



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Ferramenta TW-Index e seu Impacto em Eventos Científicos da Computação

Trabalho de Conclusão de Curso

Gilliard de Jesus Santos



São Cristóvão – Sergipe

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Gilliard de Jesus Santos

Ferramenta TW-Index e seu Impacto em Eventos Científicos da Computação

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Departamento de Computação da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador(a): Prof. Dr. Edward David Moreno Ordoñez

Coorientador(a): Profa. Dra. Maria Elena Leon Olave

São Cristóvão – Sergipe

2021

Gilliard de Jesus Santos

Ferramenta TW-Index e seu Impacto em Eventos Científicos da Computação

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Departamento de Computação da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Aprovado em 16 de Setembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Edward David Moreno Ordonez - Orientador

Universidade Federal de Sergipe (UFS) / Departamento de Computação (DCOMP)

Profa. Dra. Maria Elena Leon Olave - Coorientadora

Universidade Federal de Sergipe (UFS) / Departamento de Administração (DAD)

Prof. Dr. Wanderson Roger Azevedo Dias

Instituto Federal de Rondônia (IFRO) / Coordenadoria do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (CSTADS)

São Cristóvão – Sergipe

2021

Resumo

Este trabalho busca aperfeiçoar a ferramenta TW-Index, com o intuito de auxiliar pessoas, empresas, universidades e outras instituições na análise de palavras-chave ou termos que possam estar em alta em determinados intervalos de tempo. Com isso torna-se possível antecipar mudanças que possam ter impacto direto em suas ações, abrindo caminho para criação de novos produtos ou até mesmo auxiliando na tomada de decisões com base nos dados obtidos com a ferramenta.

Para criação do TW-Index foi utilizado como base o Google Trends, que mostra os termos mais populares pesquisados recentemente. E para a apresentação do funcionamento da ferramenta foi realizado um estudo de caso utilizando palavras-chave encontradas em trabalhos que foram apresentados em eventos brasileiros da área da computação.

Palavras-chave: Google Trends, Palavras-chave, Pesquisa de Tendências, Prospecção Tecnológica, Observação Tecnológica.

Abstract

This work seeks to improve the TW-Index tool, in order to help people, companies, universities and other institutions in the analysis of keywords or terms that may be in high demand at certain time intervals. This makes it possible to anticipate changes that may have a direct impact on your actions, opening the way for the creation of new products or even assisting in decision making based on the data obtained with the tool.

To create the TW-Index, Google Trends was used as a basis, which shows the most popular terms searched recently. And to present how the tool works, a case study was carried out using keywords found in works that were presented at Brazilian events in the field of computing.

Keywords: Google Trends, Keywords, Trend Research, Technological Prospecting, Technology Watch.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Filtros de pesquisa do Google Trends.	15
Figura 2 – Exemplo de Pesquisa no Google Trends.	15
Figura 3 – Exemplo de Pesquisa no Semrush.	16
Figura 4 – Resultados da Pesquisa no Semrush.	16
Figura 5 – Exemplo de Pesquisa no Keyword Tool.	17
Figura 6 – Resultados da Pesquisa no Keyword Tool.	17
Figura 7 – Login.	20
Figura 8 – Detalhes da Ferramenta.	21
Figura 9 – Contato.	21
Figura 10 – Página de Cadastro.	21
Figura 11 – Página de <i>Login</i>	22
Figura 12 – Página Inicial do Sistema.	22
Figura 13 – Tipo de Trabalho.	23
Figura 14 – Dados do Trabalho.	23
Figura 15 – Palavras-Chave.	23
Figura 16 – Resultados da Consulta.	24
Figura 17 – Exemplo com resultado 0.	25
Figura 18 – SBAC-PAD.	26
Figura 19 – SBAC-PAD: ITW X Citações.	27
Figura 20 – Top 25 Palavras-chave Mais Relevantes.	27
Figura 21 – Nuvem de Palavras.	28
Figura 22 – SBES.	28
Figura 23 – SBES: ITW x Citações.	29
Figura 24 – Top 25 Palavras-chave Mais Relevantes.	29
Figura 25 – Nuvem de Palavras.	30
Figura 26 – SBBD.	30
Figura 27 – SBBD: ITW X Citações.	31
Figura 28 – Top 25 Palavras-chave Mais Relevantes.	31
Figura 29 – Nuvem de Palavras.	32
Figura 30 – SBESC.	32
Figura 31 – SBESC: ITW x Citações.	33
Figura 32 – Top 25 Palavras-chave Mais Relevantes.	33
Figura 33 – Nuvem de Palavras.	34
Figura 34 – BRACIS (1-7).	34

Figura 35 – BRACIS (8-14).	35
Figura 36 – BRACIS: ITW X Citações.	35
Figura 37 – Top 25 Palavras-chave Mais Relevantes.	36
Figura 38 – Nuvem de Palavras.	36
Figura 39 – Comparação entre Eventos.	37
Figura 40 – Versão Anterior do TW-Index.	38
Figura 41 – Versão Atual do TW-Index.	38

Lista de tabelas

Tabela 1 – Comparação Entre as Ferramentas. 18

Lista de abreviaturas e siglas

API	Application Programming Interface
BRACIS	Brazilian Conference on Intelligent System
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CSS	Cascading Style Sheet
DCOMP	Departamento de Computação
HTML	HyperText Markup Language
IDE	Integrated Development Environment
PPGCC	Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
SBAC-PAD	Simpósio Brasileiro de Arquitetura de Computadores e Processamento de Alto Desempenho
SBBD	Simpósio Brasileiro de Bancos de Dados
SBES	Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software
SBESC	Simpósio Brasileiro de Engenharia de Sistemas Computacionais
SEO	Search Engine Optimization
TW	Technology Watch

Sumário

1	Introdução	11
1.1	Justificativa	12
1.2	Objetivos	12
1.2.1	Objetivo Geral	12
1.2.2	Objetivos Específicos	12
1.3	Metodologia	12
1.4	Estrutura do Documento	13
2	Fundamentação Teórica	14
2.1	Prospecção Tecnológica	14
2.2	Trabalhos Relacionados	14
2.2.1	Google Trends	14
2.2.2	Semrush	15
2.2.3	Keyword Tool	16
2.3	Comparação entre as Ferramentas	17
3	Desenvolvimento da Ferramenta para Índice ITW	19
3.1	Tecnologias Utilizadas	19
3.1.1	Python	19
3.1.2	<i>HyperText Markup Language (HTML), Cascading Style Sheet (CSS) e JavaScript</i>	19
3.1.3	PyTrends	20
3.1.4	PyCharm	20
3.1.5	Highcharts	20
3.2	Ferramenta TW-Index	20
4	Resultados	25
4.1	Simpósio Brasileiro de Arquitetura de Computadores e Processamento de Alto Desempenho (SBAC-PAD)	25
4.2	Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES)	28
4.3	Simpósio Brasileiro de Bancos de Dados (SBBD)	30
4.4	Simpósio Brasileiro de Engenharia de Sistemas Computacionais (SBESC)	32
4.5	<i>Brazilian Conference on Intelligent System (BRACIS)</i>	34
4.6	Comparação de ITW entre eventos	36
4.7	Comparando Versões: Média Geométrica x Média Aritmética	37

5	Considerações Finais e Trabalhos Futuros	39
	Referências	40

1

Introdução

Na atualidade existe uma competitividade muito grande entre as empresas, onde há uma busca por vantagens que possam diferenciar uma empresa da outra, essas vantagens podem ser alcançadas por meio do acompanhamento de tendências de mercado para que possam antecipá-las. Segundo (ANTUNES; CANONGIA, 2006), para manter a competitividade, as organizações dependem da inovação tecnológica. Essas tendências de mercado podem revelar oportunidades ou ameaças que podem afetar diretamente o comportamento da empresa, possibilitando a preparação para lidar com os impactos dessas mudanças.

Segundo a Frankenthal (2021), existem dois métodos de pesquisa de tendências, o qualitativo e o quantitativo. Onde o método qualitativo leva em consideração a análise do comportamento e a opinião das pessoas em relação a um tópico específico, enquanto o método quantitativo analisa dados mercadológicos e comportamentais do passado e atuais, e assim tentar determinar um padrão de comportamento que será seguido no futuro.

A ferramenta TW-Index foi idealizada para suprir essa necessidade de acompanhar tendências e ela utiliza o método quantitativo. Seu nome vem do termo em inglês *Technology Watch* (TW), observação tecnológica em português, basicamente é o processo de capturar, analisar e disseminar informações relacionadas a uma área específica de tecnologia. Utilizando esse conceito é possível, com o TW-Index, atribuir “pesos” a determinados termos com base nos resultados apresentados, com essas informações pode-se escolher a melhor estratégia para seguir adiante com o que se deseja.

A seguir serão apresentados dois exemplos de utilização da ferramenta, para facilitar o entendimento da mesma. No primeiro exemplo temos a situação em que uma empresa está em busca de expandir para novas áreas de atuação, por meio de uma reunião foram obtidas algumas sugestões, onde cada nova possível área é representada por um termo (palavra-chave). No segundo exemplo temos um aluno de uma universidade que já possui algumas opções de tema para seu Trabalho de Conclusão de Curso, mas não sabe qual escolher. Em ambos os casos,

utilizando a ferramenta TW-Index seria possível fazer a busca de relevância com as respectivas opções e assim optar pela qual melhor se adéqua aos seus objetivos.

1.1 Justificativa

Na busca de tendências e da inovação tecnológica, faz-se cada vez mais necessário o uso de ferramentas que possam auxiliar a tomada de decisão das empresas para se obter vantagens sobre suas concorrentes. Com isso o TW-Index foi idealizado para facilitar essa busca, com a ferramenta pode-se conferir a relevância de determinadas palavras que possam representar tendências e assim possibilitar escolhas de investimentos futuros relacionados aos resultados obtidos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é o aperfeiçoamento da ferramenta TW-Index e a análise do impacto do índice ITW nos principais eventos científicos da área da computação.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Substituir o cálculo da média geométrica por média aritmética na busca de resultados mais precisos;
- Incluir os termos que apresentam valor 0 no cálculo;
- Realizar um estudo de caso envolvendo eventos brasileiros na área da computação;
- Comparar os resultados da versão anterior da ferramenta com a versão atual.

1.3 Metodologia

Neste trabalho é realizado o aperfeiçoamento da ferramenta chamada TW-Index, ferramenta essa que é utilizada para buscar a relevância de determinadas palavras-chave gerando valores para cada uma delas. Inicialmente foi realizado um estudo teórico sobre prospecção tecnológica, para dar entendimento da ideia base do projeto. Para a obtenção dos dados necessários para a aplicação é utilizada uma ferramenta do [Google \(2021\)](#) junto com outras ferramentas que automatizam o processo de obtenção desses dados. Por fim, para teste e validação da aplicação foi realizado um estudo de caso envolvendo eventos brasileiros na área da computação, gerando resultados que podem ser vistos por meio de Tabelas e Gráficos no Capítulo 4.

1.4 Estrutura do Documento

Para facilitar a navegação, este documento está organizado em cinco Capítulos, incluindo a Introdução, que são:

- Capítulo 2 - Fundamentação Teórica: apresenta o conhecimento teórico necessário para o entendimento do trabalho;
- Capítulo 3 - Desenvolvimento da Ferramenta para Índice ITW: Capítulo que apresenta as tecnologias que foram necessárias para o desenvolvimento da aplicação, além de apresentar o funcionamento da própria;
- Capítulo 4 - Resultados: apresenta os testes realizados na ferramenta para o estudo de caso;
- Capítulo 5 - Considerações Finais e Trabalhos Futuros: apresenta considerações sobre o trabalho realizado, bem como apresenta sugestões para trabalhos futuros.

2

Fundamentação Teórica

2.1 Prospecção Tecnológica

Segundo (KUPFER, 2004), “a prospecção tecnológica pode ser definida como um meio sistemático de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros capazes de influenciar de forma significativa uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo”. A prospecção tecnológica pode ser utilizada como alternativa para se obter resultados desejados nessa busca por tendências e inovação por meio de novas tecnologias.

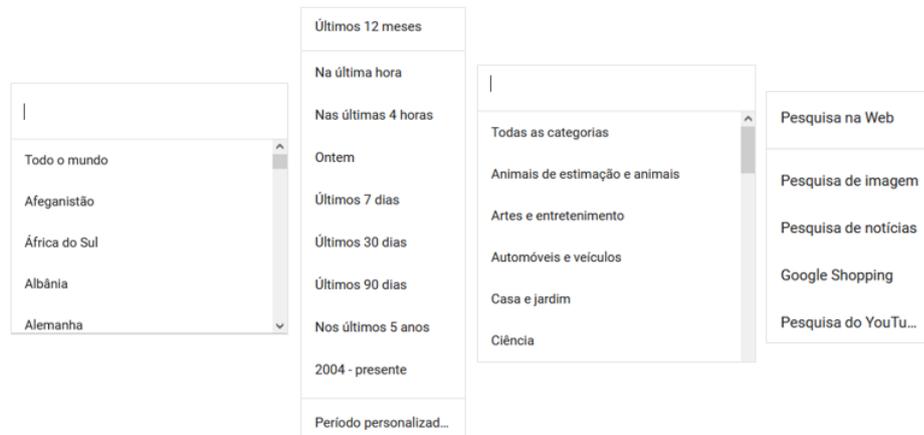
Para (QUINTELLA et al., 2011), “a prospecção deve se tornar ferramenta rotineira, influenciando os processos de tomada de decisão, podendo facilitar a apropriação com qualidade da Propriedade Intelectual e melhorar a gestão da inovação”. Sendo assim, a prospecção tecnológica possibilita antecipar as mudanças de mercado, que podem representar oportunidades ou ameaças além de preparar para os possíveis impactos dessas mudanças abrindo caminho para o desenvolvimento de inovações que possam lhe colocar a frente dos competidores, logo os estudos prospectivos são essenciais para alcançar competitividade e o desenvolvimento econômico, social e tecnológico.

2.2 Trabalhos Relacionados

2.2.1 Google Trends

O Google Trends é uma ferramenta da empresa Google que fornece dados sobre o que foi ou está sendo pesquisado no mundo. Existem vários campos de escolha do usuário que ajudam a filtrar a busca, como pode ser visto na Figura 1, por exemplo a região em que as pesquisas foram feitas, o intervalo de tempo em que elas foram realizadas, a categoria a qual elas pertencem, entre outras opções.

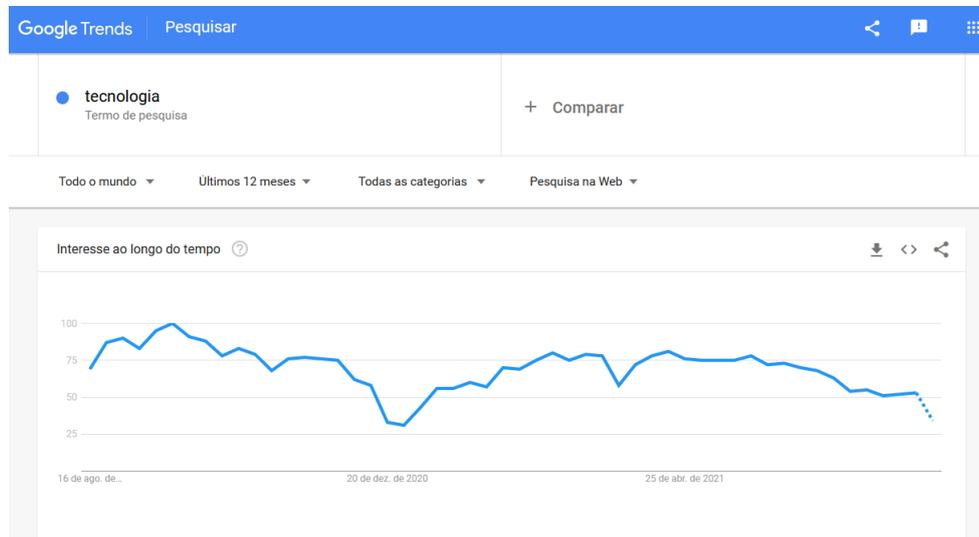
Figura 1 – Filtros de pesquisa do Google Trends.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Como exemplo do funcionamento da ferramenta foi realizada uma busca do termo “Tecnologia” (Figura 2), com as seguintes opções selecionadas: “Todo o mundo” para o filtro de região, “Últimos 12 meses” para o filtro de período, “Todas as categorias” para o filtro de categoria e “Pesquisa na Web” para o filtro de qual base do Google será utilizada.

Figura 2 – Exemplo de Pesquisa no Google Trends.



Fonte: Google Trends.

2.2.2 Semrush

A [Semrush \(2021\)](#) é uma ferramenta de busca de palavras-chave que auxilia nas estratégias de SEO voltadas para sites na Web. É uma ferramenta que pode ser utilizada tanto de forma gratuita (com alguns recursos limitados), quanto de forma paga.

Nessa ferramenta também foi realizada uma busca com a palavra “Tecnologia”, como pode ser visto na Figura 3. Nela existem algumas opções de filtro, mas todas foram deixadas

como padrão do site.

Figura 3 – Exemplo de Pesquisa no Semrush.



Fonte: Semrush.

Vários dados foram retornados como resultado, apresentados em forma de números e gráficos (Figura 4). Para facilitar o entendimento desses resultados é necessário explicar alguns termos apresentados, como “Volume” que representa o número médio de pesquisas mensais pela palavra-chave analisada nos últimos 12 meses, “Volume total” é o número total de pesquisas pela palavra-chave analisada em todos os bancos de dados, “Dificuldade da palavra-chave” está relacionada a dificuldade de colocar um site com tal palavra no ranking dos 10 primeiros resultados do Google (quanto maior a porcentagem mais difícil de alcançar os primeiros resultados do ranking) e “Tendência” mostra o interesse na palavra-chave analisada nos últimos 12 meses, com uma barra representando a média de cada mês.

Figura 4 – Resultados da Pesquisa no Semrush.



Fonte: Semrush.

2.2.3 Keyword Tool

Keyword Tool (2021) é uma ferramenta que utiliza o preenchimento automático do Google e outros mecanismos de pesquisa para gerar palavras-chave relevantes. Apesar dessa ser sua função principal, ainda é possível obter outras informações que auxiliam na busca por tendências.

Na Figura 5, como pode ser visto, foi realizada uma pesquisa com o mesmo termo anterior, “Tecnologia”. Todas opções de filtro também foram deixadas como padrão do site.

No resultado foram apresentadas várias palavras-chave relacionadas com o termo de busca, mas como a ferramenta foi utilizada de forma gratuita os dados numéricos não foram apresentados e ficaram de forma oculta, como pode ser visto na figura 6. Mesmo sem os valores,

Figura 5 – Exemplo de Pesquisa no Keyword Tool.



Fonte: Keyword Tool.

faz-se necessário explicar os principais campos que são retornados como resultado: “*Search Volume*” é o número de vezes que as pessoas buscam pela respectiva palavra-chave no mês e “*Trend*” mostra a variação do volume de pesquisa da palavra nos últimos 12 meses.

Figura 6 – Resultados da Pesquisa no Keyword Tool.

	Search Volume	Trend	CPC	Competition
<input type="checkbox"/> ▼ Keywords ?				
<input type="checkbox"/> tecnologia da informação				
<input type="checkbox"/> tecnologias				
<input type="checkbox"/> tecnologia assistiva				
<input type="checkbox"/> tecnologia sinonimo				
<input type="checkbox"/> tecnologia e defesa				
<input type="checkbox"/> tecnologia 5g				
<input type="checkbox"/> tecnologia ftth				
<input type="checkbox"/> tecnologia e inovação				
<input type="checkbox"/> tecnologia significado				

Do You Need This Information?
Keyword Tool Pro Provides Search
Volume Data For Portuguese
Keywords. Try It Now!

Fonte: Keyword Tool.

2.3 Comparação entre as Ferramentas

Comparando as ferramentas pode-se perceber que elas tem objetivos diferentes, como a Semrush e a Keyword Tool que são mais voltadas para palavras-chave que podem ser utilizadas na criação de sites, já o Google Trends não se prende somente a esse nicho. Embora as diferenças de objetivos, elas ainda assim apresentam resultados muito parecidos, como a média dos últimos 12 meses do termo pesquisado, que se faz presente nas 3 ferramentas. Entre as quatro ferramentas, duas são gratuitas (TW-Index e Google Trends) e duas são pagas (Semrush e Keyword Tool). Com relação ao número de palavras que podem ser pesquisadas ao mesmo tempo o TW-Index supera as outras três ferramentas, já que não possui uma quantidade limite para o número de buscas e apresenta um Gráfico comparativo entre essas buscas, o Google Trends possui um limite de cinco palavras e também apresenta Gráfico comparativo, o Semrush e o Keyword Tool permitem a busca de apenas uma palavras por vez e apenas o Semrush apresenta Gráfico do termo buscado, mas sem comparação de termos.

O Google Trends serviu como base para a aplicação TW-Index, todos os dados utilizados na aplicação foram obtidos na ferramenta do Google por meio de outras ferramentas que facilitam esse trabalho. As duas ferramentas são bem parecidas em suas funções, elas apresentam resultados para diversos intervalos de tempo, mas se diferem em relação a região de busca, enquanto o Google Trends tem a opção de escolher lugares específicos, como algum país da escolha do usuário, o TW-Index está limitado a retornar valores do mundo todo em geral. Outra diferença é que a aplicação TW-Index retorna a média aritmética para cada um dos seus intervalos de tempo. Na Tabela 1 é possível perceber as principais diferenças citadas anteriormente entre as ferramentas.

Tabela 1 – Comparação Entre as Ferramentas.

	Gratuito	Opção de Localidade	Opção de Intervalo de Tempo	Pesquisa Simultânea	Gráfico Comparativo
TW-Index	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM
Google Trends	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Semrush	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO
Keyword Tool	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO

Fonte: Elaborada pelo autor.

3

Desenvolvimento da Ferramenta para Índice ITW

Este Capítulo destina-se a apresentação das tecnologias utilizadas para desenvolvimento do TW-Index bem como sua apresentação e funcionamento.

3.1 Tecnologias Utilizadas

3.1.1 Python

Python é uma linguagem de programação de alto nível, ou seja, com sintaxe mais simplificada e próxima a linguagem humana. Ela pode ser utilizada em diversas aplicações como desktop, web, processamento de dados, entre outras. No caso desse projeto ela foi utilizada para fazer a integração do sistema e ligação entre todas outras tecnologias, assim como fazer o processamento dos dados obtidos.

3.1.2 *HyperText Markup Language (HTML)*, *Cascading Style Sheet (CSS)* e **JavaScript**

HTML é uma linguagem de marcação utilizada na construção de páginas web, sendo interpretado por navegadores. CSS é a linguagem utilizada para definir o estilo de um documento HTML e ele descreve como os elementos HTML devem ser exibidos. JavaScript é uma linguagem de programação de alto nível, que permite a criação de páginas interativas. Juntas essas três ferramentas fazem toda a parte web, apresentam o conteúdo textual, a aparência da aplicação, com as cores, fontes e tamanhos e também o comportamento dos elementos pertencentes a página.

3.1.3 PyTrends

PyTrends é uma API (*Application Programming Interface* - Interface de Programação de Aplicação) não oficial do Google Trends, sua função é obter de forma automatizada relatórios do Google Trends.

3.1.4 PyCharm

PyCharm é uma *Integrated Development Environment* (IDE) utilizada para o desenvolvimento de aplicações em linguagem Python. Ela também oferece suporte para o desenvolvimento de aplicações web com Django e linguagens como HTML, CSS e JavaScript. A IDE PyCharm foi a ferramenta utilizada para reunir e executar todos os códigos da aplicação.

3.1.5 Highcharts

Highcharts é uma biblioteca para gráficos escrita em JavaScript. Ela foi utilizada para produzir gráficos que apresentam a evolução do número de buscas de um determinado termo ao longo do tempo.

3.2 Ferramenta TW-Index

Apresentando a ferramenta, começamos pela página inicial onde podemos encontrar três seções: a primeira serve para cadastro, caso ainda não possua um, ou *login* na aplicação (Figura 7); a segunda serve para passar algumas informações e explicar o funcionamento da ferramenta (Figura 8), na Figura 8a temos um texto de apresentação e na Figura 8b temos um Gráfico exemplificando a execução da aplicação; a terceira serve para, caso seja necessário, o usuário enviar seu *feedback* sobre a aplicação (Figura 9).

Figura 7 – Login.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 8 – Detalhes da Ferramenta.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 9 – Contato.

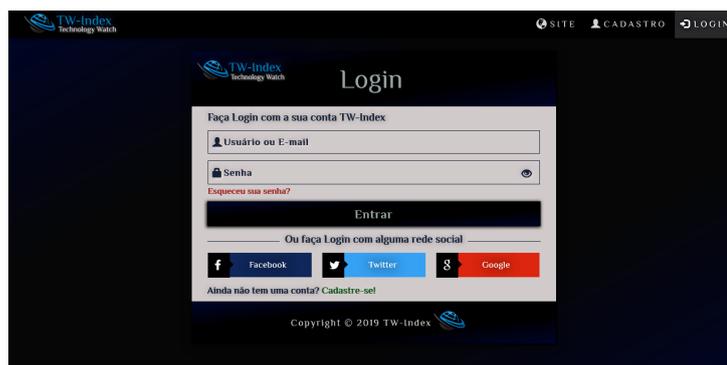
Fonte: Elaborada pelo autor.

Quando selecionada a opção de cadastro o usuário será redirecionado para a página do mesmo (Figura 10), sendo necessário preencher os campos solicitados, como: nome do usuário, e-mail e a senha. Após o preenchimento dessas informações será enviado um e-mail de confirmação.

Figura 10 – Página de Cadastro.

Fonte: Elaborada pelo autor.

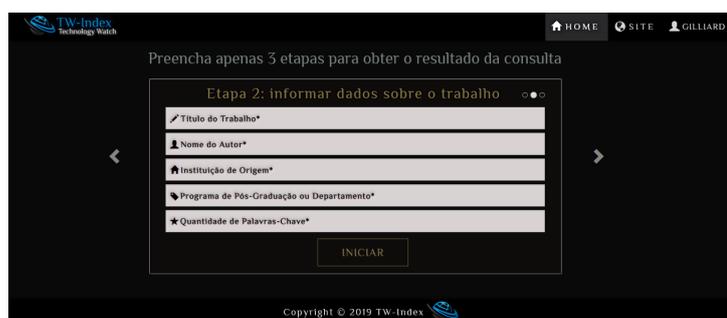
Na página de *login* (Figura 11), para que o usuário possa ter acesso as funcionalidades do sistema é necessário que sejam passadas as informações corretas que foram fornecidas caso o mesmo tenha feito o cadastro na página. No primeiro campo é solicitado o nome do usuário ou *e-mail*, logo abaixo é solicitado a senha, além dessa forma de *login* ainda é possível também entrar no sistema por meio de *login* com o Facebook, Twitter ou Google.

Figura 11 – Página de *Login*

Fonte: Elaborada pelo autor.

Com o *login* realizado com sucesso, o usuário é redirecionado para a página inicial do sistema (Figura 12), onde é possível encontrar imagens informando o procedimento para ser feito as consultas. Ainda na página inicial há também o botão “Iniciar”, onde é feito o redirecionamento para a próxima página do sistema.

Figura 12 – Página Inicial do Sistema.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Na página de seleção de “Tipo de Trabalho” (Figura 13), é possível realizar o primeiro passo para a consulta, que consiste em informar o tipo do trabalho que será avaliado selecionando uma das opções disponíveis e clicando em “Avançar”.

Na página de “Dados do Trabalho” (Figura 14), onde é realizado o segundo passo, é necessário preencher alguns campos com informações referentes ao tipo de trabalho que foi selecionado na página anterior, todos os campos são de preenchimento obrigatório, mas o principal campo é o de “Quantidade de Palavras-Chave” que irá definir o número de palavras requeridas na próxima página. É possível retornar a página anterior, caso queira selecionar um novo tipo de trabalho, clicando no botão “Recomeçar”.

Figura 13 – Tipo de Trabalho.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 14 – Dados do Trabalho.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na página de “Palavras-Chave” (Figura 15), onde é realizado o último passo da consulta, é necessário o preenchimento dos campos de palavras-chave, sendo possível pesquisar qualquer quantidade de palavras para cada trabalho. A página também possui um botão “Voltar”, para que seja possível retornar a página anterior, e um botão “Recomeçar”, para retornar ao início da consulta.

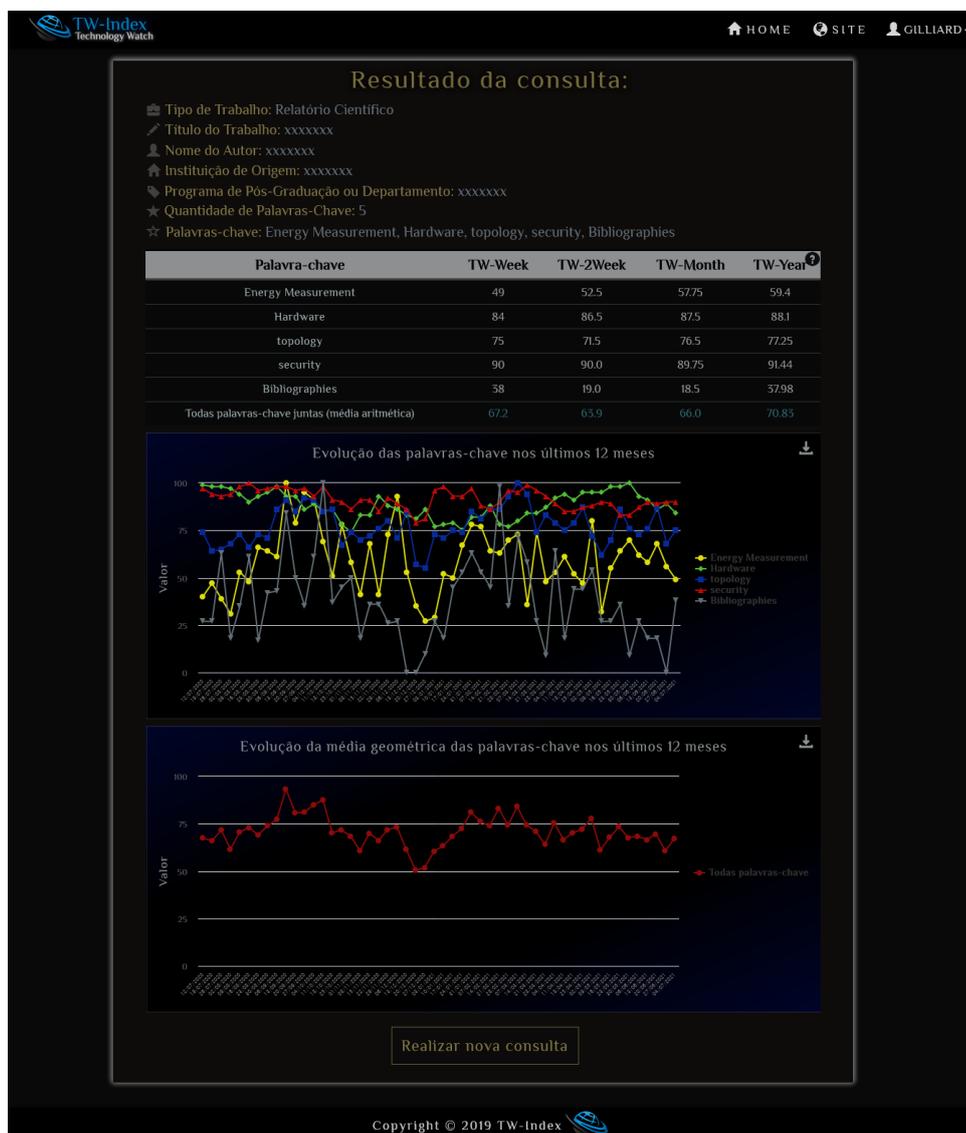
Figura 15 – Palavras-Chave.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Por último temos a página de resultados da consulta (Figura 16), onde é mostrada todas

as informações preenchidas nas páginas anteriores, assim como os resultados obtidos após o cálculo das palavras-chave, há também gráficos com esses mesmos resultados. É possível realizar uma nova consulta clicando no botão “Realizar nova consulta”, onde é feito o redirecionamento para a página “Tipo de Trabalho”.

Figura 16 – Resultados da Consulta.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4

Resultados

Nesse Capítulo será apresentado o resultado das pesquisas utilizando a ferramenta TW-Index, onde as palavras-chave foram obtidas por meio da página Discentes PPGCC/PUCRS (PPGCC/PUCRS, 2021), que contêm diversos artigos apresentados em eventos nacionais e internacionais na área da computação.

Para realização da pesquisa foram utilizados como filtro os eventos brasileiros mais renomados e que pertencem às áreas de conhecimento mais representativas no Brasil, dos quais são qualificados e possuem qualis B1 ou maior, conforme indicação de qualidade da CAPES. Cada evento apresentou um número diferenciado de resultados, onde alguns não puderam ser utilizados por não trazer as palavras-chave de forma clara.

4.1 Simpósio Brasileiro de Arquitetura de Computadores e Processamento de Alto Desempenho (SBAC-PAD)

Nesse evento doze artigos foram utilizados para obter as palavras-chave, com alguns contendo até sete palavras. Na Figura 17 temos dois casos em que encontramos valores zerados na consulta, no primeiro caso com o termo de busca “*virtual machine monitors*” nos campos TW-Week, TW-2Week e TW-Month (respectivamente uma semana atrás, duas semanas atrás e três semanas atrás) e no segundo caso com o termo “*benchmark testing*” que aconteceu pensar no TW-Week. Na versão anterior do TW-Index esses valores eram excluídos do cálculo, mas atualmente eles são considerados para resultar no valor de TW-Year.

Figura 17 – Exemplo com resultado 0.

Palavra-chave	TW-Week	TW-2Week	TW-Month	TW-Year ²
virtual machine monitors	0	0.0	0.0	15.29
benchmark testing	0	11.5	20.25	58.94

Fonte: Elaborada pelo autor.

Pode-se notar na Figura 18 que após uma busca com a ferramenta TW-Index foram obtidos os valores de cada palavra-chave no campo TW-Year, que representa o valor da busca anual, também foi obtido a média aritmética de todas essas palavras referente a cada artigo, tendo como resultado o valor chamado de ITW e o número de citações foi obtido na página Discentes PPGCC/PUCRS citada no início desse Capítulo.

Figura 18 – SBAC-PAD.

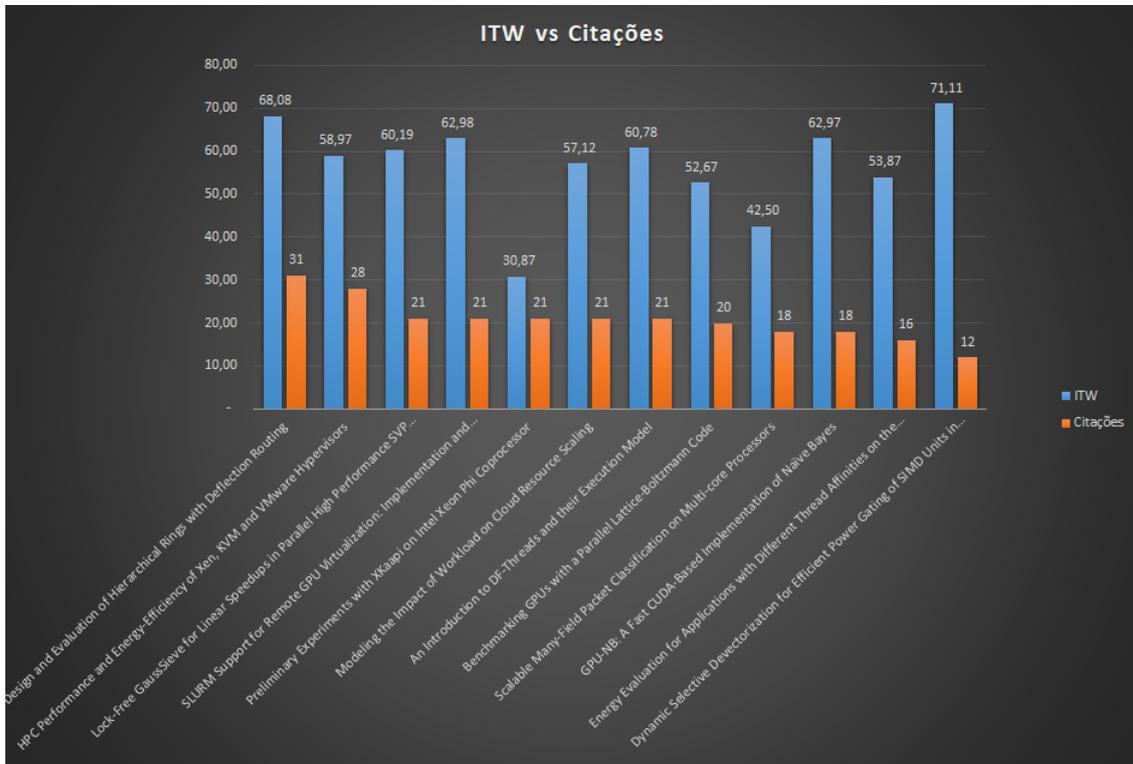
Nº	SBAC-PAD	Palavras-chave							ITW	Citações
1	Design and Evaluation of Hierarchical Rings with Deflection Routing	Bridges	Routing	Network Topology	Scalability	Topology	Registers	Pipelines	68,08	31
		56,73	75,75	63,62	72,88	74,73	78,23	54,6		
2	HPC Performance and Energy-Efficiency of Xen, KVM and VMware Hypervisors	Virtual Machine Monitors	Benchmark Testing	Virtualization	Power Measurement	Green Products	Energy Measurement	Hardware	58,97	28
		13,29	38,94	82,06	69,44	76,13	61,77	71,19		
3	Lock-Free GaussSieve for Linear Speedups in Parallel High Performance SVP Calculation	Vectors	Lattices	Optimization Kernel	Cryptography	Scalability	Libraries		60,19	21
		62,6	50,56	17,98	81,56	71,92	76,54			
4	SLURM Support for Remote GPU Virtualization: Implementation and Performance Study	Graphics Processing Units	Virtualization	Throughput	Middleware	Resource management	Computer Architecture	Acceleration	62,98	21
		11,63	82,06	74,19	71,81	81,17	63,87	56,15		
5	Preliminary Experiments with XKaapi on Intel Xeon Phi Coprocessor	Coprocessors	Data Flow Computing	Fibonacci Sequences	Matrix Decomposition	Message Passing	Multi-threading	Parallel Algorithms	30,87	21
		6,54	18,35	21,65	52,02	56,5	28,75	32,31		
6	Modeling the Impact of Workload on Cloud Resource Scaling	Mathematical Model	Time Factors	Kalman Filters	Engines	Monitoring	Load Modeling	Equations	57,12	21
		54,58	60,67	19,12	85,42	87,6	29,85	62,58		
7	An Introduction to DF-Threads and their Execution Model	Instruction Sets	Hardware	Computational Modeling	Scalability	Memory Management	Semantics		60,78	21
		29,42	71,19	46,48	72,88	71,33	73,38			
8	Benchmarking GPUs with a Parallel Lattice-Boltzmann Code	Sociology	Statistics	Kernel	Lattices	Instruction Sets	Graphics Processing Units	Mathematical Model	52,67	20
		63,81	56,6	79,08	61,67	39,67	13,31	54,58		
9	Scalable Many-Field Packet Classification on Multi-core Processors	Program Processors	Multicore Processing	Throughput	Impedance Matching	Vectors	Field Programmable Gate Arrays		42,50	18
		35,33	17,9	74,19	52,08	62,6	12,87			
10	GPU-NB: A Fast CUDA-Based Implementation of Naive Bayes	Graphics Processing Units	Instruction Sets	Kernel	Probability	Data Mining	Training	Parallel Processing	62,97	18
		11,63	39,67	79,08	76,9	75,67	91,19	66,65		
11	Energy Evaluation for Applications with Different Thread Affinities on the Intel Xeon Phi	Benchmark Testing	Instruction Sets	Coprocessors	Hardware	Bandwidth	Computer Architecture	Measurement	53,87	16
		38,94	39,67	6,54	71,19	78,1	63,87	78,75		
12	Dynamic Selective Devectorization for Efficient Power Gating of SIMD Units in a HW/SW Co-Designed Environment	Vectors	Registers	Optimization	Proposals	Radiation Detectors	Software	Monitoring	71,11	12
		62,6	82,31	84,71	57,9	30,83	89,79	89,62		

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na Figura 19 foi feita a comparação, em forma de gráfico, entre o ITW (na cor azul) e a quantidade de vezes que o artigo relacionado a esse valor foi citado em outros trabalhos (na cor

laranja), a relação encontrada entre esses dois valores foi de uma a seis vezes maior para o ITW.

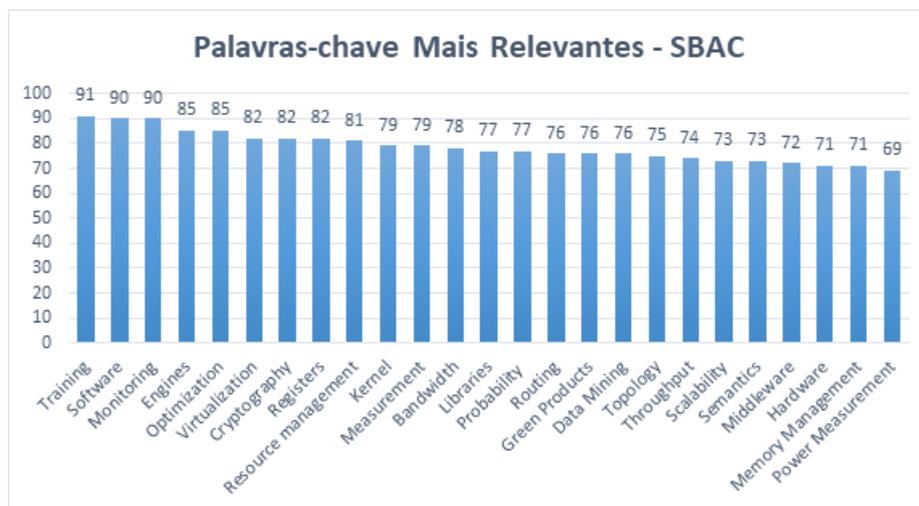
Figura 19 – SBAC-PAD: ITW X Citações.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Nas Figuras 20 e 21 podemos observar um top das 25 palavras-chave mais relevantes encontradas nos artigos do evento SBAC-PAD.

Figura 20 – Top 25 Palavras-chave Mais Relevantes.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 21 – Nuvem de Palavras.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.2 Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES)

Nesse Simpósio foram encontrados nove artigos. Todos os valores obtidos podem ser vistos na Figura 22, como o simpósio anterior também apresentou alguns artigos com até sete palavras-chave e alguns com cinco.

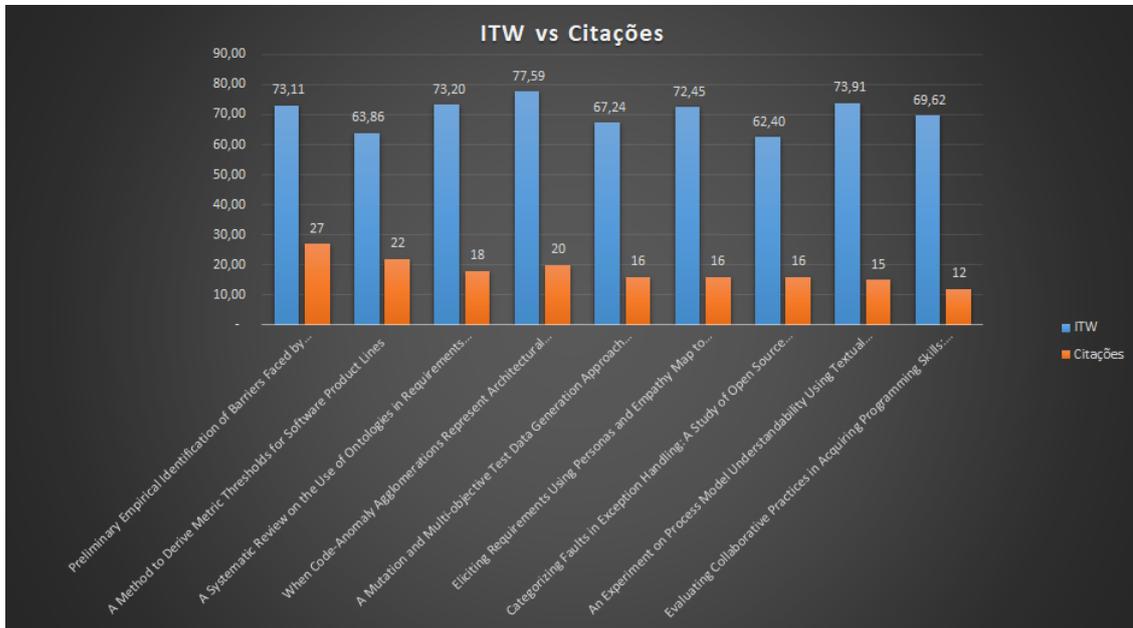
Figura 22 – SBES.

Nº	SBES	Palavras-chave							ITW	Citações
		Encoding	Interviews	Systematics	Communities	Bibliographies	Documentation	Software		
1	Preliminary Empirical Identification of Barriers Faced by Newcomers to Open Source Software Projects	79,37	81,59	65	85,92	28,88	82,2	88,84	73,11	27
2	A Method to Derive Metric Thresholds for Software Product Lines	50,24	50,73	64,94	69,2	84,18			63,86	22
3	A Systematic Review on the Use of Ontologies in Requirements Engineering	55,02	88,84	86,45	77,61	65	64,61	74,9	73,20	18
4	When Code-Anomaly Agglomerations Represent Architectural Problems? An Exploratory Study	57,31	80,75	88,84	91,18	73,8	79,49	71,73	77,59	20
5	A Mutation and Multi-objective Test Data Generation Approach for Feature Testing of Software Product Lines	67,47	62,78	63,86	63,2	86,73	57,43	69,2	67,24	16
6	Eliciting Requirements Using Personas and Empathy Map to Enhance the User Experience	88,84	78,39	77,61	86,45	65,55	81,59	28,75	72,45	16
7	Categorizing Faults in Exception Handling: A Study of Open Source Projects	33,71	64,94	64,78	69,2	79,37			62,40	16
8	An Experiment on Process Model Understandability Using Textual Work Instructions and BPMN Models	57,96	86,43	89,96	69,55	74,41	65,14		73,91	15
9	Evaluating Collaborative Practices in Acquiring Programming Skills: Findings of a Controlled Experiment	18,24	82,14	79,37	88,84	69,2	79,92		69,62	12

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na comparação apresentada na Figura 23, o valor de ITW foi de duas a seis vezes maior que o número de citações.

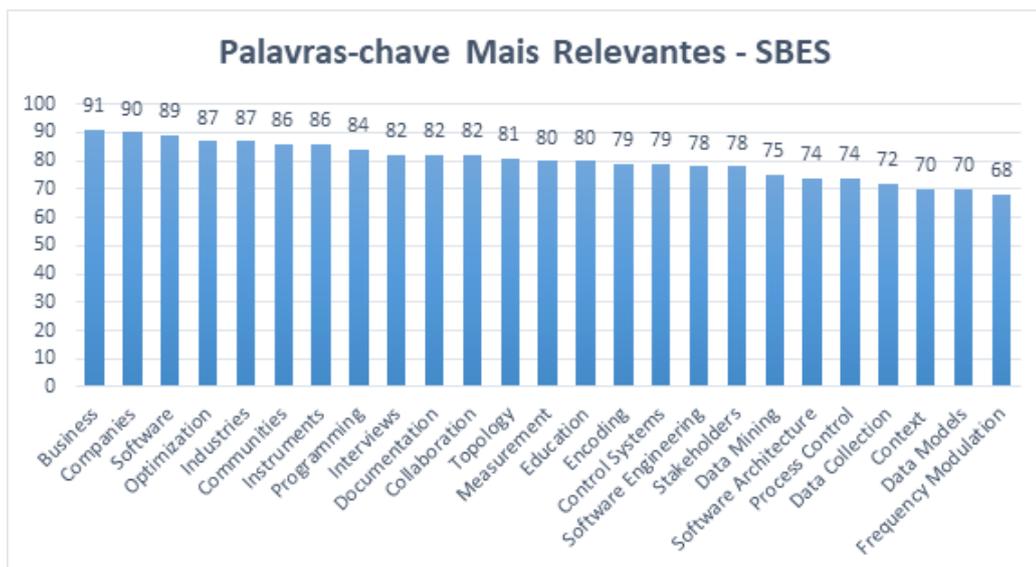
Figura 23 – SBES: ITW x Citações.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Nas Figuras 24 e 25 podemos observar um top das 25 palavras-chave mais relevantes encontradas nos artigos do evento SBES.

Figura 24 – Top 25 Palavras-chave Mais Relevantes.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 25 – Nuvem de Palavras.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.3 Simpósio Brasileiro de Bancos de Dados (SBBD)

Esse foi o evento com menor número de artigos, contendo apenas cinco, como pode ser visto na Figura 26. Também possui os artigos com menor número de palavras-chave, variando entre duas e quatro palavras.

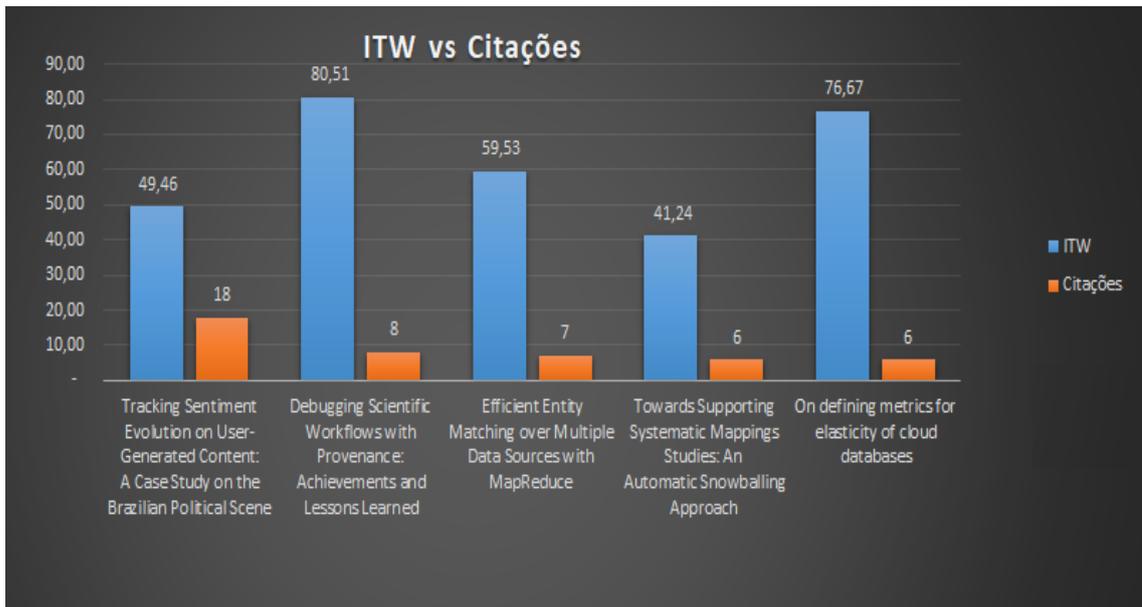
Figura 26 – SBBD.

Nº	SBBD	Palavras-chave				ITW	Citações
1	Tracking Sentiment Evolution on User-Generated Content: A Case Study on the Brazilian Political Scene	News	Opinion Mining	Sentiment Analysis	User-Generated Content	49,46	18
		66,45	35,55	63,27	32,57		
2	Debugging Scientific Workflows with Provenance: Achievements and Lessons Learned	Scientific Workflows	Provenance	Debugging		80,51	8
			83,63	77,39			
3	Efficient Entity Matching over Multiple Data Sources with MapReduce	Entity Matching	Load Balancing	MapReduce	Multiple Data Sources	59,53	7
		31,06	73,18	74,18	59,71		
4	Towards Supporting Systematic Mappings Studies: An Automatic Snowballing Approach	Systematic Mapping	Snowballing			41,24	6
		26,53	55,94				
5	On defining metrics for elasticity of cloud databases	Benchmarking	Elasticity	Databases	Cloud	76,67	6
		75,69	62,75	82,29	85,94		

Fonte: Elaborada pelo autor.

A comparação do ITW e o número de citações, apresentada na figura 27, mostra que o valor de ITW é no mínimo duas vezes maior e no máximo até treze vezes maior que a quantidade de citações.

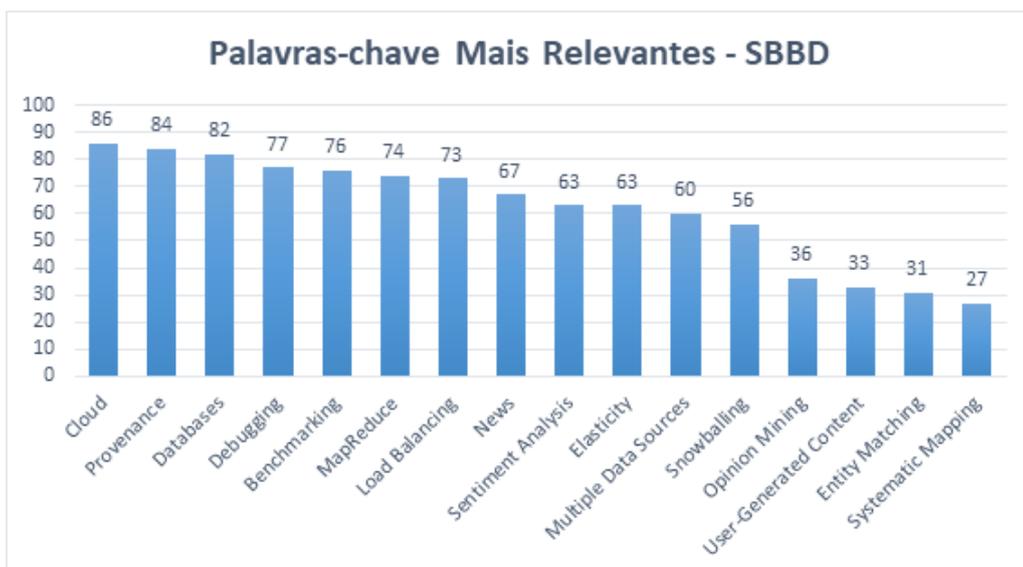
Figura 27 – SBBD: ITW X Citações.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Por se tratar de um evento com menos artigos não foi possível obter um total de 25 termos de busca, então foram utilizadas todas as palavras possibilitando um top 16. Nas Figuras 28 e 29 podemos observar as palavras-chave mais relevantes encontradas nos artigos do evento SBBD.

Figura 28 – Top 25 Palavras-chave Mais Relevantes.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 29 – Nuvem de Palavras.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.4 Simpósio Brasileiro de Engenharia de Sistemas Computacionais (SBESC)

Com seis artigos (Figura 30), esse simpósio foi o evento que apresentou mais palavras-chave que não foi possível obter dados na pesquisa. Diferente de quando a palavra retorna o valor é zero, nesse caso ignora-se o termo no cálculo do ITW.

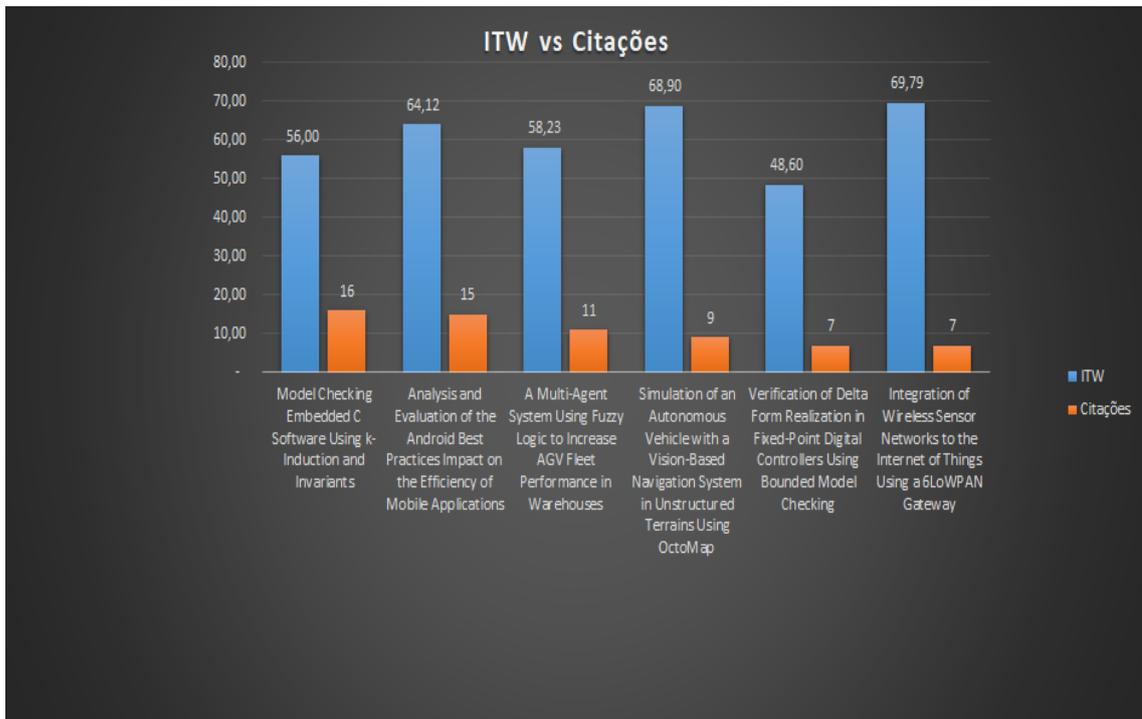
Figura 30 – SBESC.

Nº	SBESC	Palavras-chave							ITW	Citações
		Base Case	Model Checker	Inductive Step	Safety Property	Satisfiability	Modulo Theory			
1	Model Checking Embedded C Software Using k-Induction and Invariants								56,00	16
		73,04	50,18	38,57	62,22					
2	Analysis and Evaluation of the Android Best Practices Impact on the Efficiency of Mobile Applications	Performance Evaluation	Best Practices	Energy Consumption	Mobile Handsets	Google	Androids	Humanoid Robots	64,12	15
		79,41	78,75	38,1	45,12	81,29	76,67	49,49		
3	A Multi-Agent System Using Fuzzy Logic to Increase AGV Fleet Performance in Warehouses	Loading	Payloads	Load Modeling	Multi-Agent Systems	Fuzzy Logic	Fuzzy Sets	Schedules	58,23	11
		90	61,06	27,25	39,1	71,84	39,57	78,8		
4	Simulation of an Autonomous Vehicle with a Vision-Based Navigation System in Unstructured Terrains Using OctoMap	Navigation	Modeling	Vehicles	Probabilistic Logic	Buildings	Stereo Vision	Three-Dimensional Displays	68,90	9
		83,14	87,06	86,47	21,29	86,88	48,55			
5	Verification of Delta Form Realization in Fixed-Point Digital Controllers Using Bounded Model Checking	Stability Analysis	Limit-Cycles	Model Checking	Control Systems	Numerical Stability	Quantization (signal)	Time-Factors	48,60	7
		61,75		42,63	79,37	29,27	30			
6	Integration of Wireless Sensor Networks to the Internet of Things Using a 6LoWPAN Gateway	IEEE 802.15 Standards	Wireless Sensor	Logic Gates	IP Networks	Internet	Protocols		69,79	7
			45,78	67,43	66,51	90,71	78,51			

Fonte: Elaborada pelo autor.

No Gráfico da Figura 31, onde é feita a comparação de valores, pode-se perceber que o valor de ITW tem uma razão variando de três a dez vezes maior que as citações.

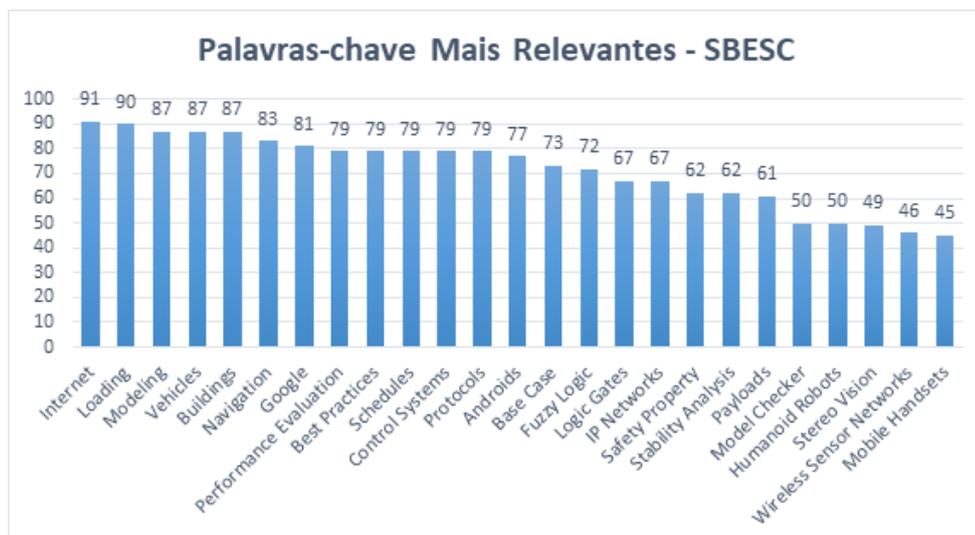
Figura 31 – SBESC: ITW x Citações.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Nas Figuras 32 e 33 podemos observar um top das 25 palavras-chave mais relevantes encontradas nos artigos do evento SBESC.

Figura 32 – Top 25 Palavras-chave Mais Relevantes.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 33 – Nuvem de Palavras.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.5 Brazilian Conference on Intelligent System (BRACIS)

Aqui temos o evento com maior número de artigos, contendo quatorze deles e a quantidade de palavras varia entre cinco e sete para cada trabalho, por esse motivo existem duas Figuras para representar seus dados, a Figura 34 que apresenta os sete primeiros artigos e a Figura 35 que apresenta os sete últimos.

Figura 34 – BRACIS (1-7).

Nº	BRACIS	Palavras-chave						ITW	Citações
1	Adaptive Configuration Selection for Power-Constrained Heterogeneous Systems	Kernel	Performance Evaluation	Predictive Models	Graphics Processing Unit	Training	Computational Modeling	60,70	39
		84,37	79,41	49,27	28,12	91,06	31,94		
2	Relieff for Multi-label Feature Selection	Noise Level	Transforms	High Definition Video	Hamming Distance	Noise	Educational Institutions	66,82	36
		62,73	74,41	54,27	49,1	91,27	70,94		
3	An Empirical Comparison of Dissimilarity Measures for Time Series Classification	Time Series Analysis	Euclidean Distance	Time Measurement	Complexity Theory	Accuracy	Equations	62,88	22
		68,22	53,9	53,94	57,96	83,08	60,27		
4	Combining Classification and Clustering for Tweet Sentiment Analysis	Support Vector Machines	Training	Clustering Algorithms	Sentiment Analysis	Accuracy	Classification Algorithms	65,72	22
		40,16	91,06	54,53	63,27	83,08	50,63		
5	Towards Perpetual Sensor Networks via Deploying Multiple Mobile Wireless Chargers	Mobile Communication	Wireless Sensor Networks	Approximation Algorithms	Wireless Communication	Approximation Methods	Energy Consumption	50,45	20
		65,55	45,78	29,02	59,96	40,27	26,08		
6	A Constraint Programming-Based Resource Management Technique for Processing MapReduce Jobs with SLAs on Clouds	Resource Management	Cloud Computing	Open Systems	Computational Modeling	Programmning	Schedules	63,00	17
		80,51	75,31	72,67	31,94	15,02	78,8		
7	Classification of Data Streams Applied to Insect Recognition: Initial Results	Insects	Training	Accuracy	Lasers	Prediction Algorithms	Intelligent Sensors	57,10	17
		62,43	91,06	83,08	45,04	35,25	19,37		

Fonte: Elaborada pelo autor.

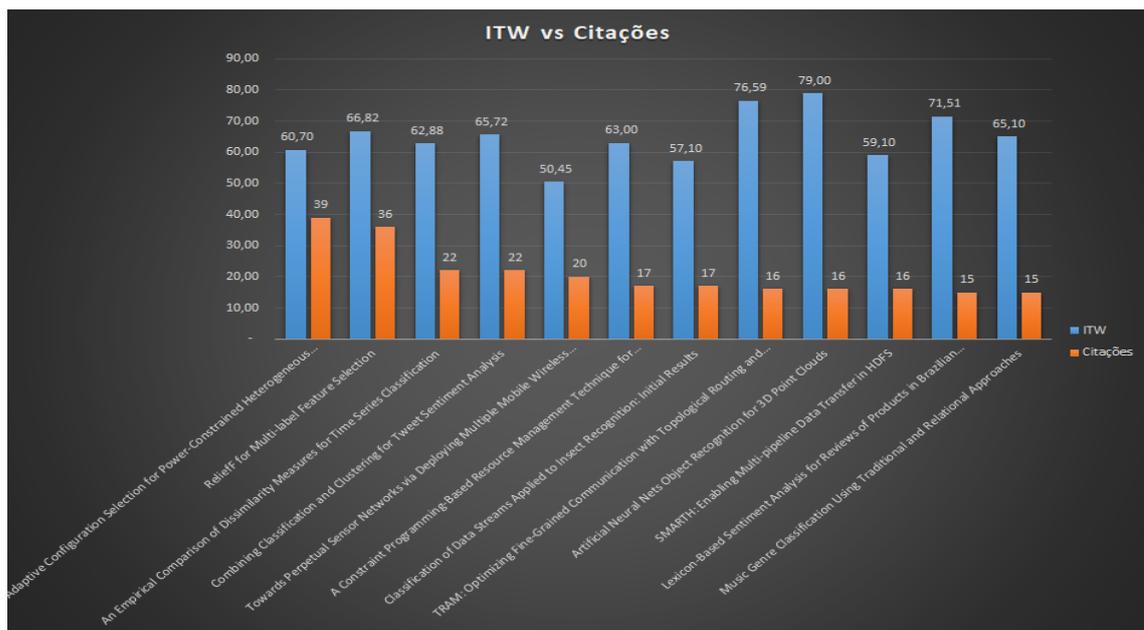
Figura 35 – BRACIS (8-14).

8	TRAM: Optimizing Fine-Grained Communication with Topological Routing and Aggregation of Messages	Topology	Routing	Libraries	Bandwidth	Network Topology	Runtime	Aggregates	76,59	16
		80,75	77,57	75,27	79,88	68,98	80,92	72,73		
9	Artificial Neural Nets Object Recognition for 3D Point Clouds	Vehicles	Three-Dimensional Displays	Neural Networks	Buildings	Robot Sensing Systems	Image Segmentation	Navigation	79,00	16
		86,47		71,45	86,88		67,08	83,14		
10	SMARTH: Enabling Multi-pipeline Data Transfer in HDFS	Pipelines	Bandwidth	Fault Tolerance	Fault Tolerant Systems	Production	Clustering Algorithms	Data Communication	59,10	16
		41,04	79,88	61,24	21	86,12	54,53	69,86		
11	Lexicon-Based Sentiment Analysis for Reviews of Products in Brazilian Portuguese	Context	Accuracy	Sentiment Analysis	Semantics	Pragmatics			71,51	15
		69,2	83,08	63,27	79,18	62,82				
12	Music Genre Classification Using Traditional and Relational Approaches	Feature Extraction	Histograms	Data Models	Vectors	Data Mining	Niobium	Accuracy	65,10	15
		61,96	45,71	69,55	63,49	74,9	57	83,08		
13	Open Information Extraction Based on Lexical-Syntactic Patterns	Gold	Encyclopedias	Electronic Publishing	Internet	Data Mining	Semantics		69,47	15
		76,61	54,02	41,37	90,71	74,9	79,18			
14	Lightweight Software Transactions on GPUs	Instruction Sets	Graphics Processing Units	Reactive Power	Programming	System Recovery	Parallel Processing		53,09	15
		33,18	10,16	63,14	84,18	66,8	61,1			

Fonte: Elaborada pelo autor.

Nessa comparação, apresentada na Figura 36, temos uma vantagem numérica do ITW de duas a cinco vezes maior que a quantidade de citações.

Figura 36 – BRACIS: ITW X Citações.

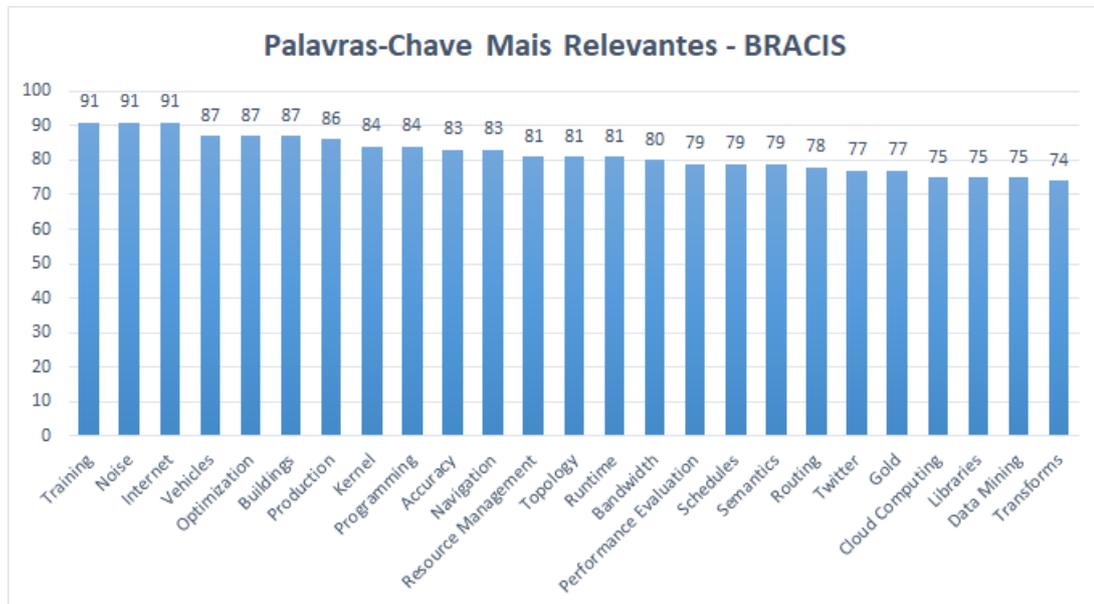


Fonte: Elaborada pelo autor.

Nas Figuras 37 e 38 podemos observar um top das 25 palavras-chave mais relevantes

encontradas nos artigos do evento BRACIS.

Figura 37 – Top 25 Palavras-chave Mais Relevantes.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 38 – Nuvem de Palavras.



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.6 Comparação de ITW entre eventos

A Figura 39 apresenta uma breve comparação utilizando os 10 termos que tiveram as maiores pontuações em cada evento. Analisando os valores de todos eventos, percebe-se que todos tem pontuação bem próximas exceto no evento SBBD que tem valores menores em relação aos outros. Pode-se notar que existem algumas palavras repetidas entre os eventos, palavras como "Kernel" que está presente em SBAC e BRACIS, mas seus valores são diferentes, isso se deve ao fato de que as pesquisas na ferramenta foram feitas em dias diferentes mas respectivamente na

ordem presente na Figura, sendo assim houve um pequeno aumento de 5,10 pontos no termo quando as pesquisas do evento BRACIS foram realizadas.

Figura 39 – Comparação entre Eventos.

SBAC		SBES		SBBB		SBESC		BRACIS	
Training	91,19	Business	91,18	Cloud	85,94	Internet	90,71	Training	91,06
Software	89,79	Companies	89,96	Provenance	83,63	Loading	90	Noise	91,27
Monitoring	87,6	Software	88,84	Databases	82,29	Modeling	87,06	Internet	90,71
Engines	85,42	Optimization	86,73	Debugging	77,39	Buildings	86,88	Buildings	86,88
Optimization	84,71	Industries	86,45	Benchmarking	75,69	Vehicles	86,47	Optimization	86,73
Registers	82,31	Communities	85,92	MapReduce	74,18	Navigation	83,14	Vehicles	86,47
Virtualization	82,06	Instruments	86,43	Load Balancing	73,18	Google	81,29	Production	86,12
Cryptography	81,56	Programming	84,18	News	66,45	Performance Evaluation	79,41	Kernel	84,37
Resource management	81,17	Documentation	82,2	Sentiment Analysis	63,27	Schedules	78,8	Programming	84,18
Kernel	79,08	Collaboration	82,14	Elasticity	62,75	Best Practices	78,75	Navigation	83,14

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.7 Comparando Versões: Média Geométrica x Média Aritmética

Nesta Seção é apresentada a comparação entre as duas versões da ferramenta, a versão que utiliza a média geométrica que ignora os resultados com valor 0 no cálculo final e a versão que utiliza a média aritmética que passa a aproveitar esses resultados com valor 0. Para entender o motivo da versão com média geométrica não utilizar resultado com valor 0 é necessário observar sua fórmula a seguir:

$$M_g = \sqrt[n]{x_1 * x_2 * x_3 * \dots * x_n} \quad (4.1)$$

Como pode ser visto acima, a média geométrica realiza multiplicação de todos os termos para obter um resultado, logo pode-se observar que se uma única palavra com valor 0 for adicionado no cálculo o resultado independente dos outros valores sempre será 0. Por esse motivo é utilizada a média aritmética na versão atual, como pode ser visto na fórmula abaixo:

$$M_a = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \quad (4.2)$$

Para a comparação entre as versões foi feita a busca de termos que haviam obtido pelo menos um resultado 0 em qualquer período de tempo nas buscas anteriores e foi repetido todo o processo novamente na ferramenta. Os termos que foram selecionados são: *Parallel Algorithms*, *Coprocessors*, *Kalman Filters*, *Graphics Processing Units* e *Field Programmable Gate Arrays*.

Na Figura 40, temos os resultados para a média geométrica, onde pode-se notar que em TW-Week todos os termos retornaram valor 0, nesse caso a média final vai ser 0 afinal não tem outro valor válido para ser utilizado na fórmula. Em TW-2Week e TW-Month três termos tiveram valores zerados, logo não entram no cálculo.

Figura 40 – Versão Anterior do TW-Index.

Palavra-chave	TW-Week	TW-2Week	TW-Month
Parallel algorithms	0	27.5	27.75
Coprocessors	0	0.0	0.0
Kalman Filters	0	18.0	18.0
Graphics Processing Units	0	0.0	0.0
Field Programmable Gate Arrays	0	0.0	0.0
Todas palavras-chave juntas (média geométrica)	0	22.24859546128699	22.349496638627002

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na Figura 41, temos os resultados para a média aritmética, onde em TW-Week também pode-se notar a média final com valor 0. Em TW-2Week e TW-Month já é possível perceber uma diferença em seus resultados em relação a versão anterior, como nesse caso o 0 é aproveitado no cálculo o número de termos aumenta, mas a média final diminui. Vale notar que na versão anterior o resultado tem várias casas decimais, na versão atual esse valor é arredondado para apenas duas casas decimais para facilitar a leitura.

Figura 41 – Versão Atual do TW-Index.

Palavra-chave	TW-Week	TW-2Week	TW-Month
Parallel algorithms	0	27.5	27.75
Coprocessors	0	0.0	0.0
Kalman Filters	0	18.0	18.0
Graphics Processing Units	0	0.0	0.0
Field Programmable Gate Arrays	0	0.0	0.0
Todas palavras-chave juntas (média aritmética)	0	9.1	9.15

Fonte: Elaborada pelo autor.

O TW-Year não entrou na comparação por dois motivos, o primeiro é referente ao fato de que se algum termo não foi pesquisado durante o ano no buscador do Google, tanto o Google Trends quanto o TW-Index não irão apresentar seus resultados, logo não entrará no cálculo, o segundo motivo é porque o resultado final vai ser sempre próximo para ambas versões, tendo uma diferença mínima somente pelo fato de que a versão atual arredonda as casas decimais e a versão anterior não arredonda.

5

Considerações Finais e Trabalhos Futuros

Este trabalho apresentou a aplicação web TW-Index, que tem como objetivo encontrar possíveis tendências de mercado utilizando palavras-chave nas buscas, a aplicação foi baseada no Google Trends e utiliza a base de dados do mesmo.

Na realização deste trabalho foram implementadas melhorias que aproveitam um número maior de termos de busca para tentar entregar um resultado mais preciso. Também foi realizado um estudo de caso onde a ferramenta foi testada e validada, utilizando diversos eventos da área da computação, desses eventos várias palavras-chave foram obtidas e com seus resultados podemos realizar comparações com o intuito de analisar a relação entre o valor de ITW e o número de citações, com isso foi possível perceber que o resultado obtido pela ferramenta era sempre maior que o número de citações, o principal motivo pra essa diferença está relacionado a quantidade de pessoas que cita determinado trabalho está limitada a área em questão, enquanto o valor de ITW leva em conta termos que são pesquisados por pessoas de diversas áreas em geral.

Um ponto que chama a atenção é com relação as palavras-chave que não retornam resultados, o motivo da falta de resultados para algumas palavras se deve a formulação das mesmas e não ao funcionamento da aplicação em si, por exemplo, termos compostos tendem a retornar valores baixos como resultados e quanto maior o número de palavras desse termo também será maior a chance dele não ter sido pesquisado.

Como trabalho futuro fica a sugestão de melhorar a ferramenta adicionando novas funcionalidades, como a busca por título para se obter palavras-chave de determinado trabalho, possibilitando inserir as mesmas em um nova busca de relevância, outro sugestão é otimizar o tempo de busca, que chega a levar alguns minutos dependendo o número de palavras inseridas.

Referências

ANTUNES, A.; CANONGIA, C. Technological foresight and technological scanning for identifying priorities and opportunities: the biotechnology and health sector. *foresight*, Emerald Group Publishing Limited, 2006. Citado na página 11.

FRANKENTHAL, R. *Você sabe o que é uma pesquisa de tendência?* 2021. Disponível em: <<https://mindminers.com/blog/pesquisas-tendencia/>>. Acesso em: 19 ago. 2021. Citado na página 11.

GOOGLE. *Google Trends*. 2021. Disponível em: <<https://trends.google.com.br/trends/?geo=BR>>. Acesso em: 12 abr. 2021. Citado na página 12.

KUPFER, D. Tigre, paulo. b. prospecção tecnológica. CARUSO, Luiz. A.; TIGRE, Paulo. B.(Coord.). *Modelo SENAI de Prospecção: Documento metodológico*. Montevideo, 2004. Citado na página 14.

PPGCC/PUCRS, D. *Novo Qualis CC*. 2021. Disponível em: <<https://ppgcc.github.io/discentesPPGCC/pt-BR/qualis/>>. Acesso em: 14 abr. 2021. Citado na página 25.

QUINTELLA, C. M. et al. Prospecção tecnológica como uma ferramenta aplicada em ciência e tecnologia para se chegar à inovação. *Revista Virtual de Química*, v. 3, n. 5, p. 406–415, 2011. Citado na página 14.

SEMRUSH. *Semrush - Plataforma de Gestão de Visibilidade Online*. 2021. Disponível em: <<https://pt.semrush.com/>>. Acesso em: 20 ago. 2021. Citado na página 15.

TOOL, K. *Alternativa do Google Planejador de Palavras-chave GRATUITO*. 2021. Disponível em: <<https://keywordtool.io/pt>>. Acesso em: 20 ago. 2021. Citado na página 16.