

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E SAÚDE DO CAMPUS ARARANGUÁ
CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

MARIA TERESA SILVA SANTOS

VISUALIZAÇÃO DE DADOS DO PORTAL DA TRANSPARÊNCIA
DA CÂMARA DE VEREADORES DE FLORIANÓPOLIS

Araranguá

2018

MARIA TERESA SILVA SANTOS

VISUALIZAÇÃO DE DADOS DO PORTAL DA TRANSPARÊNCIA DA CÂMARA DE
VEREADORES DE FLORIANÓPOLIS

Trabalho apresentado como requisito para obtenção do título de bacharel no Curso de Graduação em Engenharia de Computação do Centro de Ciências, Tecnologia e Saúde do Campus Araranguá da Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador(a): Dra. Luciana Bolan Frigo

Araranguá

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Silva Santos, Maria Teresa
VISUALIZAÇÃO DE DADOS DO PORTAL DA TRANSPARÊNCIA
DA CÂMARA DE VEREADORES DE FLORIANÓPOLIS / Maria Teresa
Silva Santos ; orientador, Luciana Bolan Frigo, 2018.
56 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá,
Graduação em Engenharia de Computação, Araranguá, 2018.

Inclui referências.

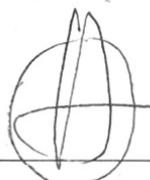
1. Engenharia de Computação. 2. Portal da Transparência.
3. Banco de Dados. I. Bolan Frigo, Luciana. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Engenharia de Computação. III. Título.

MARIA TERESA SILVA SANTOS

VISUALIZAÇÃO DE DADOS DO PORTAL DA TRANSPARÊNCIA DA CÂMARA DE
VEREADORES DE FLORIANÓPOLIS

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de bacharel em Engenharia de Computação do Centro de Ciências, Tecnologia e Saúde do Campus Araranguá da Universidade Federal de Santa Catarina.

Coordenadora do Curso:

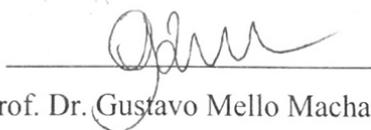


Prof.^a Dr.^a Eliane Pozzebon,
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:



Prof.^a Dr.^a Luciana Bolan Frigo,
Presidente



Prof. Dr. Gustavo Mello Machado



Prof.^a M.^a Tatiana Nilson dos Santos

Dedico este trabalho a Marily, mulher guerreira, minha mãe.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores que abriram minha mente para o conhecimento infinito que o mundo nos dá dia após dia. A minha orientadora e também professora que em nenhum momento me deixou desamparada. Aos meus amigos que tornaram a caminhada mais feliz. Ao time de Softball e ao meu treinador que em todas as manhãs de quarta estavam lá me ensinando que companheirismo e união podem ser mais importante que qualquer outra coisa. A minha família que me acolhe e ampara. A todos os colaboradores da UFSC. E minha eterna gratidão em especial a minha mãe, Marily Dilamar da Silva, sempre atenta e disposta a me ajudar. Bernardo Benomino da Silva, meu avô, que me é exemplo e faz meu caminho mais feliz. Soeli Cruz da Silva, minha vó, que me mostra como é ser mulher forte. Caroline Fontana, Gabriel Ganzer, Gustavo Madeira Santana e Joice Preuss Cardoso, que me fortalecem, me incentivam e me dão amor. Helena Hoffmann Rigoni, que me mostra os lindos caminhos que o amor e a simplicidade podem tomar. Jadiane Vieira Generoso e Leonardo Farias, que me ensinam sobre muito amizade e como cultivá-la.

“Se nem for terra se trans for mar.” Paulo Leminski.

RESUMO

Exercer a cidadania é colocar em prática direitos e deveres em busca de uma sociedade melhor, para que a solidariedade, justiça e liberdade estejam cada vez mais presentes e comuns. O direito à informação não é uma regalia, mas sim a expressão da liberdade e participação do cidadão. A informação transparente dos gastos públicos transformou-se em lei no ano de 2011 e a partir desta data, todo cidadão com acesso à internet pode consultar os gastos administrativos do país. O acesso à informação faz o cidadão ser mais participativo politicamente. Este trabalho consiste em analisar todos os dados no período de fevereiro de 2014 a junho de 2018 via portal de transparência da cidade de Florianópolis, do balancete dos vereadores do município, implementando uma ferramenta que os torna graficamente visíveis e permite, em sequência, uma análise não fragmentada do orçamento governamental. O desenvolvimento da ferramenta utilizou conceitos de banco de dados e programação PHP. Inicialmente é feita uma pesquisa bibliográfica, depois o levantamento dos dados do portal da transparência de Florianópolis, a conversão dos dados de PDF para CSV, o desenvolvimento em PHP para interpretar os dados em CSV e popular o banco, a leitura do banco de dados para apresentação gráfica e por final elabora-se um questionário para verificar a utilidade do sistema de visualização.

Palavras-chave: Transparência. Dados. Gráficos. Análise. Programação.

ABSTRACT

Access to information enables every citizen to be politically active. Every citizen has the freedom to uphold their individual rights before the Government. Since 2011 the Government has to disclose its spending, by law, and since that year every citizen with Internet access can audit all administrative expenditures in Brazil. This work focuses on analyzing the budget data for city counselors made available from the Transparency Portal for the city of Florianópolis, from February 2014 through June 2018, and presenting it graphically, enabling further detailed non-fragmented analysis of the governmental spendings. The development of the tool used database concepts and PHP programming. Initially a bibliographic search, then the data collection of the portal of Transparency of Florianópolis, the conversion of PDF to CSV, the development in PHP to interpret the data in CSV and popular the database, a reading of the database for Graphical and final representation of a questionnaire to verify the value of the visualization system.

Keywords: Transparency. Data. Graphics. Analyze. Programming.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo documento portal transparência.....	25
Figura 2 – Exemplo de documento portal transparência.....	26
Figura 3 – Resultado obtido em arquivo CSV.....	28
Figura 4 – Tabelas MySQL Workbench.....	32
Figura 5 – Resultado final da ferramenta desenvolvida.	34
Figura 6 – Dropbox contendo todos os vereadores do período analisado.....	35
Figura 7 – Dropbox contendo todos os anos do período analisado.	35
Figura 8 – Gráfico de linha, onde x representa os meses do ano selecionado e y representa o valor em reais do gasto do gabinete do vereador selecionado.	36
Figura 9 – Gráfico donut que mostra qual porcentagem o vereador selecionado representa no montante anual.....	36
Figura 10 – Gráfico de barras representando a soma de gastos de cada ano.....	37
Figura 11 – Tabela de ranking dos vereadores que mais gastaram durante o ano selecionado.....	37
Figura 12 – Gráfico de barras comparando os gastos totais de todos os Vereadores.....	38
Figura 13 – Gráfico de colunas com as especificações dos gastos do Vereador selecionado..	39
Figura 14 – Facilidade de busca da informação na ferramenta desenvolvida.....	41
Figura 15 – Gráfico de ponteiro representando o valor médio de facilidade de busca da informação na ferramenta desenvolvida.....	42
Figura 16 – Facilidade de busca da informação no Portal da Transparência.....	42
Figura 17 – Gráfico de ponteiro representando o valor médio de facilidade de busca da informação no Portal da Transparência.....	43
Figura 18 – Facilidade de busca das informações na ferramenta desenvolvida e no Portal da Transparência.....	44
Figura 19 – Facilidade de interpretação de tabelas.....	44
Figura 20 – Gráfico de ponteiro representando o valor médio da facilidade de interpretar tabelas.....	45
Figura 21 – Facilidade de interpretação de gráficos.....	45
Figura 22 – Gráfico de ponteiro representando o valor médio da facilidade de interpretar gráficos.....	46

Figura 23 – Facilidade de interpretar gráficos e tabelas.....	47
Figura 24 – Comparação entre a facilidade de compreensão entre a ferramenta desenvolvida e o Portal da Transparência.....	47
Figura 25 – Qual ferramenta atrai mais para obter informação dos gastos dos gabinetes.....	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BI – Business Intelligence

CSV – Comma-separated values

DATASUS – Departamento de Informática do SUS

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBM – International Business Machine

JSON – JavaScript Object Notation

MIT – Massachusetts Institute of Technology

ODI – Open Data Institute

OKF – Open Knowledge Foundation

PHP – Hypertext Processor

SQL – Structured Query Language

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	OBJETIVOS	15
1.1.1	Objetivo Geral.....	15
1.1.2	Objetivos Específicos	15
1.2	JUSTIFICATIVA	16
1.3	METODOLOGIA	16
1.4	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1	LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO PHP	20
2.2	LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO SQL	20
2.3	DASHBOARDS INTERATIVOS.....	21
2.3.1	APLICAÇÕES EXISTENTES	21
3	PROJETO DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS	25
3.1	DOCUMENTOS DO PORTAL TRANSPARÊNCIA	25
3.2	CONVERSÃO DOS DOCUMENTOS - TABULA.....	28
3.3	FERRAMENTA PHP DESENVOLVIDA PARA ORGANIZAÇÃO DOS DADOS.....	30
3.4	BANCO DE DADOS E GOOGLE CHARTS	32
4	RESULTADOS DO PROJETO DE VISUALIZAÇÃO DOS DADOS.....	35
5	AVALIAÇÃO DA NOVA FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS DADOS .	41
5.1	AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	41
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
	REFERÊNCIAS	51
	APENDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO.....	54

1 INTRODUÇÃO

O direito constitucional do cidadão a acessar as informações públicas está regulamentado em Lei Federal desde 2011 no decreto 7.724 (BRASIL, 2011). Para o devido cumprimento desta lei, a Prefeitura municipal de Florianópolis, através do decreto 9988/12 (FLORIANÓPOLIS, 2012), regulamentou este acesso em um âmbito municipal e instituiu o portal da transparência como obrigatório através de uma lei municipal 9447 (FLORIANÓPOLIS, 2014) desde 2014, tornando acessível a toda a população informações oficiais referentes aos gastos públicos.

Ao acessar o portal da transparência, o cidadão pode acompanhar tudo o que ocorre dentro da Prefeitura Municipal de Florianópolis, como licitações, contratos, convênios, folha de pagamento, gastos com diárias e tantas outras informações. Permitindo ao cidadão pesquisar livremente informações sobre a Administração pública do município, o que também viabiliza este estudo.

Desta forma, com livre acesso a estas informações, percebe-se que os documentos, desde fevereiro de 2014 até junho de 2018 são apresentados no formato *portable documente format* (PDF). Os documentos fornecidos no portal de transparência são claros e organizados, porém com este formato, torna dificultoso ao cidadão ter visões gerais e números totais anuais sobre os gastos. Este estudo em específico analisa todos os documentos acessíveis relacionados ao balancete dos vereadores em um período de 53 meses.

O acesso a tais informações destaca-se além de um fator de exercício da cidadania, mas também, fator de inibição da corrupção. Neste âmbito "a transparência do Estado se efetiva por meio do acesso do cidadão à informação governamental, o que torna mais democrática a relação entre o Estado e a sociedade civil" (BRESSER-PEREIRA, 2004).

Além do acesso à informação, a grande discussão fica em torno da qualidade das informações. Sabendo disso, em maio de 2010 entra em vigor a lei complementar 131/2009, onde criou-se um Índice de Transparência, para verificar o conteúdo, frequências das informações publicadas, atualização e usabilidade. Este índice revelou que os portais precisam melhorar seu conteúdo e usabilidade, sabendo que estes são critérios que servem de obstáculo para a participação do cidadão ao uso deste instrumento de controle social (CULAU, FORTIS, 2006)

A transparência é entendida como a divulgação de informações. Conferir a transparência cumpre a função de aproximar o Estado da sociedade. Tendo a obrigação de fornecer ao cidadão o acesso a informação de seus gastos, submetem seu desempenho à avaliação da sociedade. Criar instrumentos de transparência fortalecem o controle social e incentivam a participação popular.

Sendo condição necessária para a efetivação de qualquer ordem democrática, a transparência é o controle direto dos governantes. Relaciona-se diretamente com a democracia, tendo em vista que se define por governo do poder visível (BOBBIO, 1992).

Perante o exposto, a aplicação desenvolvida vem como ferramenta auxiliar de visualização e compreensão dos dados da Transparência, fazendo com que o cidadão através de gráficos e informações gerais possa tirar suas próprias conclusões sobre o uso do dinheiro público. Além da aplicação de um questionário que valida a ferramenta elaborada.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar a aplicação da técnica de visualização de dados nos dados disponibilizados pelo portal da transparência do município de Florianópolis. Os dados analisados se referem aos gastos totais dos gabinetes dos vereadores.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar um estudo sobre visualização de dados;
- Levantar as informações referentes aos gastos públicos dos gabinetes dos vereadores da cidade de Florianópolis;
- Converter as informações disponíveis em um arquivo PDF para um arquivo CSV;
- Desenvolver um sistema em PHP para interpretar o arquivo CSV e popular o banco de dados relacional;

- Apresentar graficamente os resultados dos gastos totais dos gabinetes dos vereadores da cidade de Florianópolis;
- Analisar a visualização dos dados com o público-alvo;
- Divulgar os resultados.

1.2 JUSTIFICATIVA

As definições de transparência e governo aberto que a plataforma prevista na lei de acesso a informação viabiliza, instrumentaliza e evidencia tais conceitos, pois transformam a informação em subsídio para a cidadania. Esta ferramenta também torna possível a discussão real do cidadão sobre demandas e resultados concretos. Diminuir o distanciamento, serve de base para a sociedade em termos de democratização da informação pública, tendo em vista o pobre senso crítico do cidadão perante o Estado.

Nazário, Rover e Silva (2012) certificam que a grande quantidade de informação torna-se requisito principal para a efetiva transparência e para o real conhecimento da informação. Ortiz e Moça (2016) afirmam que a quantidade de informações públicas contidas nos portais de transparência, são medidas pelo nível de satisfação do contribuinte e pelo conhecimento sobre informações. Limitam-se então pela dificuldade de interpretação e compreensão dos dados.

Tendo em vista tais dificuldades, faz-se relevante a implementação da ferramenta desenvolvida. Este trabalho se justifica principalmente por introduzir esta aplicação de análise de dados e visualização gráfica para que a compreensão dos gastos públicos se tornem mais acessíveis, compreensíveis e de rápido acesso.

1.3 METODOLOGIA

O trabalho desenvolve-se em 7 (sete) etapas. A primeira etapa constitui-se em pesquisa bibliográfica sobre a necessidade de implementação de tal ferramenta.

Na segunda etapa há o levantamento de todos os dados em formato PDF do portal de transparência do município de Florianópolis.

A terceira etapa consiste na conversão do arquivo formato PDF para CSV, utilizando a ferramenta *open source* desenvolvida em Java chamada Tabula, que extrai tabelas de arquivos

em PDF. A conversão feita é de todos os 53 documentos PDF, disponíveis no intervalo de fevereiro de 2014 até junho de 2018 para um documento no formato *comma-separated values* (CSV).

Na quarta etapa apresenta-se o desenvolvimento da ferramenta desenvolvida em PHP para a interpretação dos dados CSV.

A quinta etapa apresenta o banco de dados que é populado por informações obtidas a partir da ferramenta de interpretação. Esta interpretação e leitura acontecem por meio das queries de linguagem de consulta estruturada (SQL) para a formação gráfica e direta das informações.

Na sexta etapa apresenta-se os gráficos obtidos através dos dados do banco relacional. A interpretação gráfica dos dados do portal transparência municipal alcança o resultado total, a análise geral e torna ainda mais claro todos os gastos de cada gabinete dos vereadores de Florianópolis.

Por fim, elaborar um questionário e aplicar com um grupo de usuários para verificar a utilidade do sistema de visualização.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está organizado em 6 (seis) capítulos, sendo o primeiro apresentando a introdução, justificativa, objetivos e metodologia utilizada.

O segundo capítulo aborda a fundamentação teórica, expondo o tema. Servirá como base de conhecimento para a discussão sobre o tema proposto.

O terceiro capítulo descreve e apresenta os documentos disponíveis na portal transparência do município de Florianópolis, introduz a ferramenta open source Tabula, utilizada para conversão PDF para CSV e mostra como ela funciona, mostra como foi feito o desenvolvimento da ferramenta em PHP para a interpretação dos dados CSV, apresenta o banco de dados e como foi feita a interpretação dos dados para a apresentação em forma gráfica que utiliza a ferramenta Google Charts e apresenta a ferramenta de visualização dos dados e como foi desenvolvida.

O quarto capítulo apresenta o questionário, como ele foi aplicado e qual o público alvo.

O quinto capítulo discute e apresenta números e gráficos dos resultados obtidos com a aplicação do questionário.

O sexto capítulo apresenta as considerações finais sobre o tema tratado, indica melhorias para o projeto e realiza sugestões para próximos trabalhos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A dificuldade de interpretar as informações no portal da transparência desestimula o seu uso, fazendo com que o cidadão não as use, como demonstra a pesquisa de Santos (2012):

Embora, tais endereços eletrônicos funcionem como uma importante ferramenta por meio do qual a população conhece o destino que é dado aos recursos públicos, diversos fatores são limitadores de sua potencialidade. Entre esses fatores pode-se citar a dificuldade de compreensão das informações disponíveis nestas paginas da internet devido ao baixo nível de educação da população e à dificuldade de compreender as informações disponibilizadas.

O lançamento do portal da transparência de Florianópolis em 2014 trouxe um grande avanço para o acompanhamento dos gastos dos gabinetes dos Vereadores.

A visualização de dados unida da computação possibilita a emergência de novas formas culturais, segundo Lev (2004). A representação gráfica de dados quantitativos é presente já no séc. XVIII (TUFTE, 2014), apesar disso, a visualização dinâmica, interfaces gráficas e bancos de dados são formas cotidianas de observar informações.

Apresentar graficamente a informação tem como objetivo proporcionar a quem visualiza, uma compreensão quantitativa do conteúdo. Transforma objetos, conceitos e números em uma forma visível ao humano. Informação, refere-se a processos, dados e conceitos (MATTHEW; GRINSTEIN; KEIM, 2010).

Visualização dos dados trata-se da compreensão de padrões, tendências e relações entre dados. Do ponto de vista de um analista, para que haja a completa visão sobre o dado é necessário fornecer para a análise as informações em diferentes visões e formas. (PARSAYE; CHIGNELL, 1993). Novamente, Lev afirma que os softwares permitem o re-mapeamento de objetos antigos em novas estruturas, transformando-as em "metamídias", onde temos a mesma informação apresentada de diversas formas computacionais.

A capacidade de interpretação gráfica é inata ao ser humano, conseguindo reconhecer de maneira mais fácil o conhecimento associado à informação. Como o ser humano tem a aptidão de observar e entender a informação representada de forma gráfica mais rapidamente, sempre que necessário ou possível faz-se a abstração em forma de gráficos ou algum mecanismo de síntese visual.

A análise dos dados pode ser utilizada para transformar e resumir dados. Já a interpretação destes dados consiste em algumas atividades, como a compreensão da magnitude, proporções, tendências, agrupamentos e inclinações. Para que a interpretação ocorra de forma natural pelo cidadão, os gráficos devem conter uma escala, devem utilizar proporções e combinações e de maneira heterogênea utilizar várias visualizações sobre uma mesma pesquisa, também utilizar rótulos e chaves.

Em uma percepção do humano, apesar do instinto de ver e interpretar uma imagem, o entendimento dos números necessita de treino, desenvolvido nos anos escolares. Mesmo assim ainda não é seguro que aconteçam boas análises sobre gráficos e números. (PARSAYE; CHIGNELL, 1993).

Apresentar então, estes dados de transparência de diferentes maneiras, possibilita ao visualizador uma chance a mais de compreender e interpretar todos os dados disponíveis. Tendo em vista que um gráfico pode ser entendido por pessoas que falam diferentes línguas (MATTHEW; GRINSTEIN; KEIM, 2010).

Dentre as formas de explorar e tentar entender um grande conjunto de dados, a visualização está entre as melhores. As pessoas são boas em encontrar um padrão em números em um espaço visual, normalmente, desta forma, encontram padrões que métodos estatísticos podem não encontrar (YAU, 2011).

O desenvolvimento das tecnologias de comunicação e informação traz novas possibilidades para a promoção da transparência. Esta promoção pode ser potencializada, pois permite maior facilidade de acesso da Administração Pública. As possibilidades do uso da tecnologia para a transparência, participação do cidadão e controle social são constantes na literatura (PINHO, 2008).

Para o avanço do processo democrático, países que adotam este modelo de regime político, defendem cada vez mais este processo de transparência às informações sobre a ação dos gestores públicos (JUSTICE; MELITSKI; SMITH, 2006). A permissividade que o avanço tecnológico dá para o surgimento destes meios que proporcionam ao cidadão melhor acesso a estas informações, é uma das principais razões do seu crescimento. Tal crescimento possibilita a aproximação do cidadão com a Administração pública (MELO, 2017). O principal objetivo é tornar cada vez mais transparente e por consequência fazer com que o cidadão se torne mais ativo nos processos de decisão pública (CAMPOS; PAIVA; GOMES, 2013).

2.1 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO PHP

A linguagem de programação PHP, criada em 1994 era inicialmente formada por um conjunto de scripts para criação de páginas dinâmicas de monitoramento. Já em 1995, um ano seguinte após sua criação, seu código fonte foi liberado, possibilitando novos projetos de desenvolvedores utilizando esta linguagem (DALL'OGGIO, 2018).

No ano de 2015, sua última versão foi disponibilizada, o PHP 7, possui melhorias no desempenho, tratamento de erros, a introdução a novos operadores e entre outros. Ao longo do tempo, a linguagem se consolida como uma das linguagens orientadas a objetos mais utilizadas no mundo, presente em mais de 80% dos servidores web existentes (DALL'OGGIO, 2018).

2.2 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO SQL

SQL é a linguagem de programação utilizada para realizar consultas no banco de dados. Foi criado na década de 70 pela *International Business Machine* (IBM) com base em conceitos algébricos. Aos poucos, tornou-se a linguagem padrão universal para a manipulação de dados. A linguagem SQL tanto permite manipular, definir, controlar ou consultar um banco de dados (RAMALHO, 1999).

A linguagem de SQL possui algumas partes, sendo elas (SILBERSCHATZ, SUNDARSHAN, KORTH, 2016):

- Linguagem de definição de dados que fornece comandos capazes de consultar informações, inserir, excluir e modificar tuplas (registros) no banco de dados;
- Integridade inclui comandos para especificação restrita de integridade, onde os dados do banco precisam satisfazer;
- Definição de visão, comandos para definir tabelas virtuais de uma consulta predefinida;
- Controle de transação, que especificam o início e o fim das transações;
- SQL embutida e dinâmica, definem as instruções que podem ser incorporadas dentro das outras linguagens de programação;
- Autorização, comandos para especificar direitos de acesso para as realizações das visões.

A linguagem SQL possui padrões para a definição de suas variáveis como por exemplo *char*, *varchar*, *int*, *smallint*, *numeric*, *real*, *double* e *float*. A sua estrutura básica é formada por três comandos, *select*, *from* e *where* (SILBERSCHATZ, SUNDARSHAN, KORTH, 2016)

2.3 DASHBOARDS INTERATIVOS

Dashboard, em uma tradução livre do inglês significa painel de instrumentos. Buchbaum (2012) os descreve da seguinte maneira:

Os dashboards (painéis de bordo) representam uma visão global expressa em geral em uma única tela com inúmeras e poderosas possibilidades de interação. Eles servem como ponto de partida para as principais informações da empresa ou de uma determinada área.

2.3.1 APLICAÇÕES EXISTENTES

Analisando de uma maneira geral, dentre aplicações já existentes, pode-se citar a iniciativa do IBGE – Cidades¹, que traz informações estatísticas dos municípios brasileiros de forma gráfica e comparativa entre as datas informadas. Outros portais da transparência, como por exemplo o portal² da união que da mesma forma, mostra em forma gráfica e comparativa dados numéricos dos servidores, como a porcentagem de servidores afastados e em exercício, a idade dos servidores, dentre tantas outras análises.

Além das iniciativas brasileiras a abertura dos dados governamentais, países do Reino Unido e Portugal também adotam a transparência. No portal data.gov.uk o governo disponibiliza seus dados de forma aberta a fim de transparecer a gestão, incluindo também incentivos a criação de aplicações utilizando estes dados, tendo em vista que disponibilizam as informações em formatos como *JavaScript Object Notation* - JSON. Além das organizações *Open Data Institute* - ODI e a *Open Knowledge Foundation* – OKF, que tem o intuito exclusivo de incentivar o cidadão a utilizar estes dados abertos.

¹ <http://cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/4218707>

² <http://www.portaltransparencia.gov.br/servidores>

³ <https://transparencia.sns.gov.pt/explore/?sort=modified>

Dados abertos, por sua vez, são todos os dados disponíveis na internet pelos órgãos públicos compartilhados em formato aberto, permitindo o cidadão utilizá-los conforme interesse (ORIGLIA et al., 2016).

Já em Portugal o investimento tecnológico promove a reutilização dos dados para a criação de plataformas e aplicações que divulgam estas informações. Portal de Transparência do Serviço Nacional de Saúde (SNS)³ é um exemplo da utilização das informações abertas, torna acessível uma centena de dados relacionadas as operações na área de saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Ainda em Portugal outra iniciativa, da Câmara Municipal de Lisboa, que torna a informação mais visual e acessível aos cidadãos é o Portal Lisboa Aberta⁴ da Câmara Municipal de Lisboa, que além dos gastos transparentes, mostrar diversas outras informações, como dados do meio ambiente, da educação, mobilidade, saúde, planejamento urbano, turismo, segurança e diversos outros. A pretensão deste portal é ser uma fonte de partilhar recursos para desenvolvedores, *data scientists* e empreendedores (CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA, 2018).

Com o acesso a dados tão diversificados, as possibilidades de aplicações aumentam ainda mais. Algumas aplicações em destaque que utilizam os dados do Portal Lisboa Aberta são:

- *Fi-sonic* – processa e analisa o som da cidade, podendo identificar pontos com acidentes, gritos de ajuda e excesso de ruídos;
- *eKoneksa* – monitora o gasto de energia podendo sugerir pontos que necessitam de manutenção.
- *360waste* – gestão do recolhimento de resíduos, que permite o planejamento mais eficiente e econômico da retirada do lixo da cidade.

As diversas propostas Governamentais ao redor do mundo ganham cada vez mais espaço na ciência. Segundo Molloy (2011), as organizações do Reino Unido desde 2004 promovem o conhecimento aberto para o povo. No ano de 2009 as organizações criaram o portal de dados abertos que novamente trazem o incentivo ao desenvolvimento de aplicações e ferramentas que ao mesmo tempo tornam mais acessíveis e também analisam o impacto que esta informação causa na sociedade.

⁴ <http://dados.cm-lisboa.pt/>

A abertura e interpretação dos dados, pode contribuir significativamente para a sociedade com a criação de novas aplicações, incentivando também o aumento da credibilidade deste dado. Impactos econômicos também servem de incentivo a esta abertura, pois impulsionam iniciativas privadas de análise destes dados, criando novas oportunidades de negócio (LINARDI, 2013), além de tornar possível visualizações e análises mais profundas sobre este grande número de dados.

Unindo, então os dados à necessidade participativa do cidadão e à transparência pública, a ferramenta desenvolvida no presente trabalho possibilita esta compreensão e melhor visualização dos gastos gerais dos gabinetes dos Vereadores. Os dados do portal da transparência serão limpos (*Data Cleaning*), analisados (*Data Analysis*) e mostrados (*Data Visualization*).

A ferramenta desenvolvida se aproxima muito de uma plataforma de inteligência de negócios, conhecida do inglês *Business Intelligence* (BI), que tem a finalidade de transformar os dados financeiros em algo visível e relevante que ajudem na tomada de decisão.

No Brasil uma forte referência do uso da inteligência de negócios é o Portal de Saúde, que junto ao DATASUS incorpora aos seus processos a análise das informações, permitindo construir relatórios e painéis que auxiliam diversas instituições de saúde. As aplicações do DATASUS tornam possível a busca de informações que apoiam a tomada de decisão dentro do ciclo de vida do cidadão, do nascimento ao óbito. Para poder acessar esta ferramenta, é necessário login e senha que são fornecidos pelos gestores de cada instituição em particular (DATASUS, 2018).

Com este conceito, existem diversos outros exemplos de sua utilização, como em Nova Iorque, que utiliza BI para soluções de falhas no trânsito. A solução proposta com a ajuda desta ferramenta foi o aplicativo *FleetFocus* que gerenciava a frota de carros a partir de relatórios BI. As informações disponibilizadas eram relacionadas à manutenção preventiva, ao registro de colisão, dentre outras (ASSETWORKS, 2017).

Outra iniciativa interessante, é a *OpenGov*, fundada em 2012 a fim de desenvolver ferramentas que ajudassem a administração da gestão pública. O desenvolvimento da *Smart Government Platform*, disponibiliza orçamentos e relatórios dos dados abertos. Tem como principal objetivo a construção de uma plataforma cada vez mais adequada para a tomada de decisões e mais inteligentes para proporcionar ao cidadão maior transparência (OPENGOV, 2018).

Mas afinal, o acesso a tantos dados supre dúvidas e questionamentos corriqueiros? Como, qual a propriedade dos recursos na gestão pública? Quanto dinheiro é perdido? Quanto dinheiro é necessário para suprir este projeto? Feitas as devidas pesquisas nos portais da transparência do país, o que se encontram são dados complexos e fragmentados, difíceis de serem interpretados (TOSIN et al., 2016). Tendo em vista esta situação, o cidadão não se beneficia da transparência pois tal ferramenta apresenta muitos dados sem informações rápidas e concretas.

Diante deste cenário faz-se necessário a existência de um mecanismo que mostre facilmente as informações e que elas sejam úteis, onde sua consulta resulte em um pensamento crítico e possibilite tomada de decisões (TOSIN et al., 2016).

3 PROJETO DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS

3.1 DOCUMENTOS DO PORTAL TRANSPARÊNCIA

O objetivo principal do portal da transparência é permitir que o cidadão acompanhe a gestão da administração pública, onde é possível conhecer a origem dos recursos arrecadados e como eles são aplicados.

As informações disponíveis para a consulta dentre tantas, dizem respeito da legislação, balanço e responsabilidade fiscal, receitas, despesas, empenhos, folhas de pagamento, subsídios dos agentes políticos, remuneração dos cargos em comissão, valor de auxílios, diárias e passagens, licitações, contratos e publicações diversas.

Estas informações não são restringidas e nem filtradas, são as mesmas utilizadas no dia a dia da administração pública.

Dentre estes diversos documentos citados e encontrados no portal, o tratado neste trabalho é o balancete dos vereadores. Como mostra na Figura 1, a organização é feita em forma de tabela.

Além do cabeçalho padrão da Prefeitura Municipal de Florianópolis, a página do documento apresenta o período do balancete, o nome do vereador e dentro da tabela a discriminação de todos os gastos do gabinete com seus respectivos identificadores.

Comparando os identificadores das figuras 1 e 2 é possível observar que nem sempre existe a discriminação completa dos itens, o que faz da identificação via código um pouco particular e sem um padrão único para todos os meses. Necessitando assim, um código específico para cada mês de balancete.

Também é possível notar que cada vereador é identificado com um número, que não serve de chave de identificação, pois não é único. Os vereadores são apresentados em ordem alfabética.

Os gastos, apesar de não estarem sempre todos discriminados, são de bolsa estágio, passagem, telefone fixo, xerox, correio, materiais de expediente, diárias, gratificações, outros, selos, serviços, telefone, cursos, carimbos, ligações interurbanas e jornal/revista.

Para que o cidadão tenha acesso a estes dados, é necessário acessar o portal da transparência e escolher o ano desejado, dentro do link de gastos do ano é possível encontrar 12 links para acesso aos PDFs, onde cada link representa os gastos de cada mês. Dentro de cada documento

PDF encontram-se em média 27 tabelas como a da Figura 1, sendo que cada tabela representa um vereador, discriminado pelo nome.



CÂMARA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS
SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DO GABINETE PARLAMENTAR
SGGP

Balancete Dos Vereadores

Período : 01/01/2018 a 31/01/2018

Vereador : 001 AFRÂNIO TADEU BOPPRÉ

Conta	Anterior	Mês	Acumulado
1.00 CREDITOS	0.00	14,644.22	14,644.22
1.01 COTA MENSAL	0.00	1,150.00	1,150.00
1.02 OUTROS	0.00	0.00	0.00
1.03 Crédito ano anterior	0.00	13,494.22	13,494.22
2.00 DEBITOS	0.00	114.25	114.25
2.02 Passagens	0.00	0.00	0.00
2.03 Telefone Fixo (GVT)	0.00	1.07	1.07
2.04 Xerox	0.00	80.00	80.00
2.05 Correio	0.00	0.00	0.00
2.06 Material de Expediente	0.00	0.00	0.00
2.07 Diárias	0.00	0.00	0.00
2.09 OUTROS	0.00	0.00	0.00
2.10 Selos	0.00	0.00	0.00
2.11 Serviços	0.00	0.00	0.00
2.12 Telefone	0.00	33.18	33.18
2.13 Cursos	0.00	0.00	0.00
2.14 Carimbos	0.00	0.00	0.00
2.16 Débito ano anterior	0.00	0.00	0.00
2.17 Jornal / Revista	0.00	0.00	0.00

Resumo

Saldo Anterior : 0.00
 Créditos no Mês : 14,644.22
 Débitos no Mês : 114.25
 Saldo Acumulado: 14,529.97

Figura 1 – Exemplo documento portal transparência.



CÂMARA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS
SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DO GABINETE PARLAMENTAR
SGGP

Balancete Dos Vereadores

Período : 01/10/2014 a 31/10/2014

Vereador : 001 César Luiz Belloni Faria

Conta	Anterior	Mês	Acumulado
1.00 CREDITOS	20,700.00	2,300.00	23,000.00
1.01 COTA MENSAL	20,700.00	2,300.00	23,000.00
1.02 OUTROS	0.00	0.00	0.00
1.03 Credito ano anterior	0.00	0.00	0.00
2.00 DEBITOS	17,361.48	1,474.47	18,835.95
2.01 Bolsa / Estágio	7,821.60	1,125.00	8,946.60
2.02 Passagens	2,484.70	0.00	2,484.70
2.03 Telefone Fixo (GVT)	115.21	26.37	141.58
2.04 Xerox	16.88	0.81	17.69
2.05 Correio	0.00	0.00	0.00
2.06 Material de Expediente	809.31	96.73	906.04
2.07 Diárias	1,552.62	0.00	1,552.62
2.08 Gratificação	0.00	0.00	0.00
2.09 OUTROS	0.00	0.00	0.00
2.10 Selos	0.00	0.00	0.00
2.11 Serviços	0.00	0.00	0.00
2.12 Telefone - TIM	3,156.41	225.56	3,381.97
2.13 Cursos	0.00	0.00	0.00
2.14 Carimbos	0.00	0.00	0.00

Resumo

Saldo Anterior : 3,338.52
Créditos no Mês : 2,300.00
Débitos no Mês : 1,474.47
Saldo Acumulado: 4,164.05

Figura 2 – Exemplo de documento portal transparência.

3.2 CONVERSÃO DOS DOCUMENTOS - TABULA

O propósito inicial é a inserção da informação dos gastos de cada vereador em um banco de dados. Tendo em vista que o dado se encontra em formato PDF, antes de iniciar a programação de separação dos dados e inserção em banco, é necessário fazer a conversão de todos os documentos.

A conversão pode ser feita de formas distintas e para outros formatos. Existem ferramentas online que auxiliam nesta conversão, tanto para formatos DOC, DOCX, TXT, quanto para CSV e JSON.

Mesmo existindo outras ferramentas, a escolhida foi a Tabula, pois destaca-se por ter seu código totalmente aberto e compartilhado via *Github*, também por ser utilizada por grandes instituições como *The New York Times*, *The Times*, *La Nación* e *ProPublica*.

Tabula é uma biblioteca para extração de tabelas a partir de arquivos PDF. As tabelas podem ser extraídas em Excel, CSV e arquivo JSON. No presente trabalho, utiliza-se a extração em arquivo CSV, para posterior interpretação via PHP.

É um projeto gratuito e disponível sob a licença de código aberto do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e disponível no *github*.

O propósito dos arquivos PDF são tornarem-se únicos e mostrarem exatamente o mesmo conteúdo em diversas plataformas de abertura. A informação utilizada pela Tabula é a posição x e y, as coordenadas de cada página que se deseja extrair a informação.

Para o trabalho presente utilizou-se no terminal um comando como este para extrair o arquivo CSV:

```
for i in data/pdf/*.pdf; do java -jar script/tabula-0.9.2-jar-with-dependencies.jar -p all -a 29.75,43.509,819.613,464.472 -o ${i//pdf/csv} $i; done
```

De uma forma simplificada os comandos e a especificação de cada comando é dada por:

- `-n`: *nospreadsheet*, usada quando o arquivo PDP não contem *gridline*;
- `-p all`: procura por tabelas em todas as páginas. Podendo também especificar páginas específicas;

- -a: área, a parte da página a ser analisada, como padrão toma a página inteira, podendo então omitir essa configuração, sendo boa opção quando o tamanho das tabelas varia;
- -o: o nome do arquivo para gravar o CSV.

O resultado obtido com a extração em CSV é exemplificado na Figura 3 a seguir. Mostra o resultado de uma página em PFD do arquivo de balancete dos vereadores depois de interpretada pela Tabula.

```

Vereador : 001,César Luiz Belloni Faria,,,,
Conta,,,Anterior,Mês,Acumulado
1.00 CREDITOS,,,16,100.00",2,300.00",18,400.00"
1.01 COTA MENSAL,,,16,100.00",2,300.00",18,400.00"
1.02 OUTROS,,,0.00,0.00,0.00
1.03 Credito ano anterior,,,0.00,0.00,0.00
2.00 DEBITOS,,,13,632.44",2,180.55",15,812.99"
2.01 Bolsa / Estágio,,,5,544.60",1,135.80",6,680.40"
2.02 Passagens,,,2,484.70",0.00,2,484.70"
2.03 Telefone Fixo (GVT),,,82.50,17.21,99.71
2.04 Xerox,,,2.79,12.63,15.42|
2.05 Correio,,,0.00,0.00,0.00
2.06 Material de Expediente,,,670.33,138.98,809.31
2.07 Diárias,,,1,552.62",0.00,1,552.62"
2.08 Gratificação,,,0.00,0.00,0.00
2.09 OUTROS,,,0.00,0.00,0.00
2.10 Selos,,,0.00,0.00,0.00
2.11 Serviços,,,0.00,0.00,0.00
2.12 Telefone - TIM,,,2,390.15",375.93,2,766.08"
2.13 Cursos,,,0.00,0.00,0.00
2.14 Carimbos,,,0.00,0.00,0.00
2.15 Ligação Interurbano (B.TELECOM/EMBRATEL ),0.00,0.00,0.00
2.16 Débito ano anterior,120.35,0.00,120.35
2.17 Jornal / Revista,784.40,500.00,1,284.40"

```

Figura 3 – Resultado obtido em arquivo CSV.

3.3 FERRAMENTA PHP DESENVOLVIDA PARA ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

Para melhor visualização dos dados disponíveis, optou-se por desenvolver uma ferramenta PHP que se conecta diretamente ao banco de dados via extensão MySQL.

```
$conn = new mysqli($servername, $username, $password, $dbname);
```

Como todas as informações existentes já estão em formato CSV o programa PHP precisa fazer a leitura e interpretação do arquivo. Antes disso faz-se necessário a abertura do arquivo para posterior processamento.

```
$file = fopen("jan2017.csv", "r");  
$a = process_csv($file);
```

O processamento do documento nada mais é do que organizar todo o documento em uma matriz de duas dimensões, onde cada linha possui quatro colunas. Isto porque o arquivo CSV é organizado da mesma forma. Cada vez que ocorre a mudança da coluna uma vírgula é apresentada após o conteúdo e cada vez que ocorre a mudança de linha aparecem duas vírgulas após o conteúdo. A função responsável por verificar a chegada desta virgula é a função *explode* do próprio PHP. Já a função que é responsável por este processamento entra em um laço de repetição enquanto não encontrar o final do arquivo.

```
while (!feof($file))
```

Para explorar todo o documento, tendo em vista que cada um deles pode ser diferente do outro, antes de iniciar a interpretação e inserção dos dados o número de linhas que o arquivo apresenta deve ser lido.

```
$fp = file('ex.csv');  
$linhas = count($fp);
```

Antes de inserir as informações no banco de dados, acontece a construção de uma nova matriz de duas dimensões. Esta, somente com as informações que serão armazenadas, sem levar com ela todos os outros dados encontrados no arquivo inicial. Para isto, percorre-se então a

matriz inicial que foi construída pela função de processamento (*process_csv*) e por meio de localização e posição das linhas constrói-se a nova matriz com o conteúdo específico.

Todos os documentos seguem um padrão de construção, tornando viável assimilar posições da matriz a informações. Com isso, sabe-se que conhecida a primeira posição do valor buscado, como o nome do vereador, por proporção aritmética é possível, saber a próxima posição do outro nome de vereador.

O conteúdo específico gravado nesta última matriz consiste em nome do vereador e o valor total do gasto mensal em reais.

Percorrer a matriz inicial faz-se utilizando variáveis auxiliares, que ajudam a saber em que posição da matriz nos encontramos. Como exemplo a variável `$auxNome` que inicia-se na posição onde encontra-se o primeiro nome de vereador.

```
$auxNome = ($linhas*4)-2;
```

A variável `linhas`, como visto anteriormente, armazena o número de linhas existentes no documento, é multiplicado por quatro para saber exatamente o número de posições da matriz inteira. Subtrai-se dois, pois sempre, todo nome de vereador inicia-se na segunda coluna da primeira linha do arquivo CSV.

```
Vereador : 001,AFRÂNIO TADEU BOPPRÉ,,
```

A comparação que se utiliza é, se o total de posições da matriz (`$linhas*4`) menos a posição que estou (`$contador`) for igual a variável auxiliar de nomes (`$auxNome`), então a matriz de conteúdos (`$conteudo[0][i]`) recebe o conteúdo da posição. Ao mesmo tempo, a variável auxiliar é subtraída por 84, para que então, uma nova comparação seja feita e o próximo nome de vereador seja armazenado.

Da mesma forma percorre-se a matriz para encontrar o valor total mensal de gastos do vereador, porém desta vez, a variável que auxilia é subtraída inicialmente por vinte e sete e não mais por dois como no caso dos nomes. Para armazenamento dos valores totais de débitos do mês, utiliza-se a matriz de conteúdos, agora em uma outra posição (`$conteudo[2][i]`). A matriz conteúdo na posição um é utilizada para armazenar todos os valores encontrados, para que futuramente o trabalho seja expandido para uma visualização completa e não mais somente dos débitos por vereador.

Um exemplo simplificado apresenta-se no Algoritmo 1 abaixo.

```
foreach ($a as $row){  
    foreach($row as $i => $a){
```

```

        $contador++;
        if((( $linhas*4)-$contador) == $auxNome ){
            $conteudo[0][] = $a;
            $auxNome = $auxNome -84;
        }
    }
}

```

Algoritmo 1 – percorrer a matriz em busca do conteúdo específico.

Com a conexão do banco de dados já estabelecida, acontece a inserção direta no banco de dados da matriz contendo todos os nomes dos vereadores e o gasto total do arquivo do mês e ano específico, também via código.

Como MySQL não entende PHP diretamente, é necessário para a inserção, antes fazer esta ponte de comunicação, utilizando a linguagem SQL. A query base para inserir dados em uma tabela é:

```
INSERT INTO TABELA(COLUNA1, COLUNA2, ...) VALUES (VALOR1, VALOR2, ...)
```

Utilizando a função *implode* separa-se cada valor da matriz de conteúdo por vírgula e torna-se possível então inserir os dados no banco. A função retorna uma string que contém todos os elementos da matriz na mesma ordem com uma ligação entre os elementos.

Como o levantamento dos dados é feito mês a mês, e dentro de cada mês o padrão de linhas e colunas segue o mesmo, a chance de que o dado seja inserido de forma incorreta é muito baixa, pois segue uma proporção geométrica. A posição que o gasto se encontra para o vereador x é a mesma posição multiplicada pelo número proporcional de linhas e colunas para o mesmo gasto do vereador y. Porém para que os erros diminuíssem ainda mais, fez-se após a inserção de alguns valores, a verificação visual e comparativa destes dados.

3.4 BANCO DE DADOS E GOOGLE CHARTS

Para a criação do banco de dados e respectivos testes das *queries* utiliza-se a ferramenta *Workbench* de design de banco de dados. A estrutura criada para o banco de dados é simples e concisa, contendo uma tabela com todos os vereadores com seus respectivos identificadores únicos e outra tabela contendo as datas e os gastos relacionados a cada vereador.

O relacionamento entre as tabelas é de um para muitos (1..n), onde cada vereador pode ter um ou vários gastos.

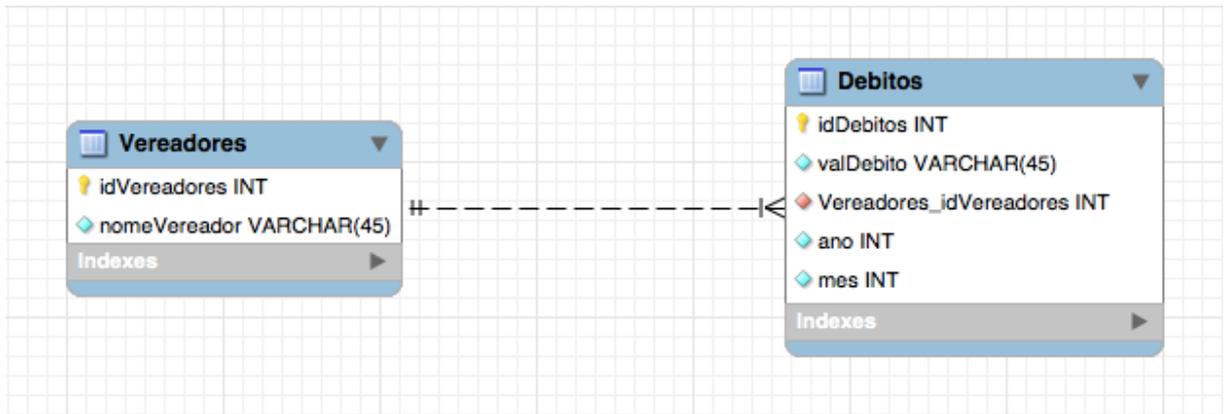


Figura 4 – Tabelas MySQL Workbench

Para que o banco de dados da Figura 4 exista de fato, o código SQL deve ser compilado e apresenta-se no Algoritmo 2:

```
CREATE DATABASE transparencia
USE transparencia
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `transparencia`.`Vereadores` (
  `idVereadores` INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `nomeVereador` VARCHAR(45) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`idVereadores`))
ENGINE = InnoDB

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `transparencia`.`Debitos` (
  `idDebitos` INT NOT NULL,
  `valDebito` VARCHAR(45) NOT NULL,
  `Vereadores_idVereadores` INT NOT NULL,
  `ano` INT NOT NULL,
  `mes` INT NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`idDebitos`),
```

```

INDEX `fk_Debitos_Vereadores_idx` (`Vereadores_idVereadores` ASC)
VISIBLE,
CONSTRAINT `fk_Debitos_Vereadores`
FOREIGN KEY (`Vereadores_idVereadores`)
REFERENCES `transparencia`.`Vereadores` (`idVereadores`)
ON DELETE NO ACTION
ON UPDATE NO ACTION)
ENGINE = InnoDB

```

Algoritmo 2 – criar o banco de dados.

A ferramenta utilizada para a construção gráfica destes valores relacionados aos vereadores é o *Google Chart*. A biblioteca do Google disponibiliza os principais tipos de gráfico, pizza, barra, linhas, tabelas dentre outros.

Inicialmente é necessário, via código, importar a biblioteca, para então iniciar a construção dos gráficos.

```

<script type="text/javascript" src="https://www.google.com/jsapi"></script>
<script type="text/javascript"> google.load("visualization", "1", {packages:["corechart"]});
</script>

```

Após importar a biblioteca inicia-se a montagem de gráficos dinâmicos, onde recebem como parâmetro as variáveis PHP que mudam de acordo com a opção escolhida de ano e nome do Vereador.

As variáveis PHP que servem de parâmetro para a elaboração dos gráficos vêm de pesquisas diretas ao banco de dados.

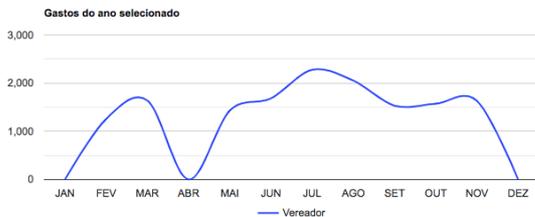
4 RESULTADOS DO PROJETO DE VISUALIZAÇÃO DOS DADOS

O resultado final hospedado em domínio <http://graficoportaltransparencia.ufsc.br> pertencente a Universidade Federal de Santa Catarina, disponível para acesso livre⁵ e também em repositório git⁶. A figura 5 apresenta visualmente a ferramenta, onde é possível observar duas caixas de seleção, a primeira contendo o nome de todos os vereadores do período analisado (Figura 6) e a segunda contendo todos os anos do período analisado (Figura 7).

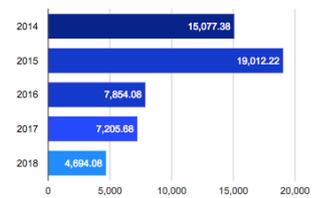
Balancete dos Vereadores da cidade de Florianópolis

Selecione o vereador e o ano desejado:

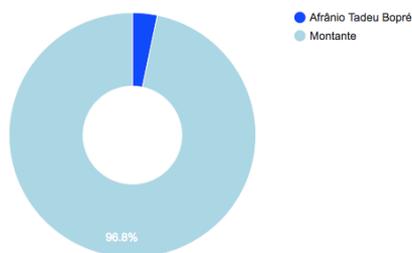
Afrânio Tadeu Bopré 2014 Selecionar



Resumo dos gastos de todos os anos



Porcentagem que o Vereador representa no montante de gastos anuais



Ranking de gastos do ano selecionado

	Vereador	Soma anual
1	Marcos Aurélio Espíndola	42.691.73
2	Celso Francisco Sandrini	28.910.37
3	Erádio Manoel Gonçalves	26.818.3
4	Dalmo Deusedit Meneses	26.021.68
5	Vanderlei Farias	24.489.68

Figura 5 – Resultado final da ferramenta desenvolvida.

⁵ graficoportaltransparencia.ufsc.br

⁶ <https://github.com/mariaaseret/transparencia>



Figura 6 – Dropdown contendo todos os vereadores do período analisado

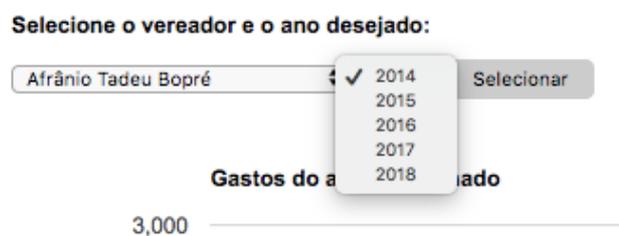


Figura 7 – Dropdown contendo todos os anos do período analisado.

Após a seleção feita pelo usuário do vereador e do ano desejado deve-se clicar no botão selecionar para que os gráficos e a tabela atualizem suas informações. Os gráficos apresentados

representam os gastos mês a mês do ano selecionado (Figura 8), a porcentagem que o vereador representa no montante dos gastos do ano selecionado (Figura 9), o resumo dos gastos de todos os anos analisados (Figura 10) e uma tabela com o ranking dos cinco Vereadores que mais gastaram durante o ano selecionado com o seus respectivos gastos (Figura 11).

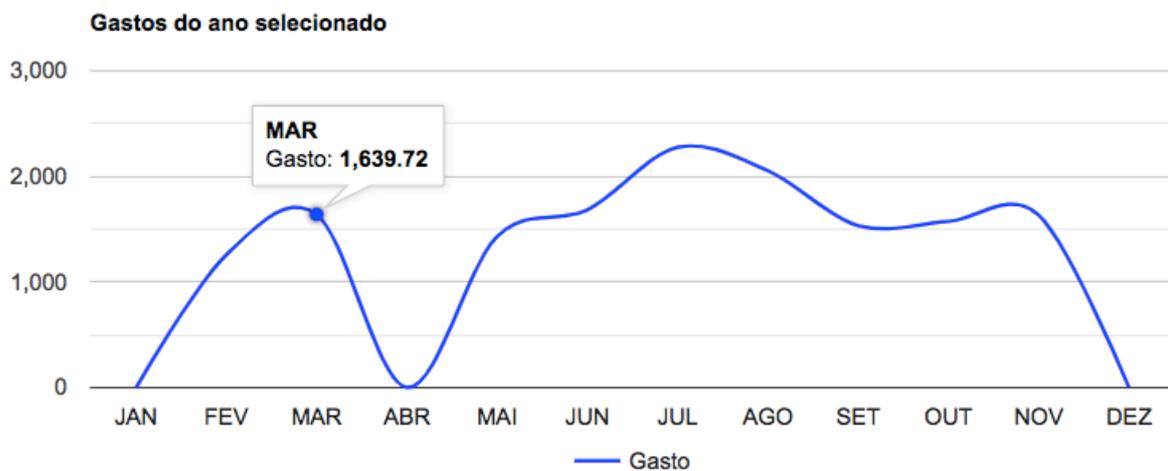


Figura 8 – Gráfico de linha, onde x representa os meses do ano selecionado e y representa o valor em reais do gasto do gabinete do vereador selecionado.

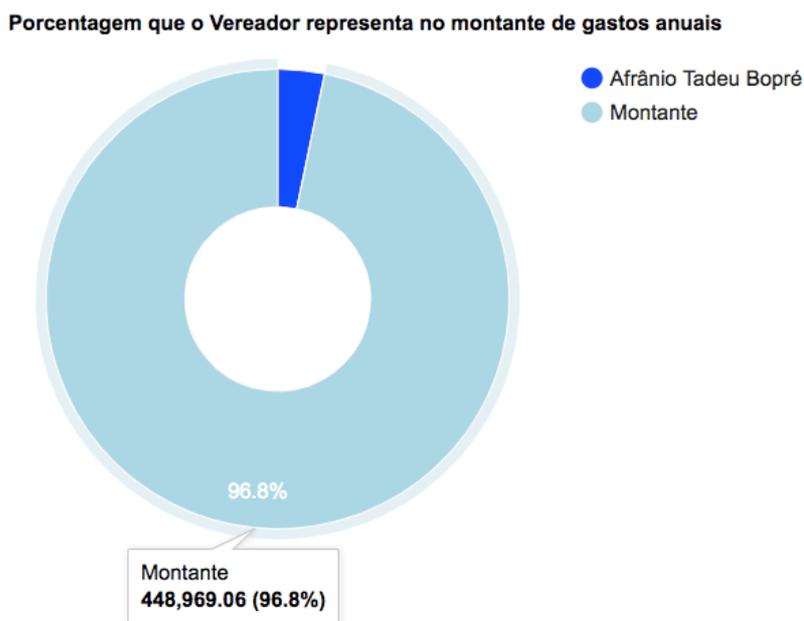


Figura 9 – Gráfico donut que mostra qual porcentagem o vereador selecionado representa no montante anual.



Figura 10 – Gráfico de barras representando a soma de gastos de cada ano.

Ranking de gastos de 2014

	Vereador	Soma anual
1	Marcos Aurélio Espíndola	42,691.73
2	Celso Francisco Sandrini	28,910.37
3	Erádio Manoel Gonçalves	26,818.3
4	Dalmo Deusdedit Meneses	26,021.68
5	Vanderlei Farias	24,489.68

Figura 11 – Tabela de ranking dos vereadores que mais gastaram durante o ano selecionado.

Para que o cidadão possa comparar os gastos totais de todos os Vereadores, disponibiliza-se um gráfico de barras, onde cada barra representa um Vereador e o valor apresentado é a soma do gasto anual, de acordo com o ano selecionado, como mostra a figura 12. Com o clique sobre a barra desejada, as informações de nome e gastos são apresentadas.

Gastos (em reais) totais de 2017 comparando todos os vereadores

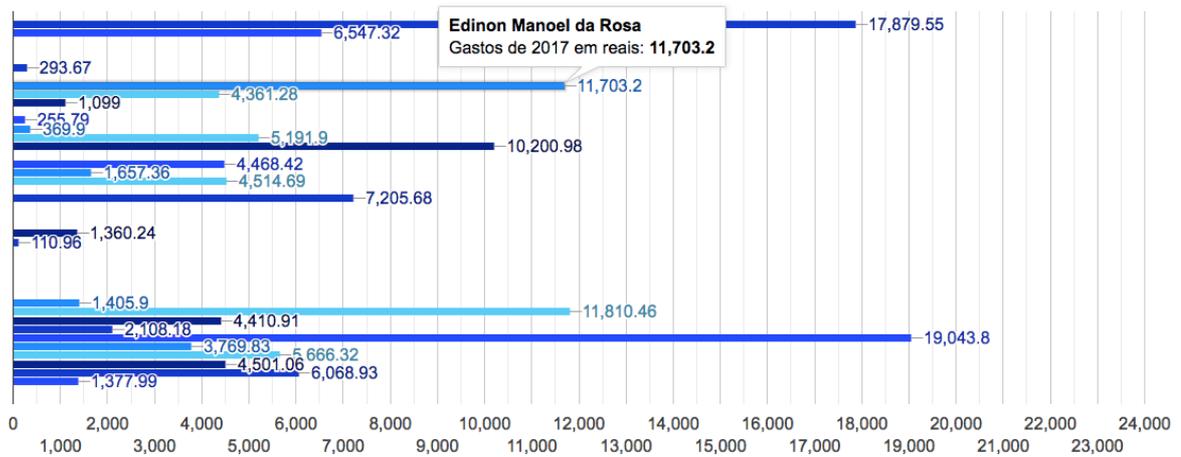


Figura 12 – Gráfico de barras comparando os gastos totais de todos os Vereadores.

Tendo em vista que as informações contidas no PDF disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Florianópolis abrangem também a descrição dos gastos, é possível, apenas no ano de 2018, visualizar a soma destes, especificadamente em um gráfico de colunas, como mostra na figura 13. Para que as informações fossem armazenadas corretamente no banco de dados, uma nova tabela foi criada, com o mesmo tipo de relacionamento utilizado anteriormente, um para muitos, onde cada vereador pode ter um ou muitos gastos, porém desta vez a tabela possui mais campos, cada campo correspondendo a cada gasto específico.

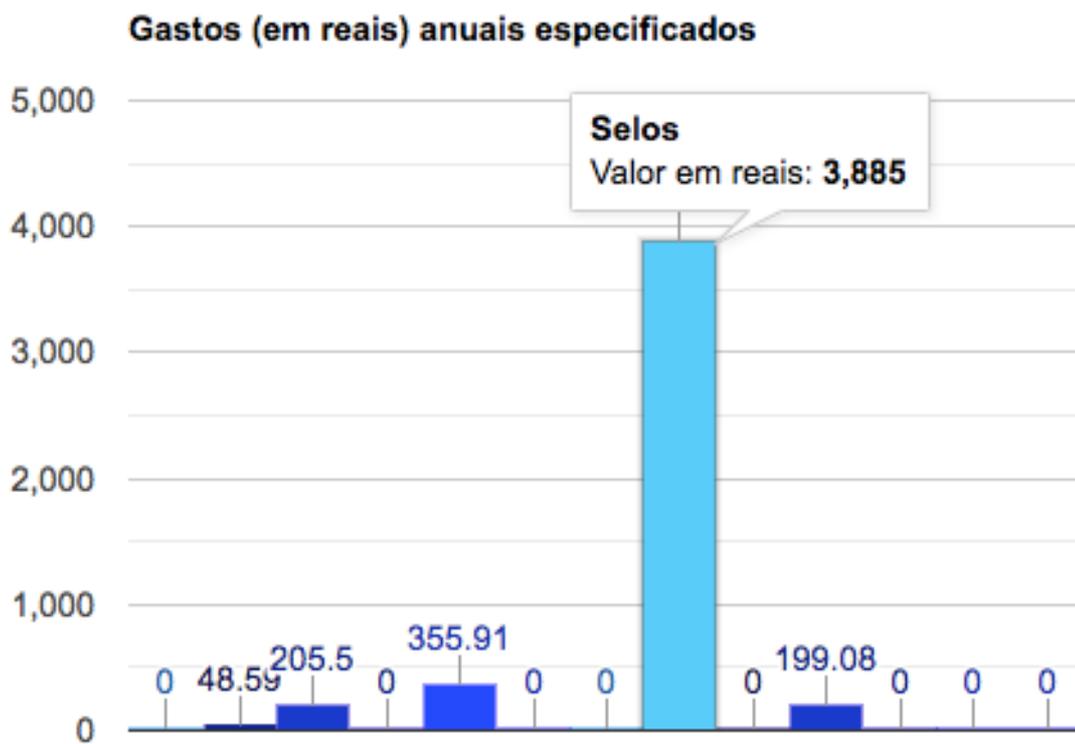


Figura 13 – Gráfico de colunas com as especificações dos gastos do Vereador selecionado.

5 AVALIAÇÃO DA NOVA FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Foi elaborado um questionário, via *Google Forms*, para verificar as dificuldades e facilidades do uso da nova forma de apresentação dos dados aqui proposta em comparação com a disponibilizada pela prefeitura.

Desta forma, foram elaboradas seis perguntas com respostas objetivas. As perguntas eram:

1. Em uma escala de 1 a 5 em que 1 significa péssimo e 5, ótimo, como foi para você encontrar a informação dos gastos dos gabinetes dos vereadores no site 1?
2. Em uma escala de 1 a 5 em que 1 significa péssimo e 5, ótimo, como foi para você encontrar a informação dos gastos dos gabinetes dos vereadores no site 2?
3. Em uma escala de 1 a 5 em que 1 significa péssimo e 5, ótimo, como você se sente interpretando tabelas?
4. Em uma escala de 1 a 5 em que 1 significa péssimo e 5, ótimo, como você se sente interpretando gráficos?
5. Comparando o site 1 com o site 2, qual foi o que você teve maior facilidade de compreender os dados?
6. Comparando o site 1 com o site 2, qual te atrai mais para obter a informação dos gastos dos gabinetes dos vereadores?

Onde o site 1 representa o resultado do trabalho realizado neste projeto e o site 2 representa os documentos em PDF disponibilizados pela prefeitura de Florianópolis. O questionário foi aplicado de maneira 100% online e voluntária.

5.1 AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Para validar a ferramenta construída, aplicou-se um questionário aberto via *Google Forms*, apresentado por inteiro no Apêndice A. As perguntas foram objetivas e comparativas, onde o voluntário deveria analisar a ferramenta, o documento da prefeitura e responder à seis perguntas já citadas anteriormente.

A divulgação do questionário foi feita via redes sociais, Facebook, Instagram e WhatsApp. Apresentava-se de maneira aberta, onde o voluntário se depararia com uma explicação sobre o intuito da pesquisa e também com os links para acesso ao portal da transparência e para a ferramenta elaborada, como mostra o apêndice A.

O público que respondeu o questionário foi heterogêneo e sem restrição de gênero, representando os cidadãos de uma forma geral. Cidadãos maiores de idade, com formação de ensino médio até doutorado. O questionário foi respondido por 98 (noventa e oito) voluntários e os resultados obtidos são mostrados nas figuras 14, 15, 16 17, 18 e 19.

Na figura 14 apresenta-se o resultado da pergunta 1 - Em uma escala de 1 a 5 em que 1 significa péssimo e 5, ótimo, como foi para você encontrar a informação dos gastos dos gabinetes dos vereadores no site 1?

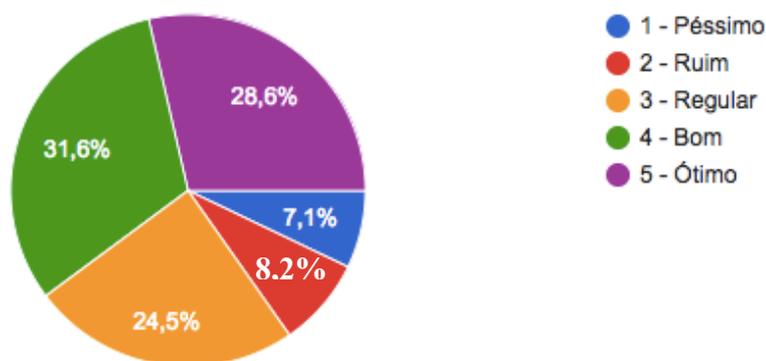


Figura 14 – Facilidade de busca da informação na ferramenta desenvolvida.

Conforme mostra a Figura 14, 60,2% dos entrevistados ficaram satisfeitos com a forma de visualização dos dados proposta. 15,3% opinaram como ruim ou péssimo e 24,5% avaliaram como regular.

Utilizando a numeração de 1 até 5 para obter uma resposta média, as respostas a pergunta 1 apresentaram uma média aproximada de 3,66 e desvio padrão de aproximadamente 1,18. Esta média é representada na figura 15.

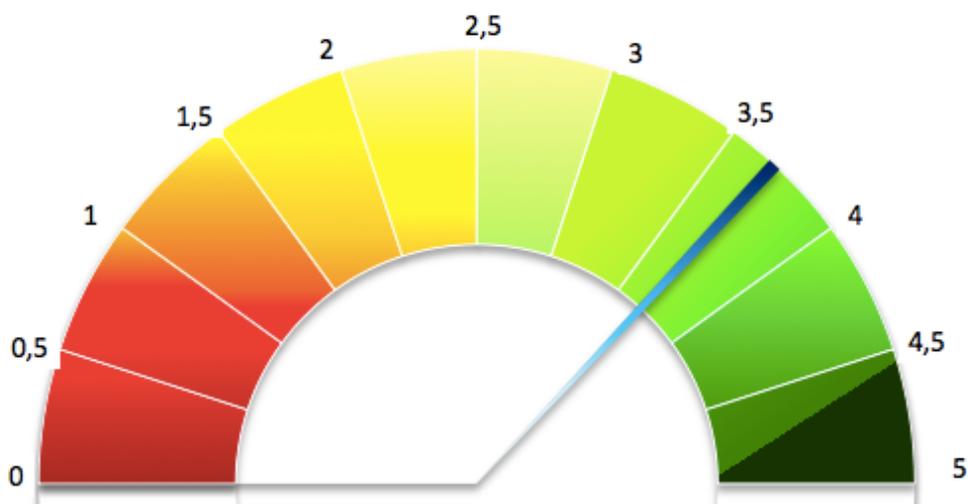


Figura 15 – Gráfico de ponteiro representando o valor médio de facilidade de busca da informação na ferramenta desenvolvida.

Na figura 16 apresenta-se o resultado da pergunta 2 - Em uma escala de 1 a 5 em que 1 significa péssimo e 5, ótimo, como foi para você encontrar a informação dos gastos dos gabinetes dos vereadores no site 2?

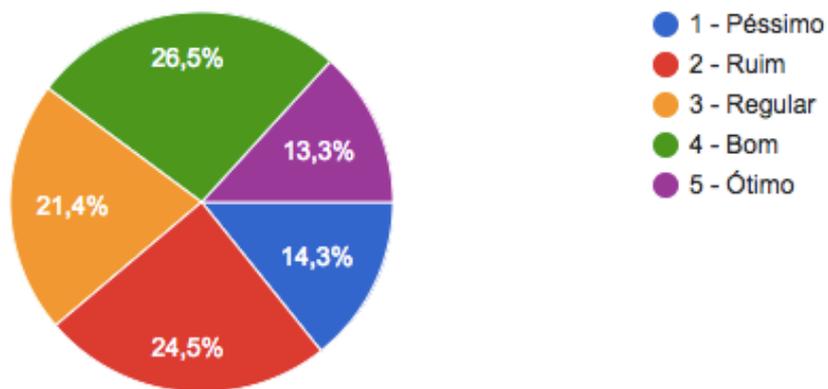


Figura 16 – Facilidade de busca da informação no Portal da Transparência.

Conforme mostra a Figura 16, 39,8% dos entrevistados ficaram satisfeitos com a forma de visualização dos dados do portal da transparência. 38,8% opinaram como ruim ou péssimo e 24,5% avaliaram como regular.

Utilizando a numeração de 1 até 5 para obter uma resposta média, as respostas a pergunta 2 apresentaram uma média igual a 3 e desvio padrão de aproximadamente 1,27. Esta média é representada na figura 17.

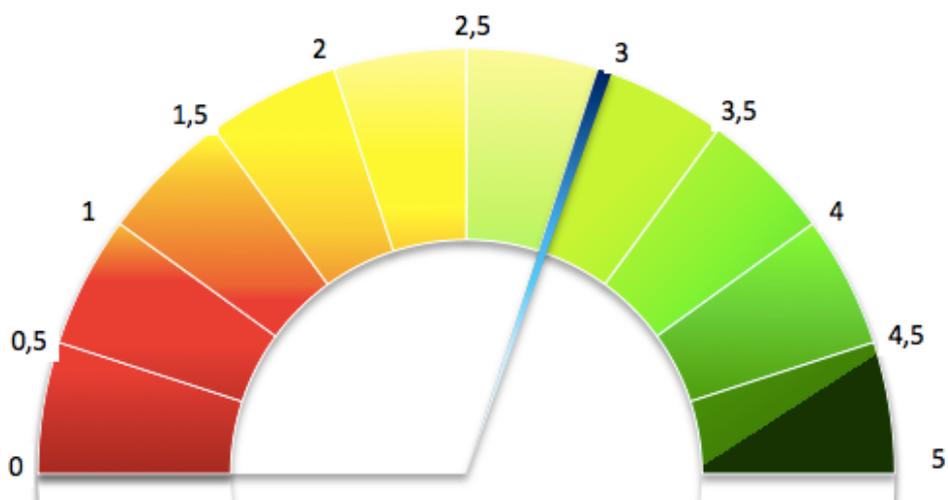


Figura 17 – Gráfico de ponteiro representando o valor médio de facilidade de busca da informação no Portal da Transparência.

Analisando os resultados e comparando-os, 15 pessoas mostraram-se insatisfeitas com a ferramenta elaborada no presente trabalho e 38 pessoas mostraram-se insatisfeitas com as tabelas do portal da transparência. Um valor que representa mais que o dobro de insatisfeitos, aproximadamente 153% a mais.

Comparando os resultados das duas perguntas, apresenta-se o gráfico de barras a seguir, Figura 18, onde o valor representa o número de respostas. A cor azul representa a facilidade de encontrar os dados na ferramenta elaborada e a cor vermelha representa a facilidade de encontrar as informações no portal da Transparência.

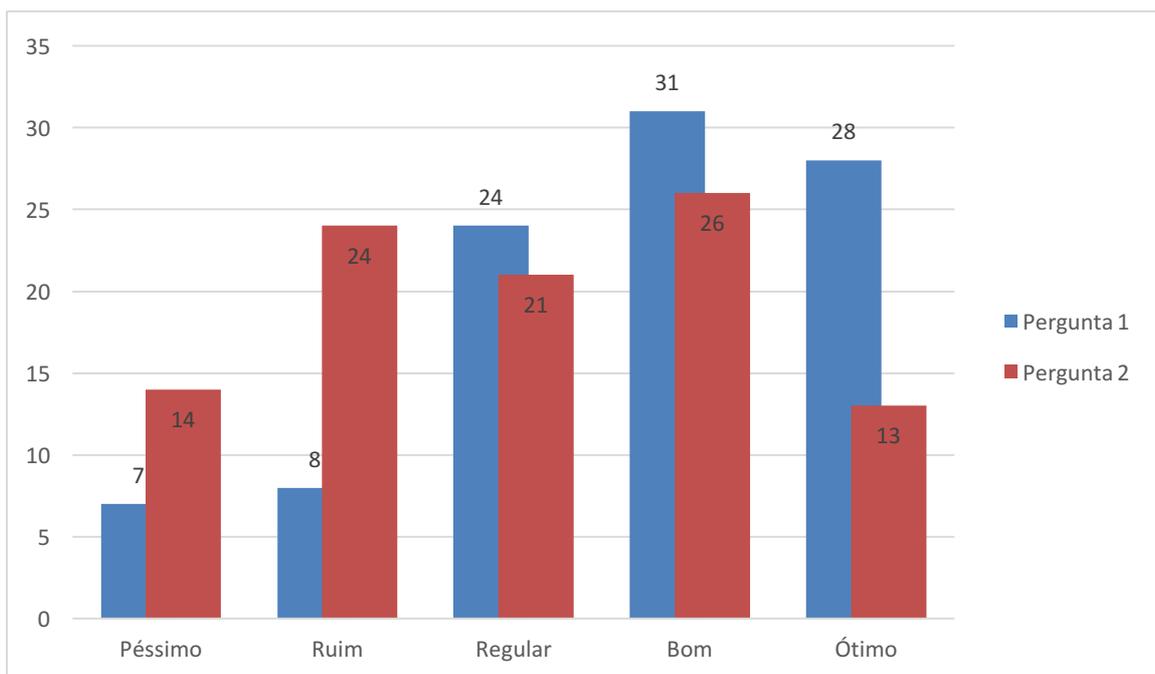


Figura 18 –Facilidade de busca das informações na ferramenta desenvolvida e no Portal da Transparência.

Na figura 19 apresenta-se o resultado da pergunta 3 - Em uma escala de 1 a 5 em que 1 significa péssimo e 5, ótimo, como você se sente interpretando tabelas?

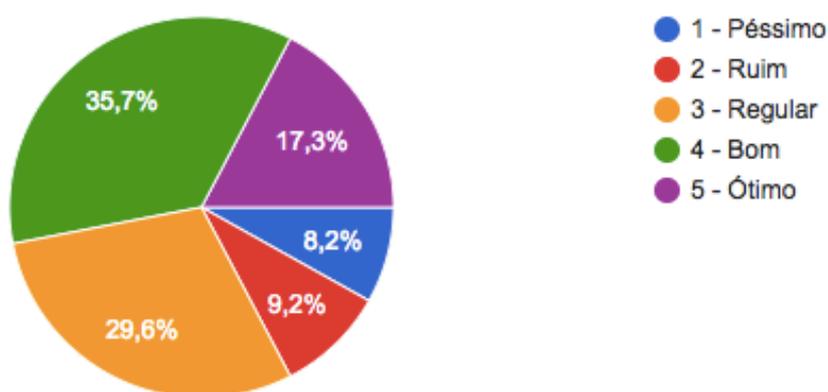


Figura 19 – Facilidade de interpretação de tabelas.

Conforme mostra a Figura 20, 53% dos entrevistados sentem-se bem ao interpretarem tabelas. 17,4% sentem-se ruins ou péssimos e 29,6% se sentem regulares.

Utilizando a numeração de 1 até 5 para obter uma resposta média, as respostas a pergunta 3 apresentaram uma média aproximada de 3,44 e um desvio padrão de aproximadamente 1,13. Esta média é representada na figura 19.

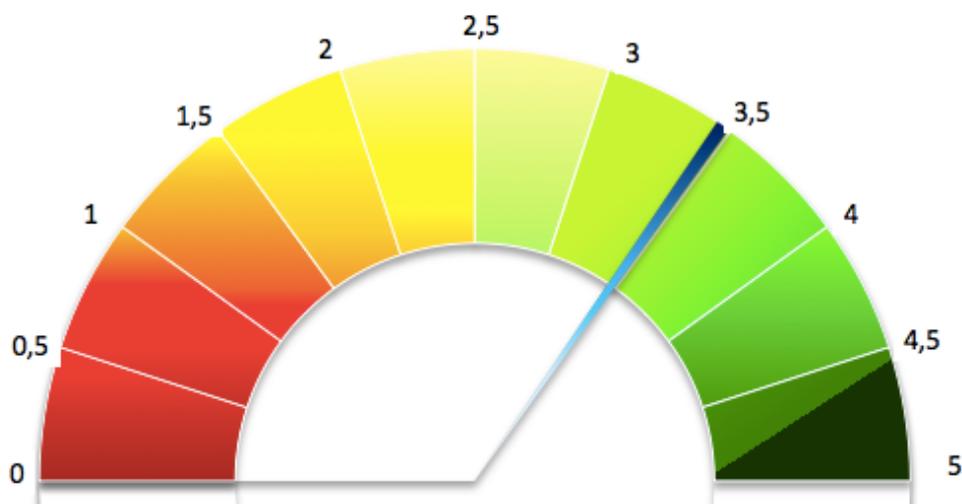


Figura 20 - Gráfico de ponteiro representando o valor médio da facilidade de interpretar tabelas

Na figura 21 apresenta-se o resultado da pergunta 4 - Em uma escala de 1 a 5 em que 1 significa péssimo e 5, ótimo, como você se sente interpretando gráficos?

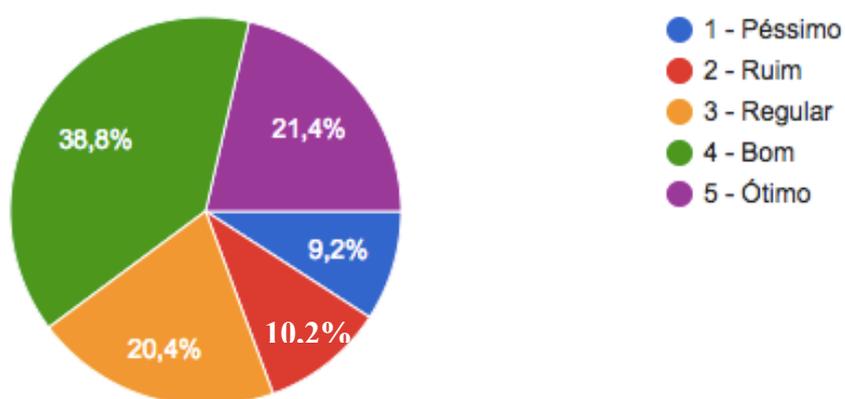


Figura 21 – Facilidade de interpretação de gráficos.

Conforme mostra a Figura 21, 60,2% dos entrevistados sentem-se bem ao interpretarem gráficos. 19,4% sentem-se ruins ou péssimos e 20,4% se sentem regulares.

Utilizando a numeração de 1 até 5 para obter uma resposta média, as respostas a pergunta 3 apresentaram uma média aproximada de 3,53 e desvio padrão de aproximadamente 1,20. Esta média é representada na figura 22.

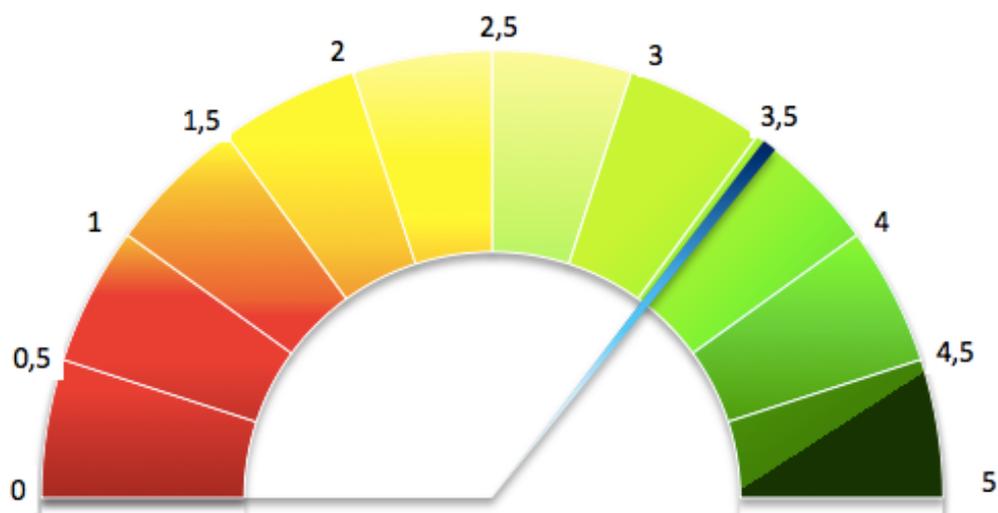


Figura 22 - Gráfico de ponteiro representando o valor médio da facilidade de interpretar gráficos

Comparando os resultados da terceira e da quarta pergunta, observa-se um comportamento muito parecido, dando a entender que os voluntários se sentem da mesma maneira interpretando as informações destas duas formas.

Para melhor visualização, o gráfico de barras abaixo, Figura 23, faz esta comparação onde a cor azul representa como o cidadão se sente interpretando tabelas e a cor vermelha representa como o cidadão se sente interpretando gráficos.

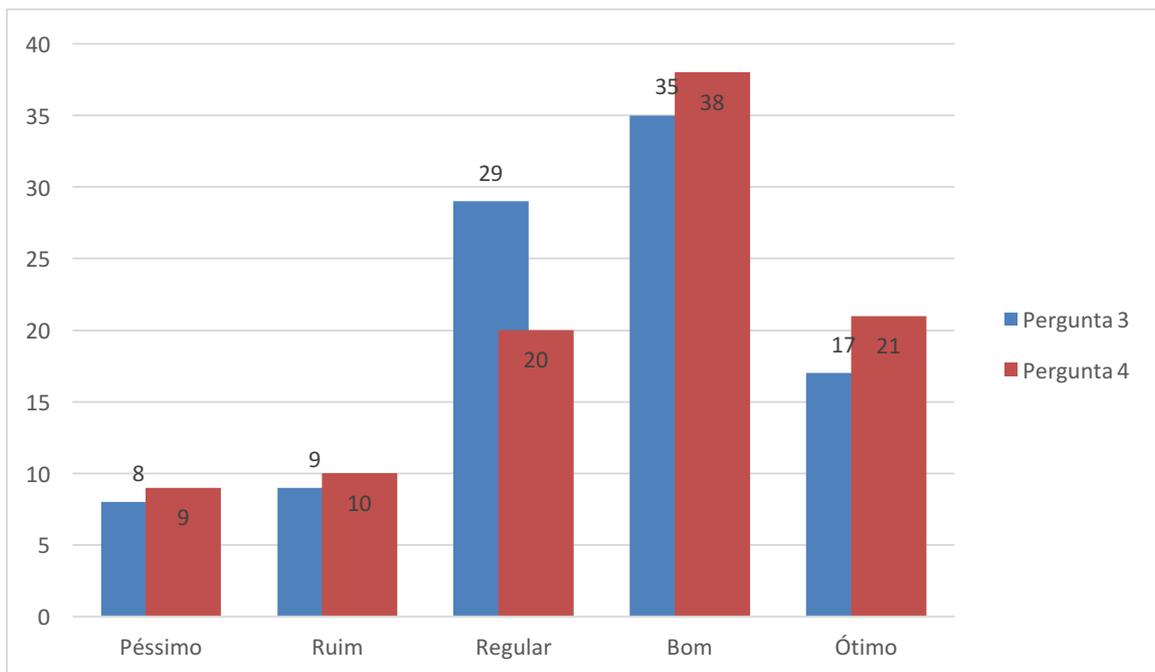


Figura 23 –Facilidade de interpretar gráficos e tabelas.

Com resultados parecidos a essas duas perguntas, o questionamento sobre o motivo da preferência ao site 1 pode ser reavaliado e não relacionado com a facilidade ou dificuldade na interpretação dos dados.

Na figura 24 apresenta-se o resultado da pergunta 5 - Comparando o site 1 com o site 2, qual foi o que você teve maior facilidade de compreender os dados?

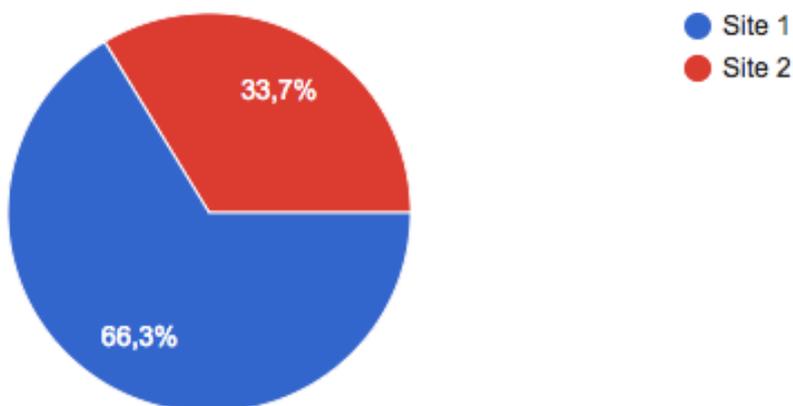


Figura 24 – Comparação entre a facilidade de compreensão entre a ferramenta desenvolvida e o Portal da Transparência.

Na figura 25 apresenta-se o resultado da pergunta 6 - Comparando o site 1 com o site 2, qual te atrai mais para obter a informação dos gastos dos gabinetes dos vereadores?

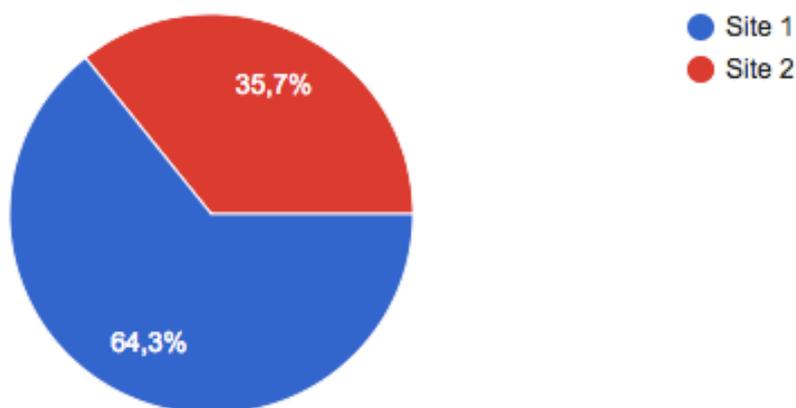


Figura 25 – Qual ferramenta atrai mais para obter informação dos gastos dos gabinetes.

As perguntas cinco e seis apresentaram a preferência ao site 1, onde 66,5% dos voluntários afirmaram compreenderem melhor os dados no site um do que no site dois e 64,3% dos voluntários afirmaram maior atração para obterem informações sobre os gastos dos gabinetes dos Vereadores no site um.

Com o resultado do questionário, é possível inferir que de maneira geral, é preferível observar os gastos dos vereadores utilizando a ferramenta elaborada neste trabalho.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da ferramenta pode gerar benefícios para o cidadão, como a redução no tempo de absorção do dado, quanto no número de informações levantadas.

A ferramenta desenvolvida cumpriu com seu propósito, tanto com relação ao levantamento dos dados e conversões, quanto com a sua forma de exibição.

O levantamento de dados, contou com a utilização da ferramenta Tábula, que com muita eficiência, converteu os dados em PDF para CSV, possibilitando que a programação em PHP desenvolvida pudesse ler e distribuir estes dados relevantes. Já a visualização destes dados, contaram com a aplicação *Google Charts*, e mostraram-se muito efetivas em seu resultado, extraíndo das queries os valores retornados e mostrando-os de forma gráfica.

O questionário com as perguntas, permitiu analisar a opinião dos usuários e obter uma avaliação, neste caso positiva, sobre sua utilidade e eficiência da ferramenta desenvolvida.

Por fim, os resultados obtidos demonstraram que apesar de a análise sobre gráficos e tabelas serem eficientes e do grande detalhamento encontrado no PDF, é preferível ter uma visão ampla sobre os gastos do que visualizá-los separadamente.

Como trabalho futuro propõe-se o aumento das especificações dos gastos, possibilitando uma análise ainda mais profunda sobre estes débitos.

Quanto às melhorias a serem feitas na ferramenta elaborada, as principais relacionam-se a sua usabilidade e experiência com o usuário. A forma com que se compara e visualiza gastos são diversas e podem melhorar na medida que a aplicação é utilizada, contando com a ajuda de *feedbacks* dos seus usuários. Os trabalhos futuros têm a possibilidade de tomar diversos rumos, tendo em vista a grande quantidade de dados disponíveis não só no portal da cidade, mas também nos portais de todo o país.

REFERÊNCIAS

- ARISTARÁN, Manuel; TIGAS, Mike. *Introducing Tabula-Features-Source: An OpenNews Project*. 2013.
- ASSETWORKS. *New York City Fleet Business Intelligence Case Study*. Disponível em: <<http://www.assetworks.com/resourceitems/new-york-city-fleet-business-intelligence-case-study/>>. Acesso em: 13 Set. 2018.
- BRASIL. DECRETO Nº 7.724, DE 16 DE MAIO DE 2012. *Lei de Acesso à Informação*, Brasília,DF, set 2011. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm>. Acesso em: 12 Jun. 2018.
- BOBBIO, N. (1992). *O futuro da democracia. Uma defesa das regras do jogo*. Paz e Terra, 5ª edição.
- BUCHSBAUM, Paulo. *DASHBOARDS – Introdução ao Conceito*. Rio de Janeiro, 2012.
- CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA. *Portal de dados abertos de Lisboa*. Portugal, 2018. Disponível em: <<http://lisboaaberta.cm-lisboa.pt/index.php/pt/apps-e-analitica/apps>>. Acesso em 10 Out. 2018.
- CAMPOS, Rosana; PAIVA, Denise; GOMES, Suely. *Gestão da informação pública: um estudo sobre o Portal Transparência Goiás*. *Revista Sociedade e Estado*. v. 28, n. 2, p. 393–417, 2013.
- CULAU, A & FORTIS, M. "Transparência e Controle Social na Administração Pública Brasileira: avaliação das principais inovações introduzidas pela Lei de Responsabilidade Fiscal". XI Congresso Internacional del CLAD, Ciudad da Guatemala, 2006.
- DATASUS, Departamento de Informática do SUS. *Informações de Saúde (BI)*. Disponível em: <<http://datasus.saude.gov.br/cadastros-nacionais/252-informacoes-de-saude-bi>>. Acesso em: 12 jun. 2018.
- DALL'OGGIO, Pablo. *PHP Programando com orientação a Objetos*. Novatec Editora, 2018.
- FLORIANÓPOLIS. Prefeitura Municipal. *Lei Municipal nº 9.447/14, de 20 de janeiro de 2014. Institui o Portal da Transparência de Florianópolis*. Disponível em: <<http://leismunicipa.is/rnthk>>. Acesso em: 12 jun. 2018.
- FLORIANÓPOLIS. Prefeitura Municipal. *Decreto nº 9988, de 15 de maio de 2012. Regulamentação ao Acesso a Informação Pública pelo Cidadão*. Disponível em: <<http://leismunicipa.is/qjbf>>. Acesso em: 12 jun. 2018.
- LINARDI, Gabriel. *Um modelo de dados abertos aplicado em um cenário governamental*. 2013. 65 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Araranguá, Araranguá, 2013.

JUSTICE, Jonathan B.; MELITSKI, James; SMITH, Daniel.L. E-Government as an instrument of fiscal accountability and responsiveness: do the best practitioners employ the best practices? *The American Review of Public Administration*. v.36, n.3, Sept.2006.

M.C.F. DE OLIVEIRA, H. LEVKOWITZ. Visual data exploration to visual data mining: a survey. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, Vol. 09, nº 3, 2003.

MANOVICH, Lev. *Visualização de dados como uma nova abstração e anti-sublime. Derivas: cartografias do ciberespaço*. São Paulo: Annablume, 2004.

MATTHEW O. W.; GRINSTEIN, G.; KEIM, D. *Interactive Data Visualization Foundations Techniques and Applications*. 2nd Edition, CRC Press, 2010.

MELO, Katrine de et al. *Um Estudo Voltado À Transparência Pública Através Da Análise De Dados Abertos Brasileiros*. 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Portal Transparência SNS do Governo da República Portuguesa*. Portugal, 2017. Disponível em: <<https://transparencia.sns.gov.pt/page/ajuda>>. Acesso em 10 Out. 2018.

MOLLOY, Jennifer C.A *Open Knowledge Foundation: Open Data Means Better Science*. 2011. Disponível em: <<http://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.1001195>>. Acesso em: 05 abr. 2017.

MORAIS, Eliana Rodrigues Espelho Diniz; DA SILVA, Silvia Sidnéia; CARITÁ, Edilson Carlos. *Business intelligence utilizando tecnologias web para análise de fatores de risco na ocorrência de doença arterial coronariana*. *Journal of Health Informatics*, v. 2, n. 1, 2010.

NAZÁRIO, D. C.; ROVER, A. J.; SILVA, P. F. *Avaliação da qualidade da informação disponibilizada no Portal da Transparência do Governo Federal*. *Revista Democracia Digital e Governo Eletrônico*, Florianópolis, n. 6, p. 180-199, 2012.

OPENGOV. *Powering more effective and accountable government*. Disponível em: <<https://opengov.com/about/>>. Acesso em: 03 ago. 2018.

ORIGLIA, Carmelofrancesco et al. *Assessing an Open Government Data Initiative. The Case of OpenCoesione*. 2016 Conference for Edemocracy and Open Government (CEDEM), p.164-171, mai. 2016. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/cedem.2016.26>.

ORTIZ, M.; MOÇA, F. F. *Fatores e Condições da Transparência Pública em contexto local: o caso do Projeto Niterói Transparente*. IX Congresso CONSAD de Gestão Pública, Brasília, 2016.

PARSAYE, K.; CHIGNELL, M. *Intelligent Database Tools & Applications: Hyperinformation access, data quality, visualization, automatic Discovery*. John Wiley & Sons Inc. 541p.1993.

PINHO, J. A. G. Investigando portais de governo eletrônico de estados no Brasil: muita tecnologia, pouca democracia. *Revista de Administração Pública (RAP)*, v. 42, n. 3, p. 471-93, mai.-jun. 2008.

RAMALHO, José Antônio Alves. *SQL: a linguagem dos bancos de dados*. Editora Berkeley, 2ª edição, São Paulo, 1999.

SILBERSCHATZ, Abraham; SUNDARSHAN, S.; KORTH, Henry F. *Sistema de banco de dados*. Elsevier Brasil, 2016.

SILVA, E. L. DA; MENEZES, E. M., *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. 3. ed. rev. atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

TOSIN, Thyago et al. A model for data integration in open and linked databases with the use of ontologies. 2016 35th International Conference of the Chilean Computer Science Society (SCCC), p.1-9, out. 2016. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/sccc.2016.7835994>.

TUFTE, Edward; GRAVES-MORRIS, P. *The visual display of quantitative information.*; 1983. 2014.

YAU, N. *Visualize This: The FlowingData Guide to Design, Visualization, and Statistics*. Ed. Willey. 384p. 2011.

APENDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO

Análise do portal da transparência de Florianópolis.

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa "APLICAÇÃO DE LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE DADOS DO PORTAL DA TRANSPARÊNCIA DE FLORIANÓPOLIS PARA UMA VISÃO GRÁFICA DOS GASTOS DOS VEREADORES" que tem como objetivo principal apresentar graficamente e diretamente os gastos totais dos gabinetes dos vereadores da cidade de Florianópolis, utilizando documentos da portal da transparência do município. Acredito que a pesquisa seja importante para facilitar o exercício da cidadania, tendo acesso fácil e rápido a informação dos gastos de cada Vereador em seu gabinete.

O tempo para participação desta pesquisa é em média 15 minutos, podendo responder em qualquer local que tenha acesso a internet. Ao responder o questionário você deve estar ciente que sua privacidade será respeitada e que este é um questionário sigiloso.

A prefeitura de Florianópolis disponibiliza os gastos dos gabinetes dos Vereadores da cidade desde 2014. Nesta pesquisa você fará a análise de dois sites que mostram estes gastos.

O site 1 é uma ferramenta que mostra em gráficos e tabela o resumo dos gastos totais.

O site 2 é um documento que mostra em formato de tabela os gastos discriminados separados por mês e ano.

Antes de responder as perguntas, acesse e analise os sites a baixo:

SITE 1:

<http://graficoportaltransparencia.ufsc.br/>

SITE2:

Referente aos gastos do ano de 2014:

<http://www.cmf.sc.gov.br/transparencia/30/2014>

Referente aos gastos do ano de 2015:

<http://www.cmf.sc.gov.br/transparencia/30/2015>

Referente aos gastos do ano de 2016:

<http://www.cmf.sc.gov.br/transparencia/30/2016>

Referente aos gastos do ano de 2017:

<http://www.cmf.sc.gov.br/transparencia/30/2017>

Referente aos gastos do ano de 2018:

<http://www.cmf.sc.gov.br/transparencia/30/2018>

*Obrigatório

Em uma escala de 1 a 5 em que 1 significa péssimo e 5, ótimo, como foi para você encontrar a informação dos gastos dos gabinetes dos vereadores no site 1? *

- 1 - Péssimo
- 2 - Ruim
- 3 - Regular
- 4 - Bom
- 5 - Ótimo

Em uma escala de 1 a 5 em que 1 significa péssimo e 5, ótimo, como foi para você encontrar a informação dos gastos dos gabinetes dos vereadores no site 2? *

- 1 - Péssimo
- 2 - Ruim
- 3 - Regular
- 4 - Bom
- 5 - Ótimo

Em uma escala de 1 a 5 em que 1 significa péssimo e 5, ótimo, como você se sente interpretando tabelas? *

- 1 - Péssimo
- 2 - Ruim
- 3 - Regular
- 4 - Bom
- 5 - Ótimo

Em uma escala de 1 a 5 em que 1 significa péssimo e 5, ótimo, como você se sente interpretando gráficos? *

- 1 - Péssimo
- 2 - Ruim
- 3 - Regular
- 4 - Bom
- 5 - Ótimo

Comparando o site 1 com o site 2, qual foi o que você teve maior facilidade de compreender os dados? *

- Site 1
- Site 2

Comparando o site 1 com o site 2, qual te atrai mais para obter a informação dos gastos dos gabinetes dos vereadores? *

- Site 1
- Site 2

ENVIAR