladas ou preparada como se de um legume se tratasse. Devido à sua riqueza em vitaminas, é considerada uma erva ideal para a época fria do ano.	
Saúde e Cosmética: A planta é conhecida como remédio diurético e sudorífero. Pode também ser aplicada em caso de tosse e de catarro. Ao nível do uso externo, é usada para tratar comichão e eczemas. Uma infusão da planta, fresca ou seca, acrescentada à água do banho, alivia os sintomas de reumatismo nas articulações e estimula a regeneração dos tecidos.	

SYMPHYTUM OFFICINALE	
Família: Boragináceas (Boraginaceae)	Outros Nomes: Consolda-maior
Sinônimos: -	Origem: Europa, África e América do Norte.
Floração: De maio a junho.	
História: A capacidade de a consolda-maior acelerar o processo de cura em contusões ou ossos fraturados está patente na sua designação científica, <i>Symphytum</i> , que significa "cresce unindo-se".	
Características: Trata-se de uma planta vivaz que chega a atingir até 1 m de altura com caule ereto, fistuloso e rizoma forte. As folhas, lanceoladas, estão repletas de glândulas. Apresenta flores brancas, cor-de-rosa ou roxas, que se encontram inseridas nas axilas das folhas superiores.	
Habitat: A consolda-maior cresce em lugares húmidos, como é o caso dos prados pantanosos, ou nas margens de ribeiros. Em jardins, gosta de um lugar com sol ou meia-sombra e com terra húmida.	
Propriedades: A planta tem um efeito adstringente, anti-inflamatório e vulnerário; acelera também a cura de ossos fraturados. As folhas e as pontas dos rebentos são colhidas no verão, a raiz no Outono ou na Primavera. As folhas são utilizáveis frescas ou secas. A raiz, depois de limpa e cortada em pedaços, também é seca.	
Cozinha: -	
Saúde e Cosmética: Uma pomada de consolda-maior é indicada para acne, furúnculos e psoríase. Uma infusão de folhas ou de pedaços de raiz na água do banho trata pele gretada, comichão e feridas.	

TANACETUM BALSAMITA	
Família: Asteráceas (Asteraceae)	Outros Nomes: Artemísia-dos-ervanários
Sinônimos: <i>Chrysanthemum balsamita</i> .	Origem: Ásia.
Floração: De julho a agosto.	
História: Um dos nomes desta planta, em alemão, é "planta do livro de orações", assim apelidada porque as mulheres antigamente levavam um molho desta planta odorífera para a igreja e cheiravam na durante o sermão, a fim de não adormecerem.	
Características: É uma planta perene, aromática, com caules pubescentes que podem atingir 1,50 m de altura. A forma das folhas varia entre o oblongo e o ovoide, o lado inferior da página está revestido de pelos densos e as inflorescências são compostas por pequenas flores centrais amarelas e por flores radiais brancas.	
Habitat: Na Europa Central, é uma planta de cultivo e necessita de um lugar soalheiro com um solo rico em nutrientes. Trata-se de uma planta resistente no Inverno e de rápida propagação. Recomenda-se uma manutenção regular, a fim de evitar que se transforme numa praga.	
Propriedades: A planta destaca-se sobretudo pelas suas propriedades digestivas e anti-inflamatórias. As folhas, que também podem ser utilizadas secas, são colhidas durante a floração.	
Cozinha: As folhas, em pequenas quantidades, usam-se para temperar carne (sobretudo de borrego), saladas, recheios de aves e sopas. Também são empregadas na aromatização de licores ou em arranjos florais, devido ao cheiro agradável que exalam.	
Saúde e Cosmética: Um chá de folhas de artemísia-dos-ervanários é indicado para tratar constipações e, segundo consta, também problemas de digestão. Antigamente, recorria-se a esta planta em casos de dores menstruais e de problemas hepáticos e biliares. Atualmente, não desempenha nenhum papel relevante como erva curativa.	

TARAXACUM OFFICINALE	
Família: Asteráceas (Asteraceae)	Outros Nomes: Dente-de-leão, O-teu-pai-é-careca, Taráxaco
Sinônimos: -	Origem: Europa e Ásia.
Floração: De abril a maio.	
História: Desde a Idade Média que na Europa Central o dente-de-leão é empregado como era curativa. Aplicava-se ao tratamento de problemas do fígado e da bÍlis, indigestão e febre. Em tempos de escassez, numa época posterior, era utilizado para substituir o café, mas também para purificar o sangue ou para tratar a icterícia.	
Características: É uma planta vivaz, que pode atingir 40 cm de altura, com folhas de recorte profundo e dentado, característica à qual a planta deve o seu nome popular. Os grandes capítulos amarelos encontram-se no topo de um caule fistuloso sem folhas. Toda a planta jorra goma quando cortada.	
Habitat: O dente-de-leão, planta muito vulgar na Europa Central, cresce em prados, pastos estrumados, em parques, em jardins, à beira de caminhos e na orla de campos.	
Propriedades: A planta encerra em si propriedades diuréticas, desintoxicastes, tónicas, digestivas e laxantes, para além de conter substâncias amargas e de estimular a secreção biliar. As folhas são particularmente ricas em vitamina C, potássio e outros sais minerais e são colhidas na Primavera. A raiz, quando atinge dois anos, (desenterra-se no Outono ou no início da Primavera). Para secar as folhas, deve espalhá-las em cima de um pano à sombra, virando-as com frequência. A raiz é limpa, cortada aos pedaços e depois seca ao sol ou no forno (a uma temperatura de aproximadamente 50 °C).	
Cozinha: As folhas jovens são acrescentadas a saladas, revelando um sabor ligeiramente amargo, ou cozidas tal como os espinafres. A partir das raízes tostadas produz se um pó, que substitui o café.	
Saúde e Cosmética: O facto de as folhas do dente-de-leão estimularem a segregação biliar faz que sejam por vezes aplicadas em caso de icterícia, cálculos biliares, perda de apetite e problemas associados à digestão. Está provada a eficácia da raiz em tratamentos de limpeza e de desintoxicação do corpo, pois estimula e apoia o bom funcionamento do fígado, rins e intestinos. Elimina toxinas do fígado e da vesícula biliar e, para além disso, estimula os rins a eliminarem substâncias tóxicas através da urina. A planta é igualmente indicada para tratar de problemas de pele, como, por exemplo, acne, eczemas e psoríase. Devido ao seu efeito ligeiramente laxante, pode proporcionar algum alívio nos casos de hemorroidas, artrite e gota.	

THYMUS VULGARIS	
Família: Lamiáceas (Lamiaceae)	Outros Nomes: Tomilho
Sinônimos: -	Origem: Região do Mediterrâneo.
Floração: De maio a setembro.	
História: No antigo Egito, o tomilho fazia parte do processo de mumificação e da produção de perfumes. Segundo consta, não desempenhava nenhum papel enquanto erva curativa ou condimentar isso viria a mudar na antiga Grécia, onde era apreciado como especiaria. Na Idade Média, o tomilho é referenciado nos livros de ervas como remédio para vermes, tosse convulsa e asma.	
Características: Trata-se de um subarbusto que alcança até 40 cm de altura, parcialmente prostrado, com base lenhosa e pequenas folhas oblongas, cuja margem está enrolada para baixo. As flores cor-de-rosa estão dispostas em espigas.	
Habitat: Na terra de origem, encontramos a planta em locais secos como, por exemplo, em encostas de cascalho. No norte dos Alpes, o tomilho, que não tolera bem o frio, é uma planta de cultivo e requer um lugar soalheiro, sol permeável e proteção no Inverno. Também é possível cultivá-lo em vasos à janela.	
Propriedades: O tomilho encerra em si propriedades aromáticas, antissépticas, digestivas, tónicas, depurativas, antitóxicas, expectorantes e estimulantes. Os rebentos, utilizados frescos, podem ser colhidos durante todo o Verão, e, no caso de tomilho cultivado em casa, também durante o Inverno. Porém, evite colher quantidades muito grandes. Se pretender secar o tomilho, colha as pontas dos rebentos pouco antes da floração. Segundo consta, o meio-dia é a altura mais indicada para as cortar, de forma a assegurar o máximo de qualidade. Utilizam-se apenas as partes não lenhosas 10 cm abaixo das flores). Para secar, deve-se escolher um sítio à sombra e arejado, e espalhar o tomilho sobre papel. Assim que estiver seco, sacode-se e apanham-se as folhas e as flores, que são guardadas em recipientes de vidro ou porcelana.	
Cozinha: O tomilho é apreciado como tempero em sopas, molhos, pratos de carne picada, empadas, carne de caça, borrego, assados de carne de vaca, carne branca, caldeiradas e, claro está, em pizzas. O tomilho é saboroso quer cozido com os alimentos quer cru e polvilhado nos pratos.	
Saúde e Cosmética: O efeito antisséptico do tomilho permite preparar um elixir eficaz e de sabor agradável, ideal para tratar de problemas das gengivas, bem como de outras infecções da boca e da garganta, limpando também pequenas feridas. A planta desinfeta as vias respiratórias e o trato gastrointestinal, e é indicada, graças ao seu efeito expectorante, para tratar bronquite, tosse convulsa e asma (aplica-se apenas durante períodos curtos). O tomilho alivia picadas de insetos, dores ciáticas e reumáticas. Uma infusão de tomilho adicionada à água do banho é estimulante, revigorante e antisséptica, limpando pele gordurosa e cheia de impurezas.	

TRIGONELLA FOENUM-GRAECUM	
Família: Fabáceas (Fabaceae)	Outros Nomes: Alforva, Caroba, Fenogregó, Fenacho
Sinónimos: -	Origem: Região do Mediterrâneo.
Floração: De abril a junho.	
História: No papiro Ebers (ca. 1600 a. C.) já vem mencionada uma receita médica (para tratar queimaduras) que contém alforva. Era igualmente apreciada pelos gregos e pelos romanos como planta curativa, tendo sido aplicada como calmante ou como tratamento para os mais diversos problemas de mulheres. Outrora, a alforva também era dada como alimento aos animais que não iam ser abatidos, pois consta que a carne ficaria com um cheiro mau	
Características: Trata-se de uma planta anual, que alcança até 80 cm de altura e emana um cheiro pouco desagradável. Possui um caule forte com folhas trifoliadas e flores bi ancas amareladas, inseridas nas axilas das folhas, das quais brotam frutos longos e prostrados, que podem conter até 20 sementes.	
Habitat: Na terra de origem, cresce em pousios ou prados. Na Europa Central, é uma planta de cultivo, que, por este meio, volta ao estado brávio. Em jardins, requer um local soalheiro e solo com textura leve.	
Propriedades: A planta possui propriedades aperientes, antifebris, paliativas, dietéticas e nutritivas, para além de ser um estimulante da produção de leite materno. Na culinária, usam-se as sementes que amadurecem no Outono (cerca de 4 meses depois da floração). Para se conseguir extraí-las, deve-se cortar a planta inteira e coloca-la ao sol a secar. Depois de seca, sacode-se a planta e apanham-se as sementes, que devem passar-se por um crivo, para se separarem as folhas dos pedacinhos de casca. Guardam-se em recipientes de vidro ou de porcelana herméticos. Aconselhamos a moer as sementes à medida que vão sendo usadas, caso contrário perdem muito do aroma, sobretudo se forem guardadas durante muito tempo.	
Cozinha: As sementes moídas servem para temperar pratos de caril e de legumes, molhos e caldeiradas, conferindo-lhes um toque “exótico”. Sementes a germinar usam-se em aladas ou como conduto no pão.	
Saúde e Cosmética: As sementes nutritivas são frequentemente administradas a pacientes em fase de recuperação de uma doença prolongada e infecciosa. Os efeitos antifebril e paliativo ajudam a tratar úlceras estomacais e inflamações da mucosa do estômago. No caso de mães lactantes, estimula a produção de leite. Um chá de sementes atua beneficemente em casos de amigdalite e excesso de muco nos pulmões. Ao nível do uso externo, costuma aplicar-se a pasta de sementes em queimaduras, abcessos, furúnculos e úlceras, acelerando, assim, o processo de cura. Utilizam-se as sementes também para eliminar o mau hálito.	

TROPAEOLUM MAJUS	
Família: Tropaeoláceas (Tropaeaceae)	Outros Nomes: Chagueira, Chagas, Capuchinha
Sinônimos: -	Origem: Peru.
Floração: De maio a junho.	
História: Nos Andes, já há muito tempo que se conhecem os efeitos desinfetante, vulnerário e expectorante desta planta. Só chegou à Europa no século XVII, através dos navegadores holandeses.	
Características: Trata-se de uma planta anual, trepadeira, cujos rebentos carnudos podem crescer até 3 m de altura. As tolhas são arredondadas, podendo atingir até 5 cm de diâmetro. As flores oscilam entre o vermelho, o cor-de-laranja e o amarelo, consoante a espécie – têm forma de trombeta e apresentam um esporão longo.	
Habitat: Na Alemanha, é uma planta de cultivo e requer um local com sol ou meia-sombra e com terra pouco seca. Não tolera a geada, pelo que só deve ser semeada após meados de maio. Também é possível o cultivo em vasos junto às janelas.	
Propriedades: Para além de possuir propriedades antibióticas, aperientes, digestivas e estimulantes, a chagueira constitui uma ótima fonte de vitamina C. Utilizam-se as flores frescas, as folhas e os frutos, que são colhidos durante todo o Verão.	
Cozinha: As folhas, de sabor bastante picante e ricas em vitaminas, usam-se em saladas, molhos, queijo “quark”, preparados de ovos e queijo fresco. As flores são um excelente elemento decorativo na culinária.	
Saúde e Cosmética: Ao nível do uso terapêutico, destaca-se o efeito antibiótico da chagueira, nomeadamente para tratar de doenças das vias respiratórias e para desinfetar pequenas feridas.	

TUSSILAGO FARFARO	
Família: Asteráceas (Asteraceae)	Outros Nomes: Tussilagem, Unha-de-cavalo, Unha-de-asno
Sinônimos: -	Origem: Europa, Ásia.
Floração: De março a abril.	
História: Já há 2500 anos que a tussilagem, tal como o nome científico indica, é empregada como remédio para a tosse. Tussis significa tosse e agere significa afugentar, em latim.	
Características: Trata-se de uma planta perene, que atinge até 20 cm de altura. Apresenta caules peludos, envoltos por folhas escamiformes arroxeadas, que surgem antes das folhas cordiformes com página superior verde-escura e página inferior revestida de pêlos esbranquiçados e de flores amarelas.	
Habitat: A tussilagem cresce essencialmente em terrenos baldios e pedregosos e à beira de caminhos, preferindo solos húmidos e argilosos.	
Propriedades: A planta possui propriedades antitóxicas, expectorantes e adstringentes, emolientes e analgésicas.	
Cozinha: Antigamente, a tussilagem usava-se em saladas e em sopas ou picada, como conduto no pão. Porém, descobriu-se que a planta contém alcalóides pirrolizidínicos, que podem prejudicar a saúde. Por essa razão, desaconselha-se o seu uso na culinária.	
Saúde e Cosmética: A tussilagem era, até à descoberta dos alcalóides pirrolizidínicos, muito popular como remédio protetor da mucosa e como expectorante em casos de doença das vias respiratórias. Hoje, é empregada apenas em terapias de curta duração.	

URTICA DIOICA	
Família: Urticáceas (Urticaceae).	Outros Nomes: Urtiga, Urtigão
Sinônimos: -	Origem: Está disseminada um pouco por todo o mundo.
Floração: De junho a setembro.	
História: Segundo alguns relatos, já o médico grego Dioscórides utilizava folhas frescas e picadas de urtiga para tratar feridas, e o seu suco para estancar hemorragias nasais. Recorria também à planta em casos de pneumonia, úlceras e furúnculos. Os nossos antepassados atribuíam à urtiga poderes afrodisíacos e julgavam que o ritual de se “chicotarem” com a planta aliviava o reumatismo.	
Características: É uma planta vivaz, que pode medir até 1,50 m de altura, com caules eretos e esquinados e folhas ovais-lanceoladas com pecíolos. As flores são verdes, com estames amarelos que atraem a atenção. Tanto o caule como as folhas estão revestidos de pêlos urticantes, que contêm ácido fórmico. Os pêlos alargam um pouco na ponta, formando uma espécie de esfera, que quebra obliquamente ao mais leve toque. O pêlo quebrado forma, assim, uma espécie de seringa, capaz de furar a pele humana e de causar irritações cutâneas desagradáveis, mas não perigosas.	
Habitat: A urtiga, muito comum na Europa Central, cresce em abundância em locais rurais e urbanos ricos em nitrato, na orla de terras aráveis, à beira de caminhos e em terrenos baldios. Caso queira cultivar urtigas no jardim, de modo a fazer regularmente uso da planta, deve escolher um local soalheiro com solo fértil.	
Propriedades: A planta tem um efeito diurético, tônico, adstringente, coagulante e antialérgico, para além de estimular a lactação e de ser rica em vitaminas A e C e em sais minerais como, por exemplo, o ferro. Os rebentos e as folhas podem ser colhidos até a planta florir. Se pretende apanhar grandes quantidades, corte as plantas cerca de 10 cm acima do solo, e pendure-as em molhos num local arejado (não se esqueça de usar luvas). Guarde-as em sacos de papel. Pode também aproveitar as raízes, mas apenas se tiverem, no mínimo, três anos.	
Cozinha: A urtiga pode ser cozida e tem um sabor semelhante ao dos espinafres. Existe uma sopa muito popular, à base de folhas de urtiga, cenouras e cebolas (que, tal como os legumes, são ricas em ferro). As folhas usam-se ainda em saladas e caldeiradas e para conferir um toque especial a vinagre, maionese e molhos para saladas.	
Saúde e Cosmética: A planta é utilizada sobretudo devido aos seus efeitos depurativo, diurético e desintoxicante. É também conhecida a sua eficácia no tratamento de golpes e de problemas da pele e no estancamento de hemorragias nasais. É também considerada antialérgica, pelo que costuma ser aplicada em rinites alérgicas e asma. A urtiga menor (<i>Urtica urens</i>) tem aplicações semelhantes e é também usada na homeopatia.	

VALERIANA OFFICINALIS	
Família: Valerianas (Valcrianeceae).	Outros Nomes: Valeriana, Valeriana-das-boticas, Erva-do-gato
Sinónimos: -	Origem: Europa e Ásia do Norte.
Floração: De maio a agosto.	
História: Desde a antiguidade que a Valeriana é conhecida pelas suas qualidades relaxantes e calmantes. Na Idade Média, era considerada um remédio para todos os males. Julgava-se que curava a epilepsia e era benéfica em caso de peste e de outras epidemias; tratava ainda a icterícia, a asma, dores menstruais e problemas da vista. Atribuíam-se-lhe também poderes mágicos, capazes de afastar bruxas, demónios e espíritos malignos. O seu nome científico provavelmente deriva de valer, que em latim significa “ter saúde”.	
Características: Planta ereta, muito aromática, que cresce até 1,20 m de altura e que tem um rizoma curto e castanho-amarelado e um caule sulcado, parcial ou inteiramente fistuloso, no qual estão inseridas folhas pinuladas e opostas, que formam uma roseta na base. As suas flores, numerosas e pequenas, oscilam entre o branco e o Cor-de-rosa, e encontram-se ordenadas em pseudo-umbelas.	
Habitat: A Valeriana cresce, de preferência, em locais húmidos, como, por exemplo, nas margens de ribeiros ou em prados húmidos. (Ocasionalmente também em encostas). Plantada em jardins, necessita de sol ou de meia-sombra e de terra fértil. Também é possível o cultivo em vasos à janela.	
Propriedades: Como principal propriedade da valeriana destaca-se o seu efeito calmante. É também considerada relaxante antiespasmódica e anti-hipertensiva. A raiz, quando tem 2 anos ou mais, é colhida, de preferência no Outono, altura em que apresenta uma maior concentração de substâncias ativas. Em seguida, é lavada, cortada e seca ao ar ou no forno, lentamente, a uma temperatura pouco alta. Guarda-se em recipientes de vidro opacos ou de porcelana. Os pedacinhos da raiz, que durante a secagem exalam um cheiro intenso, podem atrair gatos, que os espalham, criando uma grande desordem.	
Cozinha: Quando já está seca, a raiz é utilizada para temperar caldeiradas ou recheios.	
Saúde e Cosmética: Uma das razões pelas quais a Valeriana se tornou tão popular nos últimos anos é, certamente, o facto de diminuir o estresse do nosso dia-a-dia. É uma erva que não cria dependência, diminuindo a ansiedade e proporcionando um sono tranquilo. É considerada um excelente soporífero. Juntamente com outras ervas é utilizada em remédios para baixar a tensão arterial, sobretudo quando esta está associada a estresse e a estados de nervosismo. A Valeriana alivia com eficácia tensões musculares, nomeadamente, na zona do pescoço e dos ombros. É frequentemente utilizada para tratar asma, cólicas, dores menstruais, câibras e sintomas nervosos (como, por exemplo, tremores, ataques de pânico, palpitações e transpiração).	

VERBENA OFFICINALIS	
Família: Verbenáceas (Verbenaceae).	Outros Nomes: Verbena, Aljabão, Ulgebrão, Erva-dos-leprosos
Sinônimos: -	Origem: Europa, Ásia e África do Norte.
Floração: De junho a setembro.	
História: -	
Características: Planta vivaz, que atinge até 1 m de altura, com caules delgados, tetragonais e folhas inteiras ou penatipartidas. As flores, pequenas, variam entre a cor rosa e o roxo-claro.	
Habitat: A verbena cresce em prados, terrenos baldios, à beira de caminhos, de estradas e, por vezes, até espontaneamente em jardins. Para o cultivo da planta é necessário um lugar com sol e com terra permeável. Também é possível cultivá-la em vasos, à janela.	
Propriedades: A planta apresenta propriedades aperientes, digestivas, tónicas, diuréticas, antirreumáticas, depurativas e anti-inflamatórias. A verbena colhe-se pouco antes da floração, ou durante a mesma. Depois, pendura-se a secar, atada em molhos, num local arejado e à sombra. Guarda-se em sacos de papel ou de pano.	
Cozinha: Antigamente, era acrescentada a licores caseiros, pois havia a convicção de que detinha propriedades afrodisíacas.	
Saúde e Cosmética: A verbena estimula a digestão e alivia o estresse e a angústia, devido ao seu efeito tónico e estabilizante. A planta é considerada um calmante, que atua suavemente, aliviando dores de cabeça. É também um meio eficaz para estimular a segregação biliar. Uma infusão é útil para tratar pálpebras inflamadas e para bochechar.	

VIOLA ODORATUM	
Família: Violáceas (Violaceae)	Outros Nomes: Viola roxa
Sinônimos: -	Origem: Europa e Ásia.
Floração: De Março a Abril.	
História: Na antiguidade, as violetas-de-cheiro eram utilizadas como remédio para a tosse, problemas de estômago, enxaquecas e resacas. Por vezes, usava-se para provocar o vômito. Na Idade Média, recorria-se a esta planta para tratar inflamações dos olhos, doenças cutâneas e até a melancolia.	
Características: É uma planta vivaz, que pode atingir os 15 cm de altura, com rizoma curto e estolhos à superfície da terra, enraizando em intervalos de 10 a 15 cm. Apresenta folhas cordiformes e flores basilares, roxas azuladas, raramente brancas, que emanam um cheiro perfumado.	
Habitat: A violeta-de-cheiro é originária da Europa do Sul, tendo-se, já há muito tempo, disseminado pela Europa Central. Cresce frequentemente à beira de caminhos e em florestas pouco densas. Cultivada no jardim, gosta de um local com sol ou meia-sombra e com terra permeável.	
Propriedades: A violeta-de-cheiro é conhecida pelas propriedades diuréticas, antitóxicas, expectorantes, sudoríferas e laxantes. São usadas as flores (sem o pedúnculo), as folhas, que são colhidas na Primavera, e a raiz, que é desentada na Primavera ou no Outono. Todas as partes devem ser utilizadas secas. A violeta-da-beira (<i>Viola canina</i>), uma parente próxima, apresenta propriedades semelhantes.	
Cozinha: As flores utilizam-se em compotas. Cruas, usam-se em saladas, cristalizadas na guarnição de gelados. Também se produzem pastilhas a partir do extrato desta planta.	
Saúde e Cosmética: As flores e as folhas exercem um efeito expectorante ligeiro, protegendo ao mesmo tempo a mucosas. Tosse, tosse convulsa, asma, catarro e outros problemas das vias respiratórias, são tratados com um chá que potencia o efeito sudorífero da planta. Dado serem ligeiramente laxantes e calmantes, as flores e folhas podem ser empregadas no tratamento de problemas de digestão e de insónias. Ao nível do uso externo, uma infusão das folhas e das flores pode ser utilizada como elixir, em caso de inflamações da mucosa da boca e da garganta, e, ainda, como cataplasma, para tratar erupções cutâneas e queimaduras. A raiz possui um efeito expectorante bastante mais forte, podendo, caso seja tomada em grandes doses, causar vômitos.	

Fonte: Kothe (2009)

APÊNDICES

A seguir serão descritos no Apêndice A os tempos das 105 ervas, no Apêndice B os tempos de 1000 a 10000 ervas e finalmente no Apêndice C os tempos para 100000 (cem mil) ervas.

APÊNDICE A – TEMPOS 105 ERVAS

Tempo Cálculo *hash* 105 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	0,39	0,33	0,48	0,37	0,32	0,37	0,48	0,35	0,39	0,35
Hash Universal	0,69	0,74	0,66	0,67	0,69	0,56	0,78	0,69	0,73	0,63
Multiplicação	0,75	1,13	0,79	0,76	0,90	0,80	0,83	0,68	0,79	0,72
Divisão	0,56	0,77	0,61	0,61	0,79	0,65	0,73	0,64	0,69	0,61
Dobra	1,23	1,44	1,53	1,43	1,65	1,41	1,62	1,37	1,44	1,34
One at a time	0,38	0,38	0,40	0,34	0,42	0,42	0,47	0,36	0,34	0,40
CRC	0,97	1,39	1,04	0,98	1,09	1,05	1,02	1,01	1,16	1,02
Mix 64 bits	0,38	0,40	0,38	0,37	0,45	0,34	0,42	0,34	0,39	0,36
Genérico CRC	1,22	1,08	1,13	1,07	1,16	1,20	1,15	1,12	1,13	1,00
Lookup3 32 bits	0,40	0,44	0,45	0,40	0,41	0,42	0,38	0,41	0,41	0,39
Lookup3 64 bits	0,51	0,41	0,40	0,41	0,47	0,47	0,35	0,41	0,42	0,35
Zobrist	0,54	0,43	0,49	0,52	2,16	0,45	0,49	0,54	0,51	0,46
PJW Hash	0,44	0,39	0,45	0,37	0,38	0,37	0,37	0,35	0,35	0,40
AHO Hash	0,40	0,35	0,37	0,38	0,43	0,44	0,42	0,46	0,39	0,36

Tempo de Procura 105 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	0,29	0,22	0,24	0,22	0,22	0,30	0,25	0,27	0,24	0,35
Hash Universal	0,12	0,16	0,12	0,19	0,12	0,14	0,12	0,14	0,13	0,63
Multiplicação	0,12	0,13	0,13	0,14	0,13	0,14	0,15	0,17	0,16	0,72
Divisão	0,09	0,13	0,13	0,12	0,11	0,15	0,13	0,13	0,17	0,61
Dobra	0,22	0,17	0,13	0,26	0,26	0,20	0,18	0,21	0,21	0,18
One at a time	0,16	0,11	0,14	0,11	0,14	0,14	0,12	0,13	0,09	0,15
CRC	0,10	0,12	0,12	0,11	0,12	0,10	0,09	0,10	0,12	0,11
Mix 64 bits	0,11	0,10	0,11	0,10	0,10	0,09	0,10	0,12	0,15	0,11
Genérico CRC	0,16	0,11	0,11	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,12	0,12
Lookup3 32 bits	0,13	0,13	0,15	0,16	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14	0,39
Lookup3 64 bits	0,13	0,11	0,15	0,13	0,13	0,16	0,12	0,14	0,18	0,35
Zobrist	0,14	0,15	0,11	0,13	0,15	0,13	0,12	0,12	0,14	0,46
PJW Hash	0,14	0,13	0,12	0,15	0,14	0,11	0,14	0,12	0,13	0,40
AHO Hash	0,11	0,11	0,14	0,12	0,16	0,14	0,11	0,13	0,16	0,36

APÊNDICE B – TEMPOS 1000 A 10000 ERVAS

Tempo Cálculo *hash* - 1000 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	3,32	3,26	3,35	3,44	3,25	3,86	3,19	3,57	3,71	3,41
Hash Universal	8,26	7,17	6,83	7,10	10,51	7,42	8,07	7,39	7,31	7,33
Multiplicação	13,19	7,90	8,12	8,05	7,79	8,57	8,62	18,19	8,59	9,23
Divisão	7,19	7,20	7,19	6,63	12,29	7,40	6,81	7,21	9,85	7,37
Dobra	14,36	13,60	14,80	15,67	15,66	14,22	16,71	14,67	15,26	14,56
One at a time	6,74	3,62	3,49	3,63	3,85	3,56	3,69	3,79	3,58	3,53
CRC	10,66	10,69	10,86	10,25	10,23	10,77	11,72	10,78	9,93	10,14
Mix 64 bits	4,12	4,06	4,05	3,77	3,94	4,15	4,13	3,91	3,69	3,70
Genérico CRC	10,85	10,81	10,52	10,41	10,33	11,20	12,19	10,41	10,02	10,42
Lookup3 32 bits	3,90	4,28	4,03	3,77	3,94	4,23	3,72	4,02	4,12	4,68
Lookup3 64 bits	4,66	4,44	4,04	4,98	4,09	5,04	4,57	4,44	4,79	4,07
Zobrist	4,95	5,06	4,51	5,04	4,65	5,04	4,74	5,07	4,87	4,84
PJW Hash	4,01	3,64	3,97	3,74	3,47	3,70	3,57	3,91	3,88	3,85
AHO Hash	4,07	3,97	3,71	4,08	3,79	4,08	3,58	4,06	3,87	3,72

Tempo de Procura 1000 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	1,52	1,34	1,20	1,45	1,27	1,63	1,44	1,39	1,40	1,39
Hash Universal	1,56	1,50	1,70	1,71	1,44	1,58	1,55	1,51	1,61	1,48
Multiplicação	1,51	1,59	1,41	1,59	1,45	1,68	1,67	1,57	1,56	1,51
Divisão	1,57	1,38	1,38	1,55	1,36	1,64	1,48	1,48	1,48	1,42
Dobra	1,92	1,85	1,84	1,77	2,06	2,05	1,71	1,77	1,79	1,84
One at a time	2,12	1,18	1,14	1,14	1,27	1,21	1,20	1,20	1,10	1,31
CRC	1,40	1,41	1,34	1,46	1,32	1,39	1,32	1,37	1,25	1,75
Mix 64 bits	1,21	1,39	1,19	1,11	1,20	1,18	1,13	1,17	1,07	1,19
Gen. CRC	1,36	1,42	1,28	1,44	1,20	1,39	1,31	1,27	1,21	1,59
Lookup3 32 bits	1,35	1,32	1,24	1,38	1,16	1,43	1,47	1,39	1,45	1,35
Lookup3 64 bits	1,35	1,20	1,24	1,44	1,27	1,36	1,38	1,39	1,53	1,31
Zobrist	1,40	1,21	1,32	1,51	1,26	1,48	1,59	1,36	1,45	1,37
PJW Hash	1,37	1,25	1,17	1,36	1,28	1,41	1,50	1,44	1,47	1,33
AHO Hash	1,27	1,27	1,11	1,35	1,25	1,30	1,29	1,14	1,20	1,07

Tempo Cálculo *hash* 2000 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	8,98	7,08	6,45	7,36	9,08	7,98	7,15	7,27	7,12	8,36
Hash Universal	16,82	17,75	14,96	17,87	18,01	31,26	23,50	19,25	24,36	19,89
Multiplicação	25,37	22,69	16,76	22,98	35,56	40,34	21,21	18,51	35,32	18,05
Divisão	15,72	19,81	15,73	31,87	28,66	23,37	19,21	15,84	18,76	15,18
Dobra	26,30	33,71	31,74	36,91	31,65	37,18	29,22	31,20	35,81	27,89
One at a time	7,49	7,15	10,59	8,59	12,28	7,26	7,81	22,95	7,94	8,01
CRC	23,70	19,61	25,66	23,23	23,63	24,33	21,13	21,23	22,20	20,20
Mix 64 bits	7,56	7,62	8,70	9,52	9,78	9,86	7,82	8,31	8,49	27,85
Genérico CRC	25,12	32,97	22,30	22,78	23,02	21,18	21,18	22,97	21,73	20,56
Lookup3 32 bits	9,51	8,82	7,60	9,31	19,50	12,07	7,94	8,54	9,40	7,59
Lookup3 64 bits	9,79	10,83	7,95	8,48	9,41	14,24	11,65	9,32	11,96	8,12
Zobrist	11,22	24,43	11,42	10,06	10,11	14,18	9,44	9,90	12,65	9,92
PJW Hash	7,78	8,28	9,55	6,89	7,36	10,43	7,79	7,90	8,40	7,62
AHO Hash	8,17	9,30	8,19	7,23	9,51	10,57	9,67	8,39	7,88	7,43

Tempo de Procura 2000 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	3,78	2,90	2,52	3,18	3,25	2,92	3,37	3,45	2,71	2,71
Hash Universal	3,50	3,92	3,14	3,44	3,47	4,93	3,89	3,47	3,48	3,69
Multiplicação	3,92	3,77	3,20	3,63	4,12	4,63	4,01	3,80	4,18	3,43
Divisão	3,12	3,66	2,95	3,66	3,55	4,18	3,71	3,12	3,65	3,22
Dobra	4,86	5,36	5,16	4,96	5,24	4,90	4,71	5,21	5,43	5,33
One at a time	2,73	2,86	3,11	3,08	3,14	2,98	2,67	2,78	2,75	2,90
CRC	3,66	3,68	2,87	3,20	3,05	3,23	2,91	2,81	3,24	3,77
Mix 64 bits	2,84	2,91	2,85	3,11	3,24	2,82	2,64	2,66	2,71	2,75
Genérico CRC	3,57	3,17	2,83	2,94	3,11	2,74	2,89	2,85	2,84	3,82
Lookup3 32 bits	3,87	3,20	3,15	3,37	3,49	3,99	3,03	3,32	3,39	2,94
Lookup3 64 bits	3,55	3,13	3,93	3,40	3,14	4,15	3,42	3,32	3,78	2,96
Zobrist	3,66	3,39	3,35	4,08	3,15	3,77	3,32	3,14	3,58	3,12
PJW Hash	3,49	3,10	3,24	3,29	3,17	4,27	3,81	3,67	4,27	3,08
AHO Hash	3,29	3,55	3,00	2,92	3,81	3,64	3,00	3,30	2,87	2,84

Tempo Cálculo *hash* 3000 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	11,76	11,55	11,67	11,41	11,95	11,15	10,76	12,88	12,43	12,10
<i>Hash</i> Universal	29,25	31,18	26,11	29,51	26,60	31,31	31,75	25,22	30,31	26,98
Multiplicação	32,34	27,33	45,38	37,23	31,95	30,36	35,34	47,97	33,21	33,07
Divisão	23,79	29,24	32,28	29,52	29,10	53,63	36,39	36,77	29,00	24,78
Dobra	47,64	45,28	49,34	49,16	41,17	45,81	46,35	44,57	45,17	40,09
One at a time	14,68	12,17	12,00	10,90	10,73	10,93	14,54	11,25	4,51	12,27
CRC	31,77	39,21	34,35	31,35	34,15	33,68	39,70	32,47	12,30	12,04
Mix 64 bits	12,52	13,28	12,98	11,59	11,56	11,97	11,72	5,30	4,69	12,82
Genérico CRC	32,93	34,55	33,92	38,74	32,38	35,27	32,51	10,85	11,30	13,15
Lookup3 32 bits	32,35	13,59	12,58	12,20	12,24	27,89	12,39	13,63	13,20	13,23
Lookup3 64 bits	13,51	15,01	12,85	11,08	12,55	13,04	13,56	14,43	14,48	11,70
Zobrist	33,87	15,14	14,91	14,99	15,25	16,12	15,91	15,70	16,17	15,04
PJW <i>Hash</i>	11,61	11,29	10,91	12,10	11,76	30,59	12,46	11,75	12,30	11,32
AHO <i>Hash</i>	12,40	11,92	13,16	12,48	11,71	12,09	12,39	12,29	12,55	11,67

Tempo de Procura 3000 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	4,85	5,47	4,71	5,41	4,76	4,86	4,68	5,99	5,00	5,01
<i>Hash</i> Universal	6,17	6,70	6,11	7,09	6,25	5,74	5,90	7,06	6,52	5,99
Multiplicação	6,26	7,28	6,00	5,68	6,10	5,85	5,52	6,57	6,25	6,18
Divisão	5,37	6,25	5,48	4,64	5,44	5,12	5,40	5,68	5,63	5,81
Dobra	9,22	9,54	8,98	8,66	8,59	9,17	8,73	9,00	5,50	9,12
One at a time	4,58	4,44	4,41	4,56	4,11	4,30	4,32	4,40	2,47	4,48
CRC	4,97	4,97	4,88	4,29	4,28	4,90	4,99	4,74	2,59	5,18
Mix 64 bits	4,52	4,99	4,77	4,77	4,49	4,14	4,32	2,71	2,53	4,38
Genérico CRC	4,66	5,09	5,15	4,26	4,73	4,60	4,51	2,16	2,18	4,89
Lookup3 32 bits	4,72	5,78	5,22	4,90	5,19	5,22	5,36	5,66	5,39	5,53
Lookup3 64 bits	4,69	5,75	4,77	4,96	4,65	4,97	5,01	5,30	4,65	4,69
Zobrist	5,26	5,82	5,34	4,86	5,02	4,93	5,12	5,44	4,94	4,88
PJW <i>Hash</i>	4,89	5,50	4,86	5,49	4,76	4,79	5,12	5,33	4,83	5,14
AHO <i>Hash</i>	3,98	4,68	4,37	4,20	3,91	4,09	4,35	4,62	4,00	4,06

Tempo Cálculo *hash* 4000 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	15,68	15,19	14,77	16,05	17,69	16,16	15,31	37,60	15,53	17,16
<i>Hash</i> Universal	38,10	42,14	42,63	35,19	45,04	33,14	41,31	134,46	41,43	42,94
Multiplicação	47,11	35,74	48,58	53,10	48,55	48,80	51,08	139,87	49,34	42,16
Divisão	53,10	47,08	56,31	53,39	49,43	31,96	40,12	137,22	38,08	41,75
Dobra	57,99	57,72	58,41	54,72	51,72	51,12	51,74	52,09	56,51	54,12
One at a time	18,59	15,50	15,72	15,61	15,45	15,40	16,12	15,20	15,52	15,48
CRC	41,97	44,29	44,31	42,86	42,70	44,88	42,88	41,28	43,84	43,17
Mix 64 bits	16,45	18,51	17,01	16,06	16,30	16,67	16,74	17,39	17,28	17,15
Genérico CRC	64,63	64,46	56,62	43,19	55,88	43,21	43,25	43,33	43,18	45,75
Lookup3 32 bits	38,18	16,92	16,55	17,13	17,43	16,95	16,25	42,34	15,70	15,47
Lookup3 64 bits	16,78	16,15	16,46	18,62	20,34	18,56	15,65	49,96	15,97	16,33
Zobrist	19,41	19,69	56,89	20,57	22,99	20,76	19,74	48,72	21,50	19,89
PJW <i>Hash</i>	15,06	14,83	44,94	15,53	46,28	15,83	14,66	39,99	14,24	14,56
AHO <i>Hash</i>	14,75	14,83	15,13	16,60	19,16	16,08	14,85	42,77	15,15	16,00

Tempo de Procura 4000 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	6,18	6,06	6,24	6,74	7,35	6,40	5,81	14,93	5,64	5,84
<i>Hash</i> Universal	9,28	8,30	8,81	9,61	9,40	11,04	10,87	26,82	7,67	12,81
Multiplicação	9,18	9,14	9,96	10,36	8,01	9,21	9,26	20,63	7,17	7,69
Divisão	7,31	7,37	8,04	8,02	9,16	8,37	7,53	20,66	6,97	8,64
Dobra	14,65	14,50	14,91	15,60	14,91	15,37	16,61	15,80	15,23	15,75
One at a time	7,31	7,32	7,45	6,77	6,87	7,30	6,83	6,65	7,03	7,04
CRC	7,11	8,33	8,06	8,88	8,99	8,58	8,26	8,08	8,63	8,84
Mix 64 bits	6,90	7,56	7,30	7,04	6,96	7,08	6,79	6,97	6,97	7,27
Genérico CRC	8,37	7,43	7,90	8,17	8,73	8,40	8,44	8,27	8,52	8,14
Lookup3 32 bits	7,26	7,21	8,08	8,17	7,40	7,87	6,74	18,79	7,73	6,91
Lookup3 64 bits	7,42	7,08	8,05	7,69	9,03	8,21	6,85	20,02	7,08	7,67
Zobrist	7,41	7,43	7,15	8,38	8,63	7,05	7,48	19,06	8,16	6,88
PJW <i>Hash</i>	7,78	7,61	7,95	8,57	8,44	8,09	7,09	19,88	7,29	7,50
AHO <i>Hash</i>	7,38	6,93	7,20	8,31	8,65	7,83	6,57	20,48	6,24	7,96

Tempo Cálculo *hash* 5000 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	17,06	16,55	17,63	16,78	17,52	19,69	18,20	18,85	17,24	16,50
Hash Universal	44,71	38,00	44,71	41,35	44,53	57,00	46,95	60,24	42,19	35,77
Multiplicação	62,09	42,55	60,53	43,81	65,39	54,17	41,30	55,10	41,26	42,94
Divisão	45,65	35,97	71,61	36,84	44,60	38,48	56,65	59,26	58,29	37,44
Dobra	79,887	80,587	75,14	71,151	78,053	73,068	79,673	78,811	72,00	79,449
One at a time	24,592	18,551	15,977	58,085	16,269	16,322	16,216	16,611	16,278	16,081
CRC	58,646	47,831	41,541	46,385	46,122	45,982	46,613	45,755	47,273	47,806
Mix 64 bits	19,983	18,326	18,554	18,696	18,665	17,435	19,009	18,455	18,615	18,234
Genérico CRC	64,361	62,36	64,978	45,977	46,922	43,794	47,482	49,573	67,329	47,848
Lookup3 32 bits	68,54	18,69	19,85	20,13	19,87	19,63	18,79	20,79	18,70	18,56
Lookup3 64 bits	20,02	18,29	20,80	19,85	18,30	16,69	19,15	19,23	18,60	18,17
Zobrist	23,83	23,22	26,11	23,77	25,25	92,90	23,34	24,29	23,74	22,73
PJW Hash	50,32	16,85	18,63	18,07	17,13	20,23	17,77	17,61	49,58	17,05
AHO Hash	18,58	17,93	19,65	19,19	54,34	21,79	17,59	53,86	18,46	16,80

Tempo de Procura 5000 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	9,03	9,10	9,21	9,55	9,39	10,66	9,17	9,43	8,87	8,48
Hash Universal	11,67	10,72	10,90	12,14	14,67	12,19	10,09	10,78	10,83	11,23
Multiplicação	11,04	10,45	10,63	11,87	12,29	13,34	10,81	10,97	10,73	10,77
Divisão	9,96	9,41	10,81	11,09	10,44	12,17	9,50	10,19	10,21	10,48
Dobra	20,71	22,31	18,93	21,10	21,56	21,68	21,41	20,93	21,50	21,41
One at a time	9,04	10,45	9,12	9,30	8,89	9,36	9,37	8,87	9,45	9,48
CRC	9,94	9,05	7,92	7,80	7,75	7,98	7,80	8,18	7,96	8,08
Mix 64 bits	9,26	9,31	9,16	9,34	9,44	9,27	8,78	9,46	9,41	8,65
Genérico CRC	10,71	8,13	7,81	7,93	8,20	8,28	7,71	8,01	8,57	8,76
Lookup3 32 bits	9,70	9,25	10,22	10,66	9,55	10,08	8,70	9,77	9,15	9,27
Lookup3 64 bits	9,21	9,01	10,07	10,27	8,86	8,90	9,26	9,59	9,14	9,39
Zobrist	9,58	9,47	10,20	10,42	10,16	11,04	9,02	9,43	9,40	8,56
PJW Hash	9,48	9,22	10,03	10,02	9,07	10,79	9,36	9,75	8,76	9,22
AHO Hash	6,88	7,09	7,53	8,06	7,28	9,34	6,51	6,90	6,64	6,53

Tempo Cálculo *hash* 6000 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	28,39	22,58	28,52	28,85	24,43	20,80	20,18	24,76	28,83	22,21
<i>Hash</i> Universal	62,78	77,50	95,30	93,36	67,11	69,56	52,49	63,72	112,00	59,37
Multiplicação	70,43	82,60	100,64	95,42	88,83	77,36	88,00	95,11	123,87	94,80
Divisão	63,57	86,13	135,96	97,24	72,91	43,75	53,45	113,82	97,53	94,62
Dobra	115,03	115,75	110,66	110,75	112,29	113,20	119,90	116,60	117,92	113,93
One at a time	20,57	21,15	20,48	20,36	20,23	20,51	23,18	21,79	20,06	17,40
CRC	67,87	63,67	57,69	58,29	57,54	58,39	57,06	60,92	59,83	62,38
Mix 64 bits	21,52	21,69	21,41	21,94	21,77	22,36	21,11	17,51	21,56	22,41
Genérico CRC	58,21	64,64	58,46	57,07	62,95	59,65	66,34	64,29	62,55	60,07
Lookup3 32 bits	30,62	32,14	29,18	36,17	24,49	24,52	23,10	29,52	36,43	24,82
Lookup3 64 bits	30,25	29,73	30,19	78,18	23,47	24,21	22,91	29,34	31,97	70,03
Zobrist	35,64	33,05	36,23	67,32	29,36	63,24	28,24	34,55	88,06	65,64
PJW <i>Hash</i>	27,19	24,52	27,17	23,69	60,67	21,99	19,89	26,41	26,67	22,75
AHO <i>Hash</i>	28,30	25,73	136,61	26,80	22,48	21,62	21,61	26,72	27,52	76,74

Tempo de Procura 6000 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	14,25	13,19	14,52	15,16	12,58	12,38	12,61	13,80	14,97	13,06
<i>Hash</i> Universal	18,77	16,29	21,96	18,09	15,75	15,92	14,15	17,63	17,37	17,45
Multiplicação	15,46	16,20	17,89	17,91	14,83	16,29	15,76	19,35	17,66	15,25
Divisão	15,10	13,85	16,73	16,94	14,44	14,82	13,23	16,96	17,82	13,68
Dobra	27,66	27,03	26,61	26,91	26,85	26,52	27,68	27,16	25,73	25,64
One at a time	10,93	11,11	10,88	11,09	11,48	11,45	11,12	11,28	11,09	10,76
CRC	12,20	11,09	11,59	11,53	11,08	11,07	11,12	11,21	11,69	11,62
Mix 64 bits	11,19	10,76	11,43	10,66	10,67	11,37	10,88	10,93	10,04	10,79
Genérico CRC	11,23	11,36	11,79	12,44	12,70	11,89	11,40	11,59	11,14	11,97
Lookup3 32 bits	14,90	14,29	14,85	16,06	12,92	13,74	13,29	15,04	14,97	12,67
Lookup3 64 bits	14,32	13,77	14,82	13,60	13,00	13,43	12,72	15,47	15,26	12,84
Zobrist	15,03	14,57	14,66	13,01	12,49	12,84	13,51	15,02	15,22	12,65
PJW <i>Hash</i>	13,93	14,14	15,64	14,22	13,33	12,50	13,09	14,96	14,73	12,36
AHO <i>Hash</i>	11,03	10,78	10,66	13,32	9,79	9,14	9,56	11,67	11,16	9,70

Tempo Cálculo *hash* 7000 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	26,87	25,08	25,17	23,25	22,94	26,91	23,61	24,90	23,26	27,64
Hash Universal	83,12	92,22	62,19	60,37	65,29	75,58	48,82	63,72	74,90	78,96
Multiplicação	67,24	105,10	87,66	57,47	90,33	112,70	60,70	106,16	85,27	83,33
Divisão	244,97	108,08	93,04	127,31	104,14	89,44	49,57	105,13	79,94	50,88
Dobra	134,96	117,39	114,22	119,69	112,95	115,47	118,14	117,45	116,21	129,72
One at a time	26,486	26,444	25,328	26,17	26,516	30,631	26,46	25,59	25,317	26,162
CRC	73,644	79,142	75,734	72,489	63,886	73,022	71,245	70,515	71,726	71,068
Mix 64 bits	30,876	31,043	32,545	33,146	31,504	40,352	30,395	31,067	27,593	31,43
Genérico CRC	109,5	71,235	78,477	74,582	65,413	72,305	74,272	75,831	70,556	72,354
Lookup3 32 bits	27,62	30,16	28,02	27,62	26,88	61,50	26,82	27,85	27,40	59,14
Lookup3 64 bits	27,64	30,81	28,33	27,20	25,58	27,56	27,12	27,08	28,72	27,69
Zobrist	35,07	36,82	33,83	73,00	72,20	128,94	32,44	32,87	34,13	107,69
PJW Hash	69,52	25,44	25,39	24,77	23,43	27,13	24,03	24,52	24,84	24,21
AHO Hash	29,44	26,82	27,40	25,56	24,03	26,29	25,12	25,48	27,28	25,34

Tempo de Procura 7000 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	14,62	13,90	14,02	14,88	14,06	13,96	14,31	13,99	14,05	14,65
Hash Universal	16,32	23,23	18,89	21,94	21,80	17,66	20,28	18,98	23,76	24,67
Multiplicação	17,98	18,25	19,76	20,64	20,65	18,75	18,74	19,50	18,97	20,54
Divisão	18,48	17,29	18,26	18,05	16,78	16,77	17,31	17,42	17,04	17,00
Dobra	36,90	39,08	35,40	40,19	39,51	37,47	42,50	40,38	38,32	39,18
One at a time	15,26	16,20	13,81	16,18	16,04	14,78	16,15	16,34	14,55	15,46
CRC	18,82	17,51	17,56	19,01	19,19	15,17	19,08	16,72	15,25	19,68
Mix 64 bits	16,28	15,83	15,66	16,51	15,42	15,08	16,08	16,27	15,13	15,26
Genérico CRC	17,96	17,37	18,03	20,19	20,00	14,19	19,20	18,11	14,82	19,71
Lookup3 32 bits	15,24	16,33	14,97	16,54	15,33	15,87	14,78	15,86	16,06	16,20
Lookup3 64 bits	15,97	14,94	15,06	15,35	15,22	15,13	14,86	15,31	15,19	15,37
Zobrist	15,87	15,89	14,51	15,46	16,32	15,81	15,53	14,68	15,68	15,82
PJW Hash	15,21	14,41	14,14	15,93	14,54	16,46	15,25	14,48	14,88	14,14
AHO Hash	10,78	10,26	10,34	11,08	10,66	11,82	11,44	10,34	11,21	10,86

Tempo Cálculo *hash* 8000 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	26,62	36,60	27,48	28,03	27,19	27,73	29,20	30,08	27,96	28,03
Hash Universal	91,66	87,75	89,05	61,64	70,08	74,26	72,77	72,88	83,55	55,79
Multiplicação	123,28	81,65	131,78	86,52	89,63	107,68	91,87	90,42	141,12	66,43
Divisão	152,07	72,83	105,48	61,76	88,61	89,52	75,41	89,76	89,32	55,73
Dobra	128,79	131,91	138,54	169,60	131,64	198,38	176,91	159,07	186,82	121,93
One at a time	42,57	34,40	11,95	39,37	28,13	30,17	56,91	43,42	49,66	46,65
CRC	80,89	109,54	37,16	122,55	90,10	95,57	153,09	103,74	106,91	105,55
Mix 64 bits	29,30	33,63	32,99	56,86	30,27	28,44	33,65	49,06	35,23	49,26
Genérico CRC	107,18	43,93	65,48	112,11	78,05	77,87	123,15	88,81	111,94	129,59
Lookup3 32 bits	30,09	38,78	30,34	31,30	31,88	32,26	36,95	31,49	68,21	29,52
Lookup3 64 bits	30,07	38,14	30,03	31,95	30,75	33,29	37,87	32,03	30,63	29,85
Zobrist	87,15	41,83	37,38	38,95	38,08	41,17	43,78	37,99	38,62	37,00
PJW Hash	27,13	31,41	27,66	83,59	79,85	31,81	33,13	28,06	28,97	26,63
AHO Hash	29,16	33,77	28,30	29,52	28,85	30,39	33,61	29,33	29,79	30,45

Tempo de Procura 8000 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	13,24	17,36	12,77	12,69	14,37	13,11	12,29	13,39	12,27	12,43
Hash Universal	31,95	28,42	29,70	30,58	31,26	23,80	22,76	24,18	22,76	26,64
Multiplicação	25,37	22,53	23,39	23,80	24,36	23,17	23,88	25,39	23,71	24,22
Divisão	22,72	21,31	21,05	21,25	22,92	21,59	20,80	22,20	20,04	21,81
Dobra	50,68	44,54	40,04	56,25	48,89	61,59	67,01	56,00	73,53	71,90
One at a time	18,26	18,88	11,73	22,96	17,36	18,85	28,48	26,21	33,42	27,32
CRC	22,07	21,17	11,86	29,17	19,24	18,47	23,91	20,22	24,77	26,35
Mix 64 bits	17,58	13,66	14,18	33,10	16,61	16,74	21,69	21,06	31,89	27,87
Genérico CRC	22,01	10,61	13,60	23,95	17,91	20,49	20,43	19,36	29,89	25,01
Lookup3 32 bits	18,25	21,73	18,33	19,15	18,94	17,65	19,13	18,63	17,84	18,73
Lookup3 64 bits	18,34	20,69	18,77	18,92	20,19	17,37	19,29	19,78	17,98	18,65
Zobrist	19,28	21,77	18,60	19,51	19,32	17,75	18,62	19,32	17,98	18,53
PJW Hash	19,71	20,83	18,76	19,31	19,68	18,13	19,06	19,06	19,33	18,45
AHO Hash	19,57	21,53	17,91	19,07	19,78	17,97	18,50	18,60	18,62	18,58

Tempo Cálculo *hash* 9000 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	34,39	32,80	33,62	30,85	30,97	36,77	37,10	34,77	31,96	32,19
Hash Universal	117,20	101,84	86,36	63,76	67,93	89,62	81,12	66,46	98,43	90,88
Multiplicação	120,04	116,28	130,83	75,90	79,05	124,12	80,05	122,23	140,15	168,96
Divisão	153,86	130,68	118,88	65,57	63,55	150,19	156,06	149,82	109,17	95,77
Dobra	149,40	130,40	161,80	164,51	136,67	202,53	163,65	176,94	206,36	169,41
One at a time	33,05	55,13	32,76	30,69	31,19	37,09	44,92	32,95	38,97	43,06
CRC	129,42	165,15	97,47	104,94	94,41	122,16	117,97	101,35	118,00	109,11
Mix 64 bits	35,37	61,96	34,27	33,82	34,29	42,25	41,80	38,72	39,88	41,22
Genérico CRC	154,25	149,87	95,92	113,53	94,25	129,31	110,48	108,70	129,91	106,92
Lookup3 32 bits	76,03	81,34	42,92	34,13	34,93	34,76	82,95	41,55	32,43	37,27
Lookup3 64 bits	37,49	36,77	36,10	33,08	34,65	80,90	90,93	42,80	36,55	37,37
Zobrist	44,26	45,02	94,20	40,74	42,33	42,83	48,94	51,21	96,98	44,30
PJW Hash	32,96	31,94	90,00	30,69	31,67	31,60	37,53	37,33	33,34	34,10
AHO Hash	35,01	33,38	33,51	32,24	35,01	33,36	36,79	39,18	33,69	34,60

Tempo de Procura 9000 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	22,22	21,58	22,97	21,28	21,68	21,92	23,33	22,00	21,58	21,87
Hash Universal	28,80	26,76	26,98	27,48	35,93	37,99	28,66	34,79	28,53	29,58
Multiplicação	29,37	25,92	28,29	28,70	26,67	28,91	27,54	27,75	28,70	31,53
Divisão	27,07	24,21	25,26	25,97	23,73	25,42	26,84	25,65	24,48	27,12
Dobra	80,94	89,97	62,31	59,90	58,81	59,47	63,54	61,68	81,30	58,48
One at a time	22,94	34,85	23,99	20,24	21,56	23,74	33,96	24,43	26,89	27,58
CRC	28,24	37,31	25,18	22,47	23,79	25,24	25,98	23,83	26,66	27,17
Mix 64 bits	22,27	37,33	22,83	20,36	20,39	26,28	24,35	26,02	27,80	26,47
Genérico CRC	23,84	35,44	21,84	20,27	23,43	24,92	26,24	26,13	24,82	25,07
Lookup3 32 bits	21,92	21,80	21,66	21,04	21,65	22,73	23,20	22,70	21,48	21,91
Lookup3 64 bits	22,92	21,26	22,23	20,63	21,72	22,23	22,88	22,77	23,11	22,71
Zobrist	23,12	21,83	22,39	22,06	21,33	22,19	22,67	23,63	23,27	23,81
PJW Hash	23,09	22,15	22,63	21,55	22,06	22,74	22,98	22,31	23,21	22,86
AHO Hash	15,88	14,40	14,67	14,61	14,66	15,65	15,37	14,93	16,46	15,17

Tempo Cálculo *hash* 10000 ervas

Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	37,10	37,31	36,54	41,19	35,02	39,40	43,80	37,00	35,63	36,41
Hash Universal	124,52	97,40	107,72	105,54	81,15	106,11	115,10	195,87	106,20	117,11
Multiplificação	136,38	144,95	162,72	150,77	139,36	148,02	173,73	163,55	199,44	164,30
Divisão	163,76	156,04	174,42	103,89	161,17	114,52	142,45	171,98	127,24	188,59
Dobra	168,74	152,36	182,91	194,51	156,94	158,54	186,27	182,62	177,86	153,25
One at a time	39,01	35,97	43,72	37,58	35,37	35,33	34,83	36,06	34,92	40,34
CRC	122,83	104,73	125,02	152,88	134,26	107,09	132,37	131,26	102,81	103,36
Mix 64 bits	47,05	43,73	58,41	48,41	84,93	44,13	39,34	39,83	59,24	39,15
Genérico CRC	138,99	104,60	159,58	163,41	158,24	108,51	105,65	217,07	129,75	105,64
Lookup3 32 bits	92,44	41,21	52,67	43,08	85,81	43,01	115,86	39,42	41,85	39,36
Lookup3 64 bits	153,60	50,47	116,74	39,38	94,10	46,25	54,32	43,25	40,05	39,12
Zobrist	47,31	49,09	56,42	54,13	48,03	55,10	179,78	52,57	48,24	49,51
PJW Hash	158,05	103,50	45,74	39,85	100,44	39,69	49,40	36,99	36,06	36,58
AHO Hash	35,80	38,38	47,47	42,79	37,74	45,25	44,51	36,81	37,70	37,62

Tempo de Procura 10000 ervas

Tempo de Procura 10000 ervas										
Função Hash	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mix 32 bits	16,64	17,84	16,83	17,70	16,57	19,18	19,90	19,86	16,86	17,04
Hash Universal	31,59	36,81	31,66	32,43	32,75	40,73	47,26	34,76	32,91	32,06
Multiplificação	31,07	36,98	31,67	32,69	33,31	33,68	37,35	31,90	33,75	32,38
Divisão	30,29	30,79	29,87	30,39	30,54	30,47	30,37	34,30	30,06	29,25
Dobra	77,09	70,36	70,57	78,00	74,83	73,29	72,21	72,81	76,82	72,93
One at a time	26,46	24,52	26,07	26,11	24,94	24,41	25,72	25,76	23,05	22,96
CRC	29,18	27,17	30,53	26,54	28,29	30,38	26,26	26,88	24,31	25,42
Mix 64 bits	25,00	23,64	25,57	24,34	25,05	24,12	25,46	24,37	23,66	24,40
Genérico CRC	26,71	26,38	29,78	26,04	29,60	29,35	27,61	28,22	25,83	23,87
Lookup3 32 bits	30,41	28,01	26,56	25,72	26,94	26,38	34,01	26,41	26,17	27,11
Lookup3 64 bits	27,18	25,51	26,42	24,03	26,12	27,18	33,18	28,41	24,71	26,05
Zobrist	24,33	26,32	26,99	26,52	25,04	28,75	33,62	27,74	26,97	25,68
PJW Hash	22,96	26,25	26,48	24,93	24,71	27,14	33,44	26,54	24,52	25,36
AHO Hash	24,10	26,50	27,39	26,04	25,48	26,89	31,08	27,31	26,24	25,27

APÊNDICE C – TEMPOS CEM MIL ERVAS

Tempo Cálculo *hash* 100.000 ervas (1)

Função \ Tabela	128	256	512	1024	2048	4096	8192
Mix 32 bits	369,17	377,33	343,87	400,92	344,22	363,07	370,79
<i>Hash</i> Universal	1826,78	2338,92	2387,04	2263,05	2059,68	1129,83	2042,32
Multiplicação	1967,59	2157,94	2285,35	1958,32	2089,55	2360,37	2559,05
Divisão	2799,12	1993,78	2288,68	2263,05	1922,71	1905,69	2331,83
Dobra	3909,61	4443,33	3840,19	3891,80	3407,00	3754,44	3954,59
One at a time	502,36	451,62	455,70	409,36	651,82	570,42	553,76
CRC	1520,15	1789,20	1443,81	1420,97	1854,53	1445,30	1392,13
Mix 64 bits	997,16	857,07	606,31	882,89	722,16	869,23	601,21
Genérico CRC	1406,26	1554,68	1687,87	1437,42	1626,51	1681,46	1913,26
Lookup3 32 bits	446,56	553,05	447,38	498,85	396,46	362,18	364,37
Lookup3 64 bits	387,80	402,66	450,10	494,04	450,81	389,70	489,15
Zobrist	517,49	586,84	560,87	701,88	618,33	428,91	525,61
PJW <i>Hash</i>	367,39	369,48	356,50	439,48	1016,14	424,24	345,42
AHO <i>Hash</i>	377,00	399,63	453,89	388,41	509,38	394,88	369,54

Tempo Cálculo *hash* 100.000 ervas (2)

Função \ Tabela	16384	32768	65536	131072	262144	524288	1048576
Mix 32 bits	392,08	538,65	360,88	351,73	378,27	335,21	410,70
<i>Hash</i> Universal	2147,14	2388,52	2307,03	2004,22	2170,56	2135,50	2590,57
Multiplicação	2842,24	2101,29	2706,31	2125,19	2288,62	2413,92	2041,60
Divisão	1186,84	1580,93	2260,13	2211,12	2300,61	2364,01	2206,89
Dobra	3323,41	2936,92	3379,84	3358,48	3264,43	3269,63	3095,74
One at a time	529,25	782,45	879,26	660,50	867,81	747,16	524,14
CRC	1509,36	1519,69	1480,27	1452,80	1381,25	1418,56	1577,60
Mix 64 bits	818,88	399,48	866,20	680,30	790,42	827,10	665,51
Genérico CRC	1450,44	1453,60	1474,21	1522,26	1762,99	1511,11	1598,85
Lookup3 32 bits	375,08	367,40	425,16	656,60	392,64	385,37	405,08
Lookup3 64 bits	390,25	360,47	508,45	450,07	377,17	375,29	384,81
Zobrist	564,73	517,38	647,85	606,32	513,37	501,71	504,49
PJW <i>Hash</i>	329,18	351,19	522,90	937,13	358,27	347,97	364,96
AHO <i>Hash</i>	392,69	383,04	686,24	604,29	371,97	358,95	377,61

Tempo de Procura 100000 ervas (1)

Função \ Tabela	128	256	512	1024	2048	4096	8192
Mix 32 bits	5833,92	3401,56	1471,57	1039,30	525,40	360,80	253,00
Hash Universal	8954,96	4831,83	4179,42	1788,24	1561,53	1164,64	1051,32
Multiplicação	8797,27	4976,39	2685,98	2039,23	1311,19	1685,35	1095,37
Divisão	9873,39	4928,50	2553,98	1788,24	1296,35	1624,75	1071,19
Dobra	11642,17	8161,63	7769,37	6483,68	4678,15	3816,09	2859,90
One at a time	8534,56	4853,68	2813,88	1652,34	1028,59	605,16	371,46
CRC	8518,18	4729,78	2848,49	1630,61	1210,24	670,14	484,96
Mix 64 bits	8034,17	4792,48	2865,30	1547,22	1066,58	594,50	340,74
Genérico CRC	7642,11	4941,36	2942,06	1838,16	1263,98	750,83	503,77
Lookup3 32 bits	8130,92	4731,22	2534,34	1862,26	838,00	467,53	334,07
Lookup3 64 bits	8834,45	5180,27	2452,71	1821,40	826,14	454,85	323,97
Zobrist	8499,04	5156,05	2458,59	1851,48	895,88	434,59	321,48
PJW Hash	8588,04	5227,05	2623,22	1875,20	866,35	436,35	323,58
AHO Hash	8733,59	5164,38	2658,73	1309,24	843,94	464,41	327,26

Tempo de Procura 100000 ervas (2)

Função \ Tabela	16384	32768	65536	131072	262144	524288	1048576
Mix 32 bits	191,37	172,73	152,41	146,46	144,43	148,34	144,84
Hash Universal	1506,68	1588,19	1703,71	1236,06	1634,47	1236,36	1607,28
Multiplicação	1633,38	1646,12	1783,76	1322,41	1752,30	1287,91	1691,60
Divisão	1194,40	1236,97	1769,28	1282,84	1649,06	1273,32	1616,66
Dobra	2375,29	1887,31	1934,79	1534,90	1696,28	1731,14	1455,55
One at a time	253,86	209,02	192,76	158,26	147,59	155,80	196,50
CRC	303,11	241,65	144,43	159,58	218,92	170,45	204,67
Mix 64 bits	274,86	139,01	177,84	149,29	140,00	151,07	211,54
Genérico CRC	367,92	141,11	231,98	192,53	211,01	179,01	158,15
Lookup3 32 bits	242,22	179,63	157,33	157,34	143,02	148,37	138,02
Lookup3 64 bits	237,18	191,99	172,02	146,90	148,11	148,59	140,46
Zobrist	241,16	187,91	169,29	146,11	143,59	143,12	136,69
PJW Hash	238,90	191,72	161,82	157,10	143,51	145,08	135,99
AHO Hash	173,88	192,42	173,76	154,22	144,43	143,17	137,85

TRABALHOS PUBLICADOS PELO AUTOR

1. MORENO, Fábio Carlos; MANFIO, Edio Roberto; BARBOSA, Cinthyan Renata Sachs Camerlengo de. Tical: um Chatboot que versa sobre Assuntos Linguísticos. In: ENCONTRO DE LINGUÍSTICA DE CORPUS, 14., 2017. São Leopoldo. **Anais...** São Leopoldo, 2017 (artigo aceito). (Qualis B4 2016).
2. MORENO, Fábio Carlos; MANFIO, Edio Roberto; BARBOSA, Cinthyan Renata Sachs Camerlengo de.; BRANCHER, Jacques Duílio. Tical: *Chatbot* sobre o Atlas Linguístico do Brasil no WhatsApp. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 4. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 26., 2015, Maceió. **Anais...** Maceió, 2015. p. 279-288, 2015. , ISSN 2316-6533, (Qualis B2 2015)
3. MANFIO, Edio Roberto; MORENO, Fábio Carlos; BARBOSA, Cinthyan Renata Sachs Camerlengo. Professor Tical e ALiB: Interação Humano Computador em Diferente Campo. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 19., 2014a. 782-787p. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Editora: SÁNCHEZ, Jaime, 2014a. p. 782-787, ISBN: 978-956-19-0889-5, (Qualis B4 2014).
4. MANFIO, Edio Roberto; MORENO, Fábio Carlos; BARBOSA, Cinthyan Renata Sachs Camerlengo de. Professor Tical: robô de conversação sobre Dialetologia e Geossociolinguística. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIALETOLOGIA E SOCIOLINGUÍSTICA, 3., 2014b. Caderno de Resumos Variação, Atitudes Linguísticas e Ensino, p. 48. Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2014b, ISBN: 978 85 7846 297 0.
5. MANFIO, Edio Roberto; MORENO, Fábio Carlos; BARBOSA, Cinthyan Renata Sachs Camerlengo de. Tecnologia Interativa Conversacional sobre Assuntos Linguísticos - TICAL: Linguagem e Significação. In: SEMINÁRIO DE ESTUDOS SOBRE LINGUAGEM E SIGNIFICAÇÃO, 9., SIMPÓSIO DE LEITURA DA UEL “CONVENÇÕES E OUSADIAS DA LINGUAGEM, 10. 2014c. Caderno de Resumos, p. 54-55. Londrina: UEL. **Anais...** Londrina: UEL, 2014c.
6. MANFIO, Edio Roberto; MORENO, Fábio Carlos. Tical Sobre Geolinguística: Um Robô Acionado Por Texto e Voz. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM CIÊNCIAS HUMANAS, 11., 2016. Londrina. **Anais...** Londrina: Blucher, jul. 2016. V.2, N.4, ISSN: 2359-2990.

7. MANFIO, Edio Roberto; MORENO, Fábio Carlos. A Evolução dos Chatterbots: PLN, I.A. e Difusão Cultural. **Revista e-f@tec**, v.5, n. 1, 2015 ISSN: 2317-451X.