



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - CAMPUS QUIXADÁ
CURSO DE GRADUAÇÃO EM DESIGN DIGITAL

CAÍQUE DE ARAÚJO MONTEIRO

**REDESIGN DO SISTEMA DADOS ABERTOS: UMA FERRAMENTA DE
VISUALIZAÇÃO DE DADOS DO GOVERNO**

QUIXADÁ

2019

CAÍQUE DE ARAÚJO MONTEIRO

REDESIGN DO SISTEMA DADOS ABERTOS: UMA FERRAMENTA DE VISUALIZAÇÃO
DE DADOS DO GOVERNO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Design Digital da Universidade Federal do Ceará - Campus Quixadá, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Design Digital.

Orientador: Prof. Dr. Regis Pires Magalhães

QUIXADÁ

2019

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

M775r Monteiro, Caíque de Araújo.
Redesign do sistema dados abertos: uma ferramenta de visualização de dados do governo / Caíque de Araújo Monteiro. – 2019.
69 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Curso de Design Digital, Quixadá, 2019.
Orientação: Prof. Dr. Regis Pires Magalhães.

1. Re-design. 2. Visualização de Dados. 3. Dados Abertos. 4. Design de Interface de usuário. I. Título.
CDD
745.40285

CAÍQUE DE ARAÚJO MONTEIRO

REDESIGN DO SISTEMA DADOS ABERTOS: UMA FERRAMENTA DE VISUALIZAÇÃO
DE DADOS DO GOVERNO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Design Digital
da Universidade Federal do Ceará - Campus
Quixadá, como requisito parcial à obtenção do
grau de bacharel em Design Digital.

Aprovada em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Regis Pires Magalhães (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. João Vilnei de Oliveira Filho
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Me. Aníbal Cavalcante de Oliveira
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À toda minha família, que tem me apoiado e me encorajado desde o começo de minha caminhada.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, que sempre me apoiaram em minhas decisões e que fizeram inúmeros sacrifícios para que eu chegasse até aqui.

Aos meus avós que me acolheram em sua casa desde o ensino médio, para que eu tivesse a melhor educação possível.

Aos meus tios Jakson Nobre e Mônica Queiroz por me ajudarem a bancar os materiais das disciplinas de desenho no começo da graduação.

À toda a minha família, que sempre me apoiou e nunca deixaram faltar nada para que eu atingisse esse objetivo.

À minha namorada e melhor amiga Jayne Carvalho França, por todo o apoio e por me ajudar desde o início com este projeto.

Aos meus sócios e amigos Alan Ribeiro, Ana Karine Bessa e Ruan Rocha, por enfrentarem comigo a árdua jornada de empreendedorismo com nossa Startup Fala Aí.

À todos os amigos que fiz durante a graduação, por tonarem a jornada um pouco mais leve e descontraída.

À Prof. Ingrid Teixeira Monteiro, por me encorajar fazer o estágio na iFactory, uma experiência profissional muito importante para minha carreira.

Ao meu orientador, Prof. Regis Pires Magalhães, por me apresentar a proposta deste projeto, que acabou se revelando bastante interessante e prazerosa.

Aos professores Aníbal Cavalcante de Oliveira e João Vilnei de Oliveira Filho por se disponibilizarem para compor a banca deste trabalho e por todas as sugestões e contribuições.

Por fim, agradeço à todos que fazem parte do Campus da UFC em Quixadá, por todos os momentos compartilhados.

“Muitas vezes a transparência não é transparente,
ela simplesmente não existe.”

(Murillo Leal)

RESUMO

Com o crescente avanço tecnológico, a forma como os dados são gerados e consumidos vêm se transformando. Tais transformações possibilitaram uma aproximação na relação entre o Governo e os cidadãos, o chamado Governo Eletrônico promove uma administração mais transparente e acessível. O termo Dados Governamentais Abertos surgiu nesse contexto e significa a disponibilização dos dados relacionados a administração pública em um formato aberto e acessível, podendo serem reutilizados pelos cidadãos para diversos fins. No entanto, o Portal da Transparência, principal sistema do governo para disponibilização desses dados, apresenta uma interface bastante complexa, dificultando o uso de usuários mais leigos. Assim, este trabalho tem como objetivo o *redesign* do sistema *Dados Abertos*, uma plataforma de visualização de dados do governo, desenvolvido pelo Núcleo de Práticas em Informática - NPI, da Universidade Federal do Ceará - campus Quixadá. Para a realização do trabalho proposto, foram realizadas pesquisas de cunho teórico acerca de visualização de dados e sobre design. Também foram estudados outros sistemas de visualização de dados, além do próprio sistema *Dados Abertos*. Realizou-se também uma avaliação na interface original do sistema, para identificar os problemas de usabilidade. Após a implementação do *redesign* do sistema, foi realizada uma nova avaliação para identificar as melhorias e quais as observações dos usuários quanto a nova interface. Pode-se perceber que houve uma melhora significativa no sistema, reduzindo a curva de aprendizagem e melhorando a experiência de uso na plataforma.

Palavras-chave: Re-design. Visualização de Dados. Dados Abertos. Design de Interface de usuário.

ABSTRACT

With increasing technological advancement, the way data is generated and consumed has been changing. Such transformations made possible a closer relationship between the Government and the citizens, the so-called Electronic Government promotes a more transparent and accessible administration. The term Open Government Data emerged in this context and means the provision of public administration-related data in an open and accessible format that can be reused by citizens for various purposes. However, the Portal da Transparência (Transparency Portal), the government's main system for making this data available, has a very complex interface, making it more difficult for lay users to use it. Thus, this work aims to redesign the Dados Abertos system, a government data visualization platform, developed by the Núcleo de Práticas em Informática - NPI (Center for Informatics Practices), of the Federal University of Ceará in Quixadá. In order to carry out the proposed work, theoretical research was carried out about data visualization and design. Other data visualization systems were also studied, besides the Dados Abertos system itself. An assessment was also performed on the original system interface to identify usability issues. After the system redesign was implemented, a new evaluation was performed to identify improvements and users' observations regarding the new interface. It can be seen that there was a significant improvement in the system, reducing the learning curve and improving the user experience on the platform.

Keywords: Re-design. Data Visualization. Open Data. User Interface Design.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tabela	18
Figura 2 – Gráfico de colunas	19
Figura 3 – Gráfico de linhas	20
Figura 4 – Interface original do sistema <i>Dados Abertos</i>	21
Figura 5 – Filtros do sistema <i>Dados Abertos</i>	22
Figura 6 – Retorno de consulta no sistema <i>Dados Abertos</i>	23
Figura 7 – Breadcrumb usado no Portal da Transparência	28
Figura 8 – Exemplo de botão	29
Figura 9 – Exemplo de campo de texto	29
Figura 10 – Exemplo de checkbox	29
Figura 11 – Exemplo de dropdown list	30
Figura 12 – Sistema de grid	31
Figura 13 – As três visualizações de Oliveira	33
Figura 14 – Portal da Transparência	36
Figura 15 – Painel de Custeio	37
Figura 16 – Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento (SIOP)	38
Figura 17 – Elementos da experiência do usuário.	39
Figura 18 – A dualidade básica da web.	41
Figura 19 – Estrutura do Projeto E	42
Figura 20 – Questão 1: Como você classifica sua experiência com o uso da internet?	46
Figura 21 – Questão 2: Você já utilizou o Portal da Transparência ou alguma outra ferramenta de visualização de dados do governo?	47
Figura 22 – Questão 3: Com qual frequência você usa esse tipo de ferramenta?	47
Figura 23 – Questão 4: Como você descreve sua experiência nesse tipo de ferramenta?	48
Figura 24 – Questão 1: Qual tarefa você achou mais difícil?	50
Figura 25 – Questão 2: Como você classifica a facilidade de uso do sistema?	50
Figura 26 – Questão 3: O que você acha que pode ser melhorado no sistema?	51
Figura 27 – Arquitetura da informação	53
Figura 28 – Design de Interação	54
Figura 29 – Sistema de <i>grid</i> do sistema	55
Figura 30 – <i>Wireframe</i> estrutural do sistema	55

Figura 31 – <i>Wireframe</i> arquitetural do sistema	56
Figura 32 – Logo do sistema <i>Dados Abertos</i>	56
Figura 33 – Cores, Tipografia e Iconografia do sistema <i>Dados Abertos</i>	57
Figura 34 – Interface principal do sistema <i>Dados Abertos</i>	58
Figura 35 – Visualização de tabela sistema <i>Dados Abertos</i>	59
Figura 36 – Interface de <i>feedback</i> do sistema <i>Dados Abertos</i>	60
Figura 37 – Vídeos demonstrativos das interfaces do sistema <i>Dados Abertos</i>	61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparativo entre os trabalhos relacionados e este trabalho	34
Quadro 2 – Comparativo entre os produtos similares e o sistema Dados Abertos	38
Quadro 3 – Comparativo de tempo das atividades antes e depois do <i>redesign</i>	61

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivos	16
<i>1.1.1</i>	<i>Objetivo Geral</i>	<i>16</i>
<i>1.1.2</i>	<i>Objetivos Específicos</i>	<i>16</i>
1.2	Organização	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	Visualização de Dados	17
<i>2.1.1</i>	<i>Como escolher a visualização ideal?</i>	<i>17</i>
<i>2.1.2</i>	<i>Tabelas</i>	<i>18</i>
<i>2.1.3</i>	<i>Gráficos de Colunas</i>	<i>19</i>
<i>2.1.4</i>	<i>Gráficos de Linhas</i>	<i>20</i>
2.2	O sistema Dados Abertos	20
2.3	Design	23
<i>2.3.1</i>	<i>Design de Interação</i>	<i>24</i>
<i>2.3.2</i>	<i>Arquitetura da Informação</i>	<i>25</i>
<i>2.3.3</i>	<i>Design de Informação</i>	<i>26</i>
<i>2.3.4</i>	<i>Design de Navegação</i>	<i>27</i>
<i>2.3.5</i>	<i>Design da Interface Gráfica</i>	<i>28</i>
<i>2.3.6</i>	<i>Design Visual</i>	<i>30</i>
3	TRABALHOS RELACIONADOS	32
3.1	Redesign de um sistema acadêmico	32
3.2	Técnicas de visualização de informações	33
4	PRODUTOS SIMILARES	35
4.1	Portal da Transparência	35
4.2	Painel de Custeio Administrativo	36
4.3	SIOP - Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento	37
5	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	39
5.1	Execução dos processos adotados	43
<i>5.1.1</i>	<i>Estratégia: Teste de usabilidade com usuários</i>	<i>43</i>
<i>5.1.2</i>	<i>Escopo: Levantamento de requisitos</i>	<i>44</i>

5.1.3	<i>Estrutura: Construção do design de interação e arquitetura da informação</i>	44
5.1.4	<i>Esqueleto: Wireframes da nova interface</i>	44
5.1.5	<i>Superfície: Aplicação da identidade visual</i>	44
5.1.6	<i>Execução: Protótipo e implementação</i>	45
6	RESULTADOS	46
6.1	Teste de usabilidade com usuários	46
6.2	Requisitos do sistema	51
6.3	Arquitetura da informação e design de interação	52
6.4	Esqueleto do sistema	52
6.4.1	<i>Sistema de grid</i>	53
6.4.2	<i>Wireframe estrutural</i>	53
6.4.3	<i>Wireframe arquitetural</i>	53
6.5	Identidade visual	54
6.5.1	<i>Marca</i>	54
6.5.2	<i>Cores, Tipografia e Iconografia</i>	57
6.5.3	<i>Redesign do sistema</i>	57
6.6	Validação do novo sistema	60
7	CONCLUSÃO	63
	REFERÊNCIAS	65
	APÊNDICE A – ROTEIRO DA AVALIAÇÃO COM USUÁRIO	68

1 INTRODUÇÃO

O avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), assim como o crescente desenvolvimento da internet, tornou muito mais rápido e prático o compartilhamento de informações (VAZ; CARVALHO, 2004). Isso tem gerado uma grande mudança em relação à quantidade, ao fluxo e ao modo de acesso a essas informações.

Esses avanços possibilitaram uma nova forma de relação entre o Governo e os cidadãos, o que deu origem ao chamado Governo Eletrônico, que possibilita uma administração pública mais acessível e mais transparente. Diante desse contexto, surgiu o conceito de Dados Governamentais Abertos como uma forma de ampliar a relação governo-cidadão, disponibilizando informações do governo em um formato aberto e acessível. Com a possibilidade de reutilização e interligação desses dados com outras fontes (sejam elas dados de pesquisas, estudos governamentais ou não) tornando possível a criação de novas informações e significados para esses dados. (ARAÚJO; SOUZA, 2011)

No ano de 2004, foi lançado pelo Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União (CGU), o Portal da Transparência do Governo Federal¹, um site de livre acesso onde o cidadão pode encontrar informações sobre como o dinheiro público é utilizado. O Portal é alimentado com dados originados de diversas fontes de informação, principalmente do sistema financeiro e do sistema de recursos humanos do Governo. Essas informações são apresentadas ao usuário de diversas formas: painéis, consultas detalhadas, gráficos, dentre outros. O Portal da Transparência não requer qualquer forma de cadastro ou *login*, é totalmente aberto a qualquer usuário, que pode navegar livremente, visualizar e utilizar todos os dados da forma que melhor lhe convier (CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO, 2018).

O Portal da Transparência tem servido de base de dados para diversas novas aplicações, cada uma com características próprias, mas com propósitos bem semelhantes, como aumentar a capacidade de atuação de gestores e promover o controle social e fiscalização das ações governamentais, na expectativa de que a sociedade acompanhe a aplicação dos recursos públicos (SANTOS *et al.*, 2016). Esse é o caso do objeto de estudo deste trabalho, o sistema *Dados Abertos*, promovido pela Universidade Federal do Ceará (UFC) - Campus Quixadá.

O sistema *Dados Abertos* é um projeto do Núcleo de Práticas em Informática (NPI) da UFC de Quixadá, criado em 2018 com o objetivo de oferecer um serviço mais acessível a população em comparação com o Portal da Transparência. Após uma observação minuciosa

¹Disponível em: <http://www.portaltransparencia.gov.br/>. Acesso em: 25 mar. 2019

do sistema, foram percebidas falhas em sua usabilidade, além da visualização de dados ser bastante confusa até mesmo para usuários mais experientes. O sistema ainda está em fase de desenvolvimento, no entanto já começa a reproduzir os mesmos erros das ferramentas existentes no mercado. Sua interface, apesar de apresentar poucos elementos, demonstra pouco cuidado na distribuição desses elementos na tela, que aparecem desalinhados por falta de um sistema de *grid*, além do desagrupamento de informações. Outro ponto a ser ressaltado é a própria visualização de dados, que apresenta um gráfico de colunas, o que dificulta a leitura das informações quando a consulta retorna um número grande de categorias.

O grande desafio de ferramentas de visualização de dados do governo como essa, é construir um sistema que seja fácil de utilizar e que apresente suas informações de maneira legível para um grupo de usuários bastante diversificado. Essas ferramentas, muitas vezes, falham nessa tarefa, com interfaces poluídas, apresentação confusa de gráficos e tabelas e consultas complexas demais que resultam na desistência do usuário na busca por essas informações. Segundo Wilke (2016), uma visualização de dados tem como tarefa primordial transmitir com precisão os dados e de maneira alguma deve distorcer ou induzir ao erro. Ao mesmo tempo, essa visualização de dados deve ser apresentada de forma esteticamente agradável, pois se uma figura ou gráfico possuir cores dissonantes, elementos visuais desequilibrados ou outras informações desnecessárias que causem distração, o visualizador encontrará mais dificuldade em fazer a interpretação correta dos dados.

Diante desse contexto, notou-se que, apesar da grande importância desse tipo de sistema para a sociedade, seu potencial não é completamente explorado: tornam-se complexas de utilizar, com interface mal projetada e uma visualização de dados confusa, dificultando a busca pela informação desejada e reduzindo sua utilização.

Para evitar que o sistema *Dados Abertos* siga esse mesmo caminho, este trabalho teve como principal objetivo a reformulação da interface do sistema, fazendo uso dos conceitos de Visualização de Dados e uma abordagem de design com foco no usuário. O intuito é aprimorar a experiência de uso da ferramenta, contribuindo para um maior engajamento da população no acompanhamento e fiscalização do uso do dinheiro público.

1.1 Objetivos

1.1.1 *Objetivo Geral*

Melhorar a experiência dos usuários na utilização do sistema *Dados Abertos*, tornando o sistema mais compreensível e acessível, promovendo mais envolvimento da sociedade na fiscalização da correta aplicação dos recursos públicos.

1.1.2 *Objetivos Específicos*

- Identificar as principais dificuldades dos usuários em relação às funcionalidades do sistema;
- Identificar as principais dificuldades dos usuários em relação à compreensão das informações apresentadas na atual visualização de dados;
- Projetar uma nova interface centrada no usuário e tendo como base os conceitos de visualização de dados;
- Avaliar a melhoria na experiência do usuário.

1.2 Organização

Este trabalho está dividido nos seguintes capítulos: o Capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica com as descrições dos principais conceitos utilizados neste trabalho. O Capítulo 3 apresenta os trabalhos relacionados. O Capítulo 4 contém a pesquisa de produtos similares a proposta que será desenvolvida. O Capítulo 5 descreve os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento deste projeto. E por fim, o Capítulo 6 relata os resultados obtidos e demonstra os artefatos criados durante a execução deste trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para o desenvolvimento teórico do presente trabalho, foram estudados três conceitos principais: (i) Visualização de dados, com o intuito de entender como atua essa área da computação em relação a leitura e interpretação de informações gráficas; (ii) O próprio sistema *Dados Abertos*, com o objetivo de conhecer o objeto de estudo deste trabalho, como funciona, qual seu propósito e porque ele necessita de um processo de redesign e (iii) Design e suas áreas ligadas a interface e interação, com o propósito de compreender a importância de cada etapa do processo de design.

2.1 Visualização de Dados

A visualização de Dados é uma área da computação que estuda maneiras de representar dados visualmente. (NASCIMENTO; FERREIRA, 2005)

Visualizar é tornar algo visual ou visível, ver uma imagem mentalmente, transformar conceitos abstratos em imagens reais. No contexto computacional, seria converter números ou dados para um formato gráfico de fácil compreensão (VAZ; CARVALHO, 2004).

Um grande volume de dados traz consigo grandes dificuldades para se obter a compreensão adequada e uma apresentação acessível das informações. Desse modo, as visualizações são necessárias como uma forma de exibição desses dados, com o intuito de fornecer respostas claras e acessíveis sobre um conjunto complexo de dados (FRY, 2008).

Estivalet (2000) observa a Visualização de Dados como uma facilitadora do entendimento de informações, já que é muito mais fácil capturar o significado de uma imagem do que de vários dados isolados.

Para Vaz e Carvalho (2004), a visualização de informações se caracteriza pela necessidade do projetista de criar uma maneira de transformar dados abstratos em uma representação gráfica. E todas as técnicas para tal tarefa procuram representar, em gráficos ou figuras, informações que tentam explorar ao máximo a capacidade de percepção humana, resultando em interpretações mais concretas.

2.1.1 Como escolher a visualização ideal?

Para transformar os números em conhecimento, não basta apenas separar o ruído dos dados, mas também apresentar esses dados de forma correta (GULBIS, 2016).

Existem quatro tipos básicos de apresentação de dados, são eles: Comparação, Composição, Distribuição e Relação. Gulbis (2016) acredita que, para determinar qual gráfico é mais adequado para cada um desses tipos de apresentação, deve-se primeiro responder as seguintes perguntas: Quantas variáveis você deseja mostrar em um único gráfico? Uma, duas, três, muitas? Quantos itens (pontos de dados) você exibirá para cada variável? Apenas alguns ou muitos? Você mostrará valores durante um período de tempo ou entre itens ou grupos?

O sistema *Dados Abertos*, objeto de estudo deste trabalho, atua apenas com um desses tipos de apresentação, a Comparação. Sendo assim, essa sessão foca apenas nesse tipo específico e se encarrega de expor o pensamento de Janis Gulbis (2016), especialista em análise, sobre as visualizações adequadas para comparação de dados.

2.1.2 Tabelas

Figura 1 – Tabela

	Store Sales	Store Cost	Unit	Average
- All Customers	139,628.35	55,752.240		
- USA	139,628.35	55,752.240		
+ CA	36,175.20	14,431.085		
- OR	40,170.29	16,081.073		
+ Albany	4,491.26	1,782.817		
+ Beaverton	2,407.97	950.359		
+ Corvallis	5,695.13	2,281.248		
+ Lake Oswego	2,262.56	907.6483	1,102	6.41
+ Lebanon	5,934.62	2,390.0872	2,826	6.49
+ Milwaukie	2,892.32	1,155.6925	1,345	6.92
+ Oregon City	2,324.62	929.6752	1,113	6.55
+ Portland	2,122.12	847.5187	1,001	6.65
+ Salem	4,251.81	1,697.9039	2,104	6.28
+ W. Linn	2,161.61	871.0418	1,041	6.59

Fonte: Gulbis (2016)

As tabelas são basicamente a fonte para todos os gráficos. Seu uso é recomendado para comparação, composição ou análise de relacionamento quando existe poucas variáveis e pontos de dados. Para Gulbis (2016) não faz sentido criar um gráfico se os dados puderem ser facilmente interpretados em uma tabela.

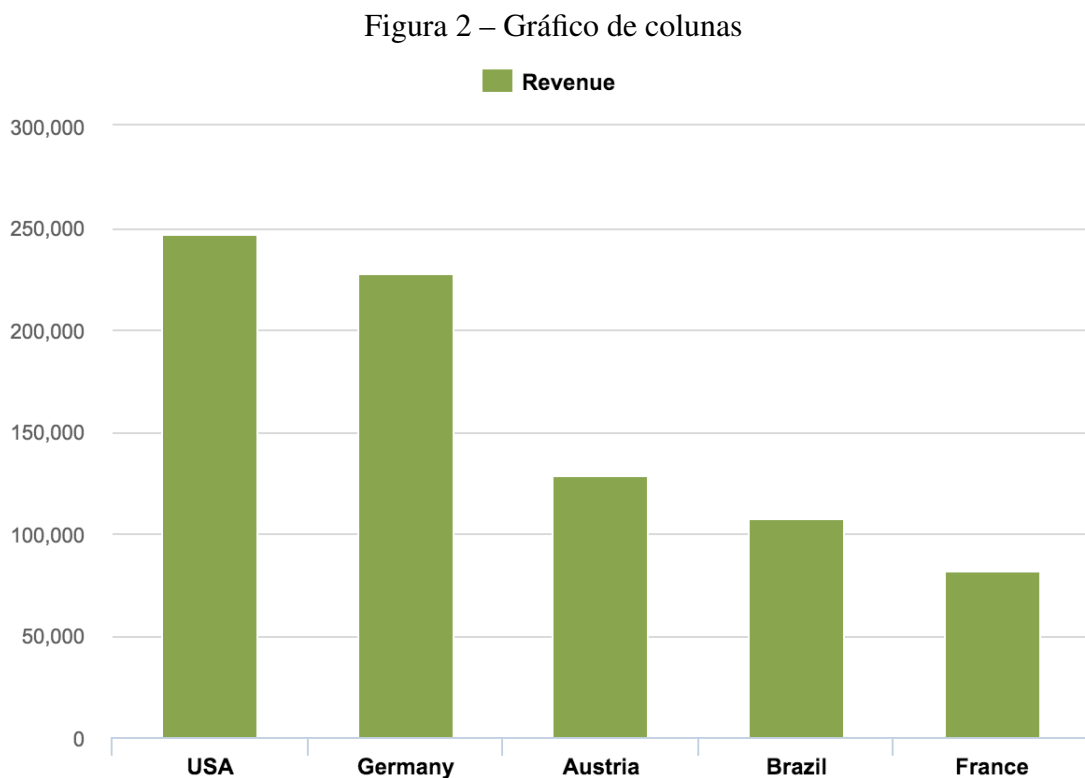
Pode-se usar tabelas quando se precisa comparar ou procurar valores individuais ou quando houver a necessidade de valores precisos, como na Figura 1. Quando os valores envolvem múltiplas unidades de medida ou quando os dados precisam repassar informações

quantitativas que não sejam tendências, também é recomendado o uso de tabelas. Gulbis (2016).

Tabelas não são indicadas quando se quer mostrar uma relação entre muitos valores, ou uma taxa de alteração, como por exemplo uma queda de temperatura. Nesse caso, um gráfico de linha seria o ideal (GULBIS, 2016).

2.1.3 Gráficos de Colunas

O gráfico de coluna é um dos tipos mais usados de gráfico. Ele é recomendado para comparar valores diferentes, de preferência quando os valores específicos não são importantes, mas sim a diferença visual entre eles, como na Figura 2. Com gráficos de coluna, pode-se comparar valores para diferentes categorias ou comparar alterações de valor durante um determinado período de tempo para uma mesma categoria (GULBIS, 2016).



Fonte: Gulbis (2016)

Deve-se usar gráfico de coluna para comparação se o número de categorias for muito pequeno, até cinco. E se uma das dimensões de dados for relacionado ao tempo, como por exemplo anos, meses, dias ou horas, o ideal é sempre definir essa dimensão de tempo no eixo horizontal e sempre da esquerda para a direita (GULBIS, 2016).

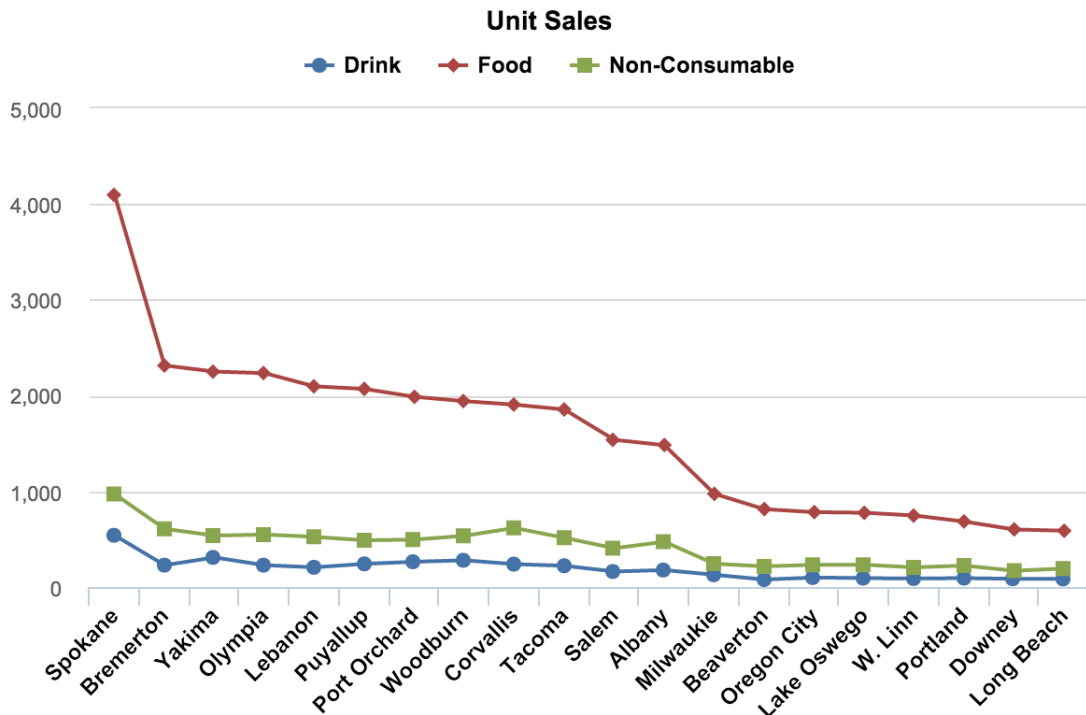
Outro ponto que Gulbis (2016) destaca em gráficos de colunas é que o eixo numérico

deve sempre começar em zero, pois os olhos são muito sensíveis à altura das colunas e o observador pode tirar conclusões precipitadas quando as barras estão muito próximas.

2.1.4 Gráficos de Linhas

O gráfico de linhas(Figura 3) é um dos gráficos mais comuns, ele muito utilizado para indicar tendências durante um período de tempo. Deve-se utilizá-lo quando há um conjunto de dados contínuos. A ênfase do gráfico de linha é a continuação e o fluxo dos valores. Este gráfico também é uma alternativa aos gráficos de colunas quando se tem um gráfico pequeno (GULBIS, 2016).

Figura 3 – Gráfico de linhas



Fonte: Gulbis (2016)

2.2 O sistema *Dados Abertos*

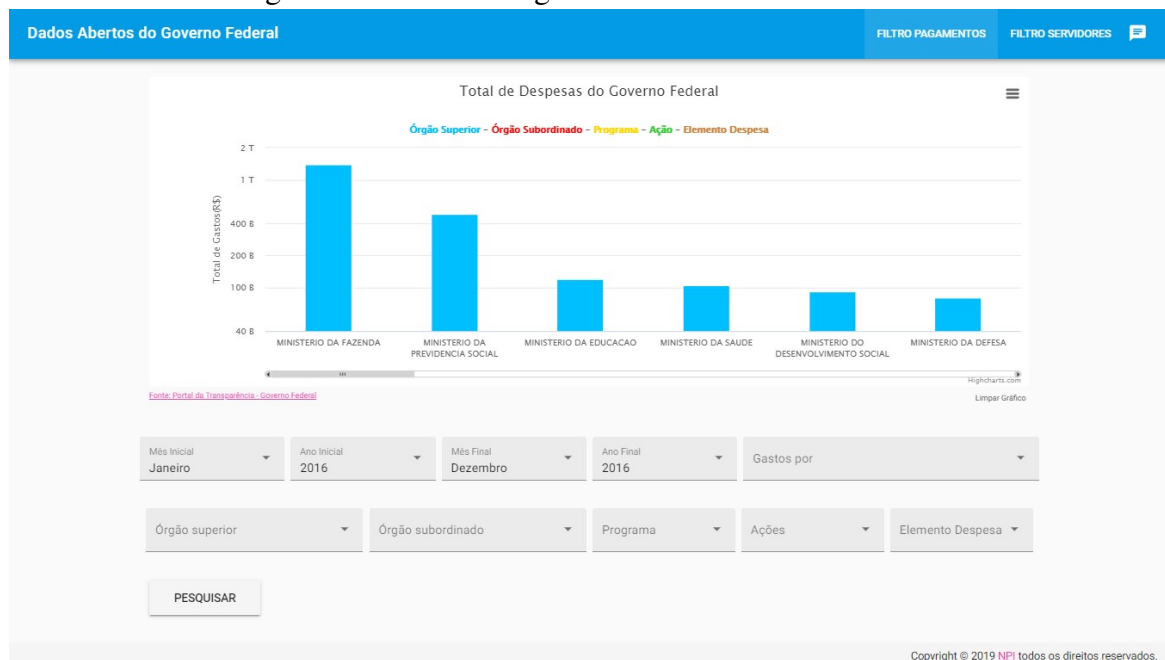
Dados abertos são aqueles que estão disponíveis para serem livremente usados, reutilizados e redistribuídos por qualquer pessoa, sujeitos, no máximo, à exigência de atribuição da fonte e compartilhamento pelas mesmas regras (OPENDATAHANDBOOK, 2012). Como praticamente todo dado governamental é público, é fundamental que os governos implementem políticas para disponibilizá-los, já que em 2011 foi sancionada a Lei de Acesso a Informação

Pública (Lei 12.527/2011) que regula o acesso a dados e informações detidas pelo governo (SECRETARIA DE TECNOLOGIA E INFORMAÇÃO; MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO, 2015).

O Portal da Transparência (descrito na seção 4.1) é a principal ferramenta criada pelo governo para atender as demandas e as obrigações de transparência, contudo, a maneira como as informações são apresentadas dificulta a compreensão dos dados, até mesmo para usuários mais experientes. Diante desse cenário, foi criado em 2017 um projeto de extensão na Universidade Federal do Ceará (UFC) em Quixadá, inicialmente com a demanda de suprir a necessidade de gestores da própria UFC em obter dados resumidos e visualizações mais precisas sobre os dados do Governo Federal.

O sistema *Dados Abertos*, fruto desse projeto de extensão, surgiu, então, com o propósito de facilitar a comparação e análise de dados abertos relacionados aos gastos do governo. O sistema consiste em uma aplicação *web* que utiliza os dados sobre pagamentos e remunerações do Poder Executivo Federal, disponibilizados pelo Portal da Transparência. No sistema é possível que o usuário realize consultas através das opções de filtro e compare os resultados no gráfico de colunas, como ilustra a Figura 4.

Figura 4 – Interface original do sistema *Dados Abertos*



Fonte: NÚCLEO DE PRÁTICAS EM INFORMÁTICAS (2019)

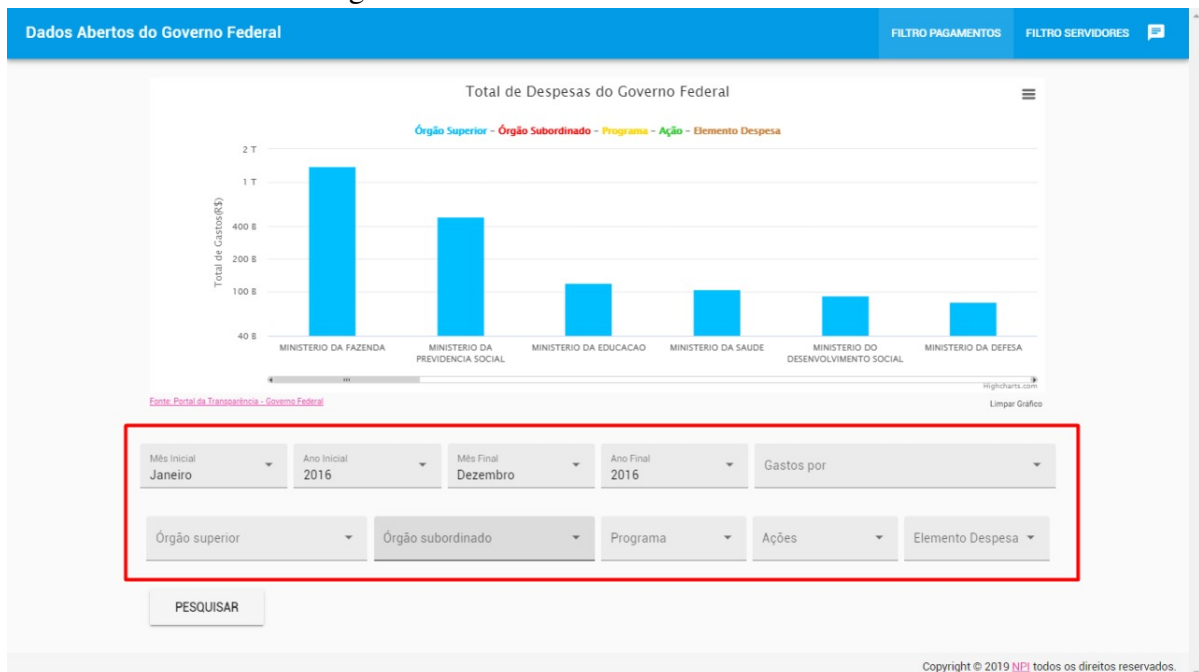
Uma das principais funções da ferramenta é a comparação de gastos de diferentes órgãos ao longo dos anos, sendo eles órgãos superiores ou subordinados. Mas o sistema também

se propõe a responder a perguntas como: Quais são as maiores despesas do governo? Para que órgãos da administração pública determinada empresa presta serviços? Quais os maiores salários? Quem os recebe? Entre outras.

A aplicação ainda está em fase de desenvolvimento, mas o objetivo é que o sistema seja escalável e suporte um grande volume de consultas e acessos. Outra preocupação recorrente do projeto é ser eficaz para os usuários mais avançados, que sabem o que buscam, e, ao mesmo tempo, ser simples e acessível para usuários mais leigos.

A interface original do sistema (Figura 4), construída com o *framework* Vue.js e componentes baseados no *Material Design* da Google, possui uma aparência simplificada com poucos elementos (praticamente um gráfico e opções de filtros). A interface não apresenta planejamento em sua organização e distribuição, dando a impressão de que os elementos da interface foram postos onde estão, por terem que aparecer em algum lugar. A má distribuição dos elementos pode ser percebida, por exemplo, nos filtros (Figura 5), que poderiam ter sido agrupados por categorias, no entanto foram amontoados em um mesmo bloco.

Figura 5 – Filtros do sistema *Dados Abertos*

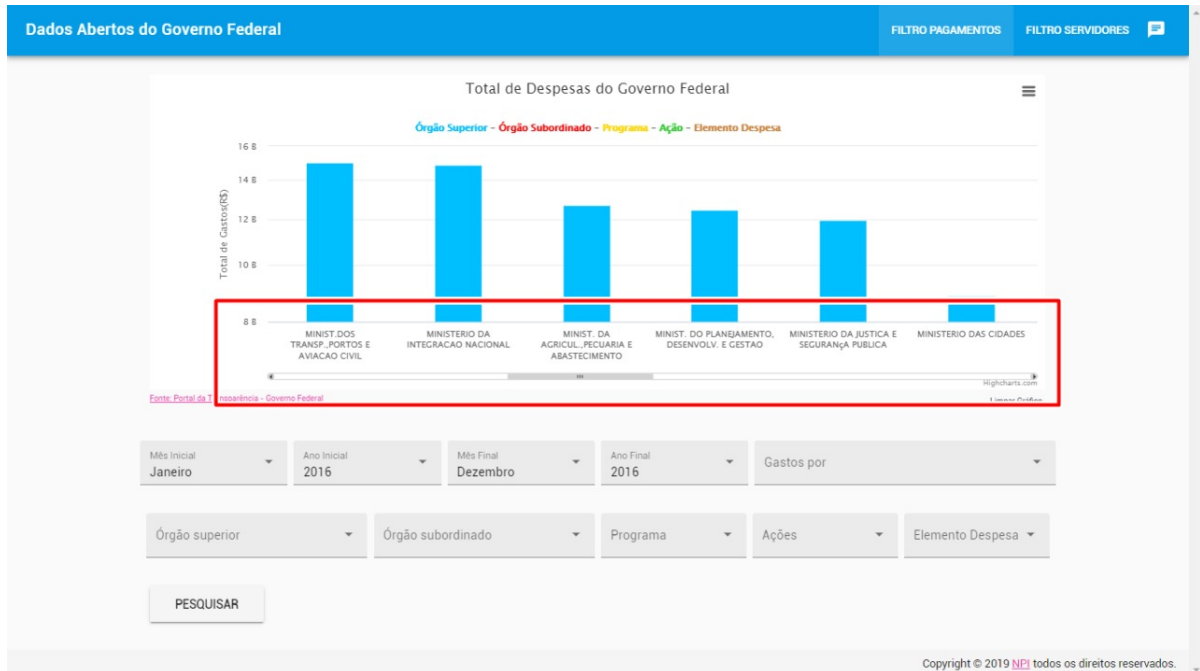


Fonte: Adaptado de NÚCLEO DE PRÁTICAS EM INFORMÁTICAS (2019)

A visualização de dados, que é o ponto principal do projeto, apresenta problemas que podem afetar diretamente na experiência do usuário e na compreensão das informações. Apesar da escolha do gráfico de colunas ser aceitável, pelo foco na comparação de dados, a

execução pode melhorar em diversos quesitos. Quando uma consulta retorna um número maior que 6 itens, uma barra de rolagem horizontal surge abaixo do gráfico, para que o usuário possa rolar e ver os outros itens. Esse funcionamento impossibilita que o usuário consiga ver todos os itens da busca ao mesmo tempo, dificultando a comparação dos primeiros itens com os últimos, por exemplo, como mostra a Figura 6

Figura 6 – Retorno de consulta no sistema *Dados Abertos*



Fonte: Adaptado de NÚCLEO DE PRÁTICAS EM INFORMÁTICAS (2019)

2.3 Design

Existem inúmeras definições do que é Design, muitas delas se reportam à etimologia da palavra, principalmente no Brasil, "onde o design é um vocabulário de importação relativamente recente e sujeito a confusões e desconfianças." (CARDOSO, 2000, p.16).

O termo vem da língua inglesa, do substantivo *design*, que se refere à ideia de plano, desígnio, intenção ou também à ideia de configuração, arranjo, estrutura. Porém, a origem mais remota da palavra vem do verbo latim *designare*, que engloba ambos os sentidos, o de designar e o de desenhar. Percebe-se que existe, na própria origem da palavra, uma ambiguidade entre uma perspectiva mais abstrata de conceber, projetar e atribuir e outra mais concreta sobre registrar, configurar e formar. (CARDOSO, 2000).

"A maioria das definições concorda que o design opera a junção desses dois níveis,

atribuindo forma material a conceitos intelectuais. Trata-se portanto de uma atividade que gera projetos, no sentido objetivo de planos, esboços ou modelos". (CARDOSO, 2000, p. 16).

Ao longo da história, passando pela era industrial, com a evolução do design como uma disciplina que pode ser estudada e aplicada, muitos paradigmas se modificaram, assim como a concepção de projetos de design. Essas mudanças são relativas ao foco do projeto de design, pois na sociedade industrial o foco era projetar produtos funcionais para produção em série. Já na sociedade pós-industrial, percebe-se que o foco são em aspectos humanos e sociais (KRIPPENDORFF, 2000).

Krippendorff (2000) explica que os designers foram percebendo que seus produtos eram mais do que coisas, eram práticas sociais, símbolos e geravam preferência. Em sua frase "Não reagimos às qualidades físicas das coisas, mas ao que elas significam para nós", o autor distingue claramente o que seria o design centrado no ser humano do design centrado no objeto.

O design, nesse seu papel interdisciplinar com foco nas necessidades do usuário, assume hoje uma função importantíssima no que diz respeito à organização e estruturação da informação em sistemas digitais (PASSOS; MOURA, 2007). Essa abordagem mais humana do design é essencial para o desenvolvimento do presente trabalho, que se propõe a projetar uma interface capaz de maximizar a compreensão e comunicação efetiva entre a informação apresentada e o usuário.

2.3.1 *Design de Interação*

Para Rogers *et al.* (2013, p. 8), Design de Interação é "projetar produtos interativos para apoiar o modo como as pessoas se comunicam e interagem em seus cotidianos, seja em casa ou no trabalho". E para projetar produtos interativos, é preciso que se leve em conta de que forma, onde e por quem esses produtos serão utilizados. Portanto, falar em design de interação é falar sobre design centrado no usuário (ROGERS *et al.*, 2013).

O foco do design de interação está na prática, ou seja, como criar uma experiência de usuário. Para isso, um dos principais objetivos do design de interação é minimizar os aspectos negativos dessa experiência ao mesmo tempo que maximiza os positivos. "Trata-se essencialmente de desenvolver produtos interativos que sejam fáceis, eficientes e agradáveis de usar, a partir da perspectiva dos usuários". (ROGERS *et al.*, 2013, p. 2)

Desenvolver produtos interativos que sejam usáveis é uma preocupação primordial do design de interação. Isso significa criar produtos que sejam fáceis de aprender a usar, eficazes

e que proporcionem uma experiência agradável ao usuário (ROGERS *et al.*, 2013). A experiência do usuário é essencial aqui, pois está relacionada a como um produto é utilizado pelas pessoas e como ele se comporta, além de como essas pessoas se sentem em relação ao produto. Nesse contexto, o design de interação propõe-se a criar um modelo conceitual, estruturar as tarefas e projetar a interação, de forma a apoiar os objetivos dos usuários.

Um modelo conceitual, para Rogers *et al.* (2013, p. 40), é "[...] uma abstração que esboça o que as pessoas podem fazer com um produto e quais conceitos são necessários para entender como interagir com ele". Para Norman (2006, p. 40) os modelos conceituais fazem parte de um conceito muito importante do design: os modelos mentais, que são descritos por ele como "os modelos que as pessoas têm de si próprias, dos outros, do ambiente e das coisas com as quais interagem".

O modelo mental do designer é diferente do modelo mental do usuário, pois esses modelos são formados através da experiência, treinamentos e até mesmo intuição e os mesmos possuem diferentes conhecimentos e experiências. Por esse motivo, para se desenvolver um sistema compreensível, se torna essencial que o design conheça as necessidades do usuário e entenda seu modelo mental (OLIVEIRA, 2017).

Após compreender o modelo mental do usuário, o designer deve estruturar as tarefas e planejar como funcionará a interação. Para Barbosa e Silva (2010), deve-se fazer isso elaborando cenários de interação, que especifiquem cada ação do usuário e as respectivas respostas (*feedbacks*) do sistema, considerando também a prevenção e recuperação de erros.

2.3.2 Arquitetura da Informação

Para Rosenfeld e Morville (2002), não existe uma definição curta e única que capture sucintamente a essência e extensão do campo da arquitetura da informação. Por isso, em seu livro *Information Architecture for the World Wide Web*, os autores apresentam quatro definições possíveis para arquitetura da informação, sendo elas:

- O design estrutural de ambientes de informação compartilhados.
- A combinação de sistemas de organização, rotulação, pesquisa, e navegação dentro de web sites e intranets.
- A arte e a ciência de moldar produtos e experiências de informação para apoiar a usabilidade e a facilidade de encontrar informações em um site.
- Uma disciplina emergente e uma comunidade de prática focada em trazer princípios do

design e arquitetura para o espaço digital.

No desenvolvimento de sistemas *web*, a arquitetura da informação tem o papel de definir a estrutura, o esqueleto que organiza as informações em que todas as demais partes irão se apoiar. Rosenfeld e Morville (2002) acreditam que a função da arquitetura da informação é baseada na compreensão de três variáveis: (i) Usuários: suas necessidades, tarefas, hábitos e comportamentos. (ii) Conteúdo: características do que será apresentado, como o objetivo, a forma, se é dinâmico, etc. (iii) Contexto: Proposta de valor da ferramenta, cultura, restrições tecnológicas, localização, entre outros.

Essas variáveis (usuário, conteúdo e contexto) e suas interdependências, são únicas para cada novo sistema e cabe ao arquiteto encontrar o equilíbrio para que a informação seja acessada de maneira correta, no momento certo e pela pessoa certa.

Segundo Rosenfeld e Morville (2002), a arquitetura da informação de um *website* é composta por quatro sistemas interdependentes, são eles o sistema de **organização, navegação, rotulação e busca**. O sistema de organização é responsável por definir o agrupamento e a categorização de todo o conteúdo informacional. O sistema de navegação especifica as maneiras de navegar, de se mover pelo espaço informacional e hipertextual. O sistema de rotulação estabelece as formas de representação da informação definindo signos para cada elemento informativo. O sistema de busca determina as perguntas que o usuário pode fazer e o conjunto de respostas que irá obter.

Reis (2007) pontua que a divisão da arquitetura da informação nesses quatro sistemas é apenas conceitual e tem como objetivo organizar o trabalho do arquiteto de informação.

2.3.3 *Design de Informação*

Após organizar a estrutura do espaço da informação, tornando o acesso ao conteúdo mais fácil e intuitivo (arquitetura da informação), torna-se necessário trabalhar a apresentação desse conteúdo (OLIVEIRA, 2017).

Para Shedroff (1999), os princípios do design de informação têm origem no design gráfico e que seu objetivo é organizar e apresentar dados, transformando-os em informação com sentido e valor. Para o autor, o design de informação não tem objetivo de substituir o design gráficos ou outras disciplinas visuais, mas oferecer a estrutura necessária para que elas expressem suas capacidades.

O *International Institute for Information Design* – IIID descreve o design de infor-

mação como: "a definição, planejamento e modelagem dos conteúdos de uma mensagem e do ambiente em que ela é apresentada, com a intenção de satisfazer às necessidades de informação dos destinatários". (IIID, 2007). Já a Sociedade Brasileira de Design da Informação - SBDI, define o design de informação como:

Uma área do design gráfico que objetiva equacionar os aspectos sintáticos, semânticos e pragmáticos que envolvem os sistemas de informação através da contextualização, planejamento, produção e interface gráfica da informação junto ao seu público-alvo. Seu princípio básico é o de otimizar o processo de aquisição da informação efetivado nos sistemas de comunicação analógicos e digitais (SBDI, 2006).

Dessa forma, entende-se que a aplicação dos conceitos de design na informação a tornam mais acessível e mais funcional. O design de informação pode atuar de maneira a organizar a quantidade excessiva de dados e informação que nos são apresentados diariamente, aprimorando a capacidade do público compreender e disseminar conhecimento (JACOBSON, 2000).

2.3.4 *Design de Navegação*

Após construir o espaço, a organização e a apresentação da informação, é necessário criar o sistema de navegação, que deve oferecer suporte ao usuário para navegar nesse ambiente. Para Nielsen (1999), um bom sistema de navegação deve auxiliar o usuário a responder as seguintes perguntas: Onde estou? De onde vim? Para onde vou?

Onde estou? - Segundo o autor, essa é a pergunta de navegação mais importante e que a localização do usuário deve ser apresentada em dois níveis: em relação a *Web* e em relação ao próprio site. Um exemplo usado por Nielsen (1999) para resolver o primeiro nível, seria incluir o logotipo da empresa em todas as páginas do site, de preferência como um *link* que retorna para a página principal.

De onde vim? - Para exemplificar essa questão, o autor cita a cor dos links já acessados pelo usuário, que muda de azul para roxo (no padrão da *web*). Outro bom exemplo são os *breadcrumbs*, muito usados atualmente, que indicam a localização do usuário e as páginas que ele percorreu até chegar na página atual. A Figura 7 mostra um exemplo de *breadcrumb*.

Para onde vou? - Esta pergunta deve ser respondida pelas opções visíveis em cada página. Para o autor, se o usuário adquiriu conhecimento sobre a estrutura do site, ele pode ter uma ideia de outras páginas a visitar, mesmo que invisíveis.

Figura 7 – Breadcrumb usado no Portal da Transparência



Fonte: Adaptado de CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO (2018)

2.3.5 Design da Interface Gráfica

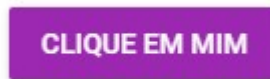
Interface gráfica é a parte do sistema em que o usuário interage. Os elementos que a compõem funcionam como uma extensão do usuário dentro da máquina, realizando tarefas guiadas pelo mesmo (OLIVEIRA, 2017). Segundo o *Dicionário de Informática e Internet* de Sawaya (2002), a interface gráfica é "Um tipo de configuração de imagens de vídeo que permite ao usuário selecionar comandos, acionar programas e ver listas de arquivos ou opções, apontando para representações figurativas (ícones) e listas de itens de menus na tela". (SAWAYA, 2002, p. 204)

Para Garrett (2003), uma boa interface requer que o conteúdo mais importante seja notado mais facilmente. Dessa forma, o designer deve conhecer os cursos de ações que o usuário pode executar e fazer com que os elementos da interface estejam acessíveis para uso. E segundo Leite e Souza (1999), para que o usuário utilize com sucesso um sistema digital, ele deve saber quais as funções disponibilizadas pelo sistema e como interagir com cada uma delas. Para isso, segundo o autor, o designer deve traduzir o modelo de interação de cada função e conseguir comunicar a funcionalidade e o modelo de interação relacionado a cada função através da interface de usuário.

Garrett (2003) afirma que tudo é uma questão de escolher corretamente os elementos para cada tarefa que o usuário poderá executar, organizando-os de forma lógica para que possam ser facilmente encontrados, compreendidos e utilizados. Atualmente existem diversos elementos que podem compor uma interface na internet, abaixo são mostrados alguns exemplos:

Botões (Figura 8) - Executam uma ação quando são clicados. Enviar dados de um formulário para o servidor, por exemplo.

Figura 8 – Exemplo de botão



Fonte: VUETIFY (2016)

Campos de texto (Figura 9) - Permitem que os usuários façam entradas de texto. Existem diversos tipos de campos de texto, como por exemplo, campos para entrada de senha, e-mail, número de telefone, entre outros.

Figura 9 – Exemplo de campo de texto

Fonte: VUETIFY (2016)

Checkboxes (Figura 10) - Permitem que os usuários selecionem múltiplas opções dentre as disponíveis ou simplesmente marquem como verdadeiro ou falso alguma função, como por exemplo aceitar os termos de uso ou receber notificações.

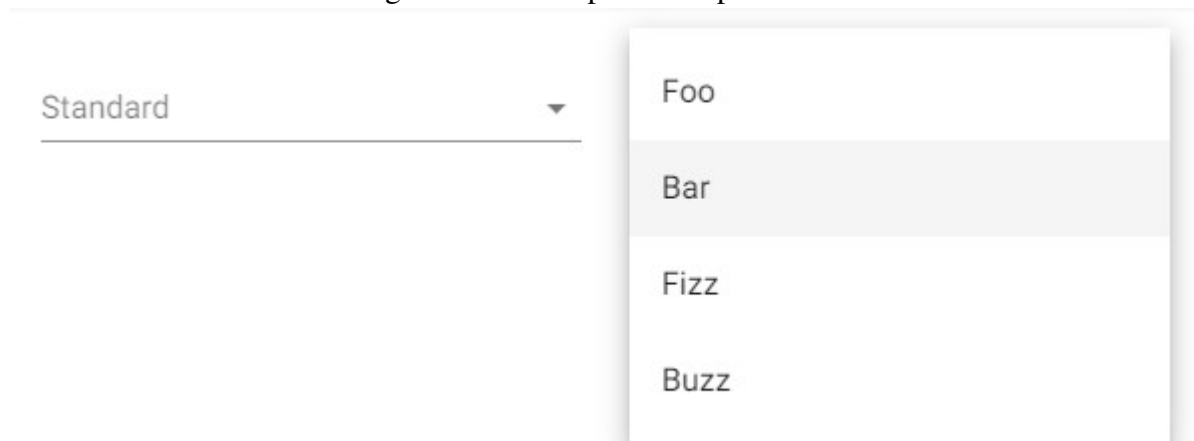
Figura 10 – Exemplo de checkbox

Fonte: VUETIFY (2016)

Selects ou Dropdown lists (Figura 11) - Tem função semelhante ao *checkbox*, porém com um espaço mais amplo para opções, já que pode possuir uma barra de rolagem vertical. Podem ser configurados para escolher apenas uma opção, ou várias.

O design de interface está relacionado diretamente com o processo de criação desses elementos que compõem uma interface e ajudam o usuário a interagir com o sistema. E essa interação deve corresponder as expectativas do usuário no que diz respeito a funcionalidade dos elementos que são apresentados (OLIVEIRA, 2017).

Figura 11 – Exemplo de dropdown list



Fonte: VUETIFY (2016)

2.3.6 *Design Visual*

Após criar a arquitetura e o design de informação, o design de interação, navegação e interface gráfica, é necessário definir como o resultado desses processos será apresentado visualmente ao usuário. (GARRETT, 2003).

O design visual refere-se ao trabalho de design em qualquer mídia ou suporte de comunicação visual. É uma terminologia que abrange todos os tipos e sub-tipos de design aplicados à comunicação, que faz uso do canal visual para a transmissão de mensagens. Esse termo está relacionado ao conceito de linguagem visual e não se limita apenas a uma forma de conteúdo, podendo ser aplicado tanto a mídia gráfica impressa (design gráfico), como também em mídia digital (design digital) (DSI - DIREÇÃO DE SERVIÇOS DE INFORMÁTICA, 2012).

Para Mullet e Sano (1995), o design visual tenta resolver os problemas de comunicação de tal maneira que a solução seja funcionalmente eficaz e esteticamente agradável. E Garrett (2003) ressalta que, devido ao fato de que cada um possui gostos diferentes e uma visão diferente do que seria um design visualmente agradável, as decisões de design não devem se restringir apenas no que os envolvidos acham mais interessante.

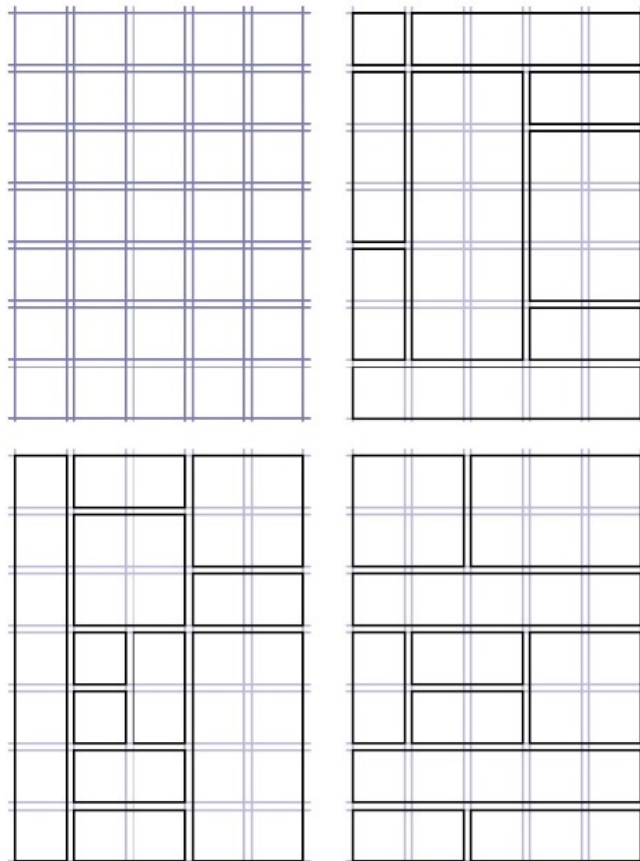
Segundo Garrett (2003), o principal recurso que se usa para chamar a atenção do usuário é o contraste. Para o autor, um projeto sem contraste é visto como uma massa cinzenta, o que faz com que o olhar do usuário percorra todo o conteúdo sem se fixar em nenhum ponto. Mullet e Sano (1995) falam que o contraste visual pode ser aplicado através do tratamento da forma, tamanho, cor, textura, posição, orientação e movimento.

Outro ponto importante no design visual é a consistência dos elementos, todas

as vezes que eles aparecem. Para Garrett (2003), quando o tratamento de dois elementos é semelhante, mas não são exatamente o mesmo, isso acaba confundindo os usuários, o que pode gerar certos questionamentos indesejáveis, como “Porque eles estão diferentes? Eles deviam ser do mesmo jeito? Talvez seja só um erro”. Para o autor, as decisões de design devem ser claramente percebidas como propositais.

Uma técnica para manter a consistência das páginas, segundo Garrett (2003), é a utilização de *layouts* baseados em *grids* (Figura 12). Para o autor os *grids* "asseguram a uniformidade do design através de um esquema principal que é utilizado como um molde para criar variações de layout" (GARRETT, 2003, p. 148).

Figura 12 – Sistema de grid



Fonte: Garrett(2003), p. 142

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção, serão apresentados dois trabalhos acadêmicos que apresentam características em comum com o presente trabalho, sendo eles: (i) Uma proposta de redesign com foco na experiência do usuário e (ii) Uma investigação sobre técnicas de visualização de dados.

3.1 Redesign de um sistema acadêmico

O Sistema Integrado de Gestão das Atividades Acadêmicas (SIGAA), é o sistema administrativo da Universidade Federal do Ceará (UFC), utilizado pela comunidade acadêmica. O SIGAA tem como objetivo:

Informatizar os procedimentos da área acadêmica através dos módulos de: graduação, pós-graduação (stricto e lato sensu), ensino técnico, ensinos médio e infantil, submissão e controle de projetos e bolsistas de pesquisa, submissão e controle de ações de extensão, submissão e controle dos projetos de ensino (monitoria e inovações), registro e relatórios da produção acadêmica dos docentes, atividades de ensino a distância e um ambiente virtual de aprendizado denominado Turma Virtual. Assim como o Sipac¹, também disponibiliza portais específicos para: reitoria, professores, alunos, tutores de ensino a distância, coordenações lato-sensu, stricto-sensu e de graduação e comissões de avaliação, tanto institucional, quanto do docente. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, 2016).

Oliveira (2017) observou que o sistema atual apresenta diversos problemas, como a má estruturação da informação e o visual defasado da interface. Esses fatores influenciam diretamente na satisfação dos usuários, principalmente daqueles que estão começando a utilizá-lo, resultando na busca por outros meios de comunicação por parte de alunos e professores.

A proposta de reformulação da interface do SIGAA por Oliveira (2017) tem o foco voltado para a experiência do usuário e seu objetivo é o aumento da qualidade de uso, tornando o sistema mais fácil e compreensível, contribuindo para o aumento da produtividade dos usuários e gerando uma maior satisfação.

O estudo dessa proposta de redesign foi útil para o presente trabalho pelos seguintes motivos: (i) faz-se uso da metodologia desenvolvida por Garrett (2003) sobre os elementos da experiência do usuário e (ii) demonstra a eficiência dessa metodologia, com a apresentação dos artefatos resultantes de cada etapa do processo e sua importância para o resultado final.

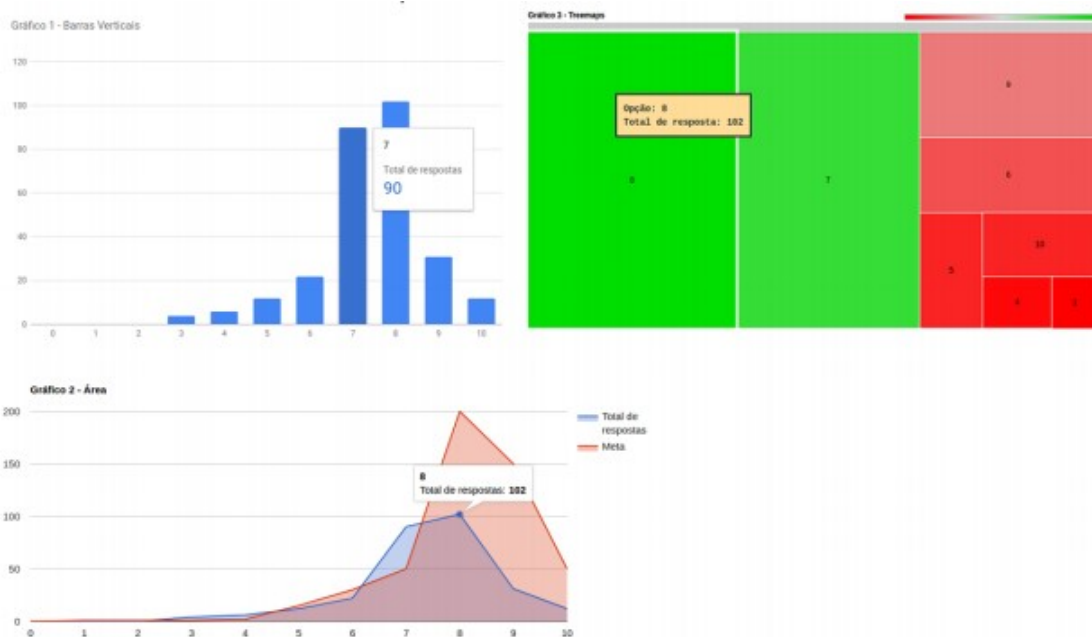
¹SIPAC - Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos: "Módulo que implementa os fluxos da área administrativa através da informatização de todo o orçamento distribuído no âmbito interno e das requisições que demandam este orçamento (material, passagens, diárias, suprimento defundos, auxílio financeiro, prestações de serviço pessoa física e jurídica, etc)"(UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [ca. 2016])

3.2 Técnicas de visualização de informações

Oliveira (2018) apresenta em seu artigo, uma pesquisa realizada junto a gestores do ramo de comércio do município de Lajeado-RS, que teve como objetivo identificar qual representação gráfica era mais eficaz no entendimento das informações coletadas através de uma pesquisa de satisfação com consumidores.

Para isso, Oliveira (2018) desenvolveu uma ferramenta web simples, capaz de criar gráficos para representar uma mesma informação de formas distintas. A aplicação utiliza os dados coletados na pesquisa com os consumidores e para cada pergunta do questionário o sistema renderiza três gráficos, um de colunas, um gráfico de área e um gráfico *treemap*, todos apresentando os mesmos dados, como mostra a Figura 13. O intuito era apresentar essas visualizações para os gestores, "buscando identificar a impressão dos mesmos em relação ao nível de entendimento, a quantidade de informações contidas em cada um dos gráficos, e também o nível de interação"(OLIVEIRA, 2018, p. 52).

Figura 13 – As três visualizações de Oliveira



Fonte: Oliveira (2018)

Os gestores, por sua vez, tinham a tarefa de observar os gráficos e fazerem uma avaliação em relação à compreensão das informações contidas em cada visualização. Segundo os resultados disponibilizados por Oliveira (2018), observa-se um melhor desempenho do gráfico *treemap*² em relação aos demais. Para a maioria dos entrevistados, o gráfico *treemap* possui um

²Os treemaps exibem dados hierárquicos e estruturados em árvore como um conjunto de retângulos aninhados.

melhor nível de entendimento das informações, um maior nível de interação e apresenta também uma maior quantidade de informações, em comparação com os gráficos de colunas e de área.

Esse estudo foi útil pelos seguintes motivos: (i) Aborda um ponto muito importante para este trabalho que é descobrir qual visualização de dados é ideal para determinada situação e faz isso com uma metodologia relativamente simples e objetiva; (ii) Descreve e analisa diferentes tipos de visualização e suas formas de interação.

O Quadro 1 apresenta um comparativo entre as características dos trabalhos relacionados e este trabalho. Nela é possível visualizar: (i) O ano de publicação do trabalho; (ii) O título do trabalho; (iii) O processo de design utilizado no desenvolvimento da proposta; (iv) O público a que se destina o trabalho; (v) Os tipos de dados que o trabalho aborda e (vi) O tipo de visualização de dados presente no trabalho.

Quadro 1 – Comparativo entre os trabalhos relacionados e este trabalho

Ano	Trabalho	Processo de design	Público alvo do sistema	Tipo de dados	Visualização de dados
2017	Redesign de um sistema acadêmico (OLIVEIRA, 2017)	Os Elementos da Experiência do Usuário (Garrett, 2003)	Comunidade acadêmica	Dados da universidade relacionados aos docentes, discentes, cursos e disciplinas	Tabelas
2018	Técnicas de visualização de informações (OLIVEIRA, 2018)	-	Gestores do ramo de comércio do município de Lajeado-RS	Dados coletados em pesquisa com os consumidores sobre os comércios do município de Lajeado-RS	Gráfico de colunas, Gráfico de área e Gráfico treemap
2019	Este trabalho	Os Elementos da Experiência do Usuário (Garrett, 2003)	População interessada em fiscalizar os gastos do Governo Federal	Dados do Portal da Transparência referentes as finanças do Poder Executivo Federal	Gráfico de colunas

Fonte: Elaborado pelo autor

4 PRODUTOS SIMILARES

O estudo dos produtos similares visa conhecer os sistemas existentes no mercado que se assemelham ao sistema do trabalho proposto. O estudo contribui na compreensão dos postos a serem melhorados na construção da nova interface no sistema desse projeto. Levantou-se três sistemas: (i) Portal da transparência; (ii) Painel de custeio administrativo e (iii) SIOP - Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento. Todos os sistemas estão descritos abaixo.

4.1 Portal da Transparência

O Portal da Transparência do Governo Federal é um site de livre acesso, lançado no ano de 2004 pelo Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União (CGU), no qual o cidadão pode encontrar informações sobre como o dinheiro público é utilizado e sobre assuntos relacionados à gestão pública do Brasil (CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO, 2018).

No ano de 2018, a CGU iniciou o projeto de reestruturação do sistema e lançou uma nova versão do Portal, com o objetivo de "atender de forma mais eficiente a crescente demanda e as obrigações de transparência". (CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO, 2018). Entre as novidades, estão as diversas formas de apresentação dos dados, a integração de um mecanismo de busca, a possibilidade de compartilhamento em redes sociais, uma maior oferta de dados abertos, melhor responsividade para dispositivos móveis, sistema de notificações sobre temas de interesse do usuário, além de melhorias na usabilidade. A Figura 14 mostra a atual interface do Portal.

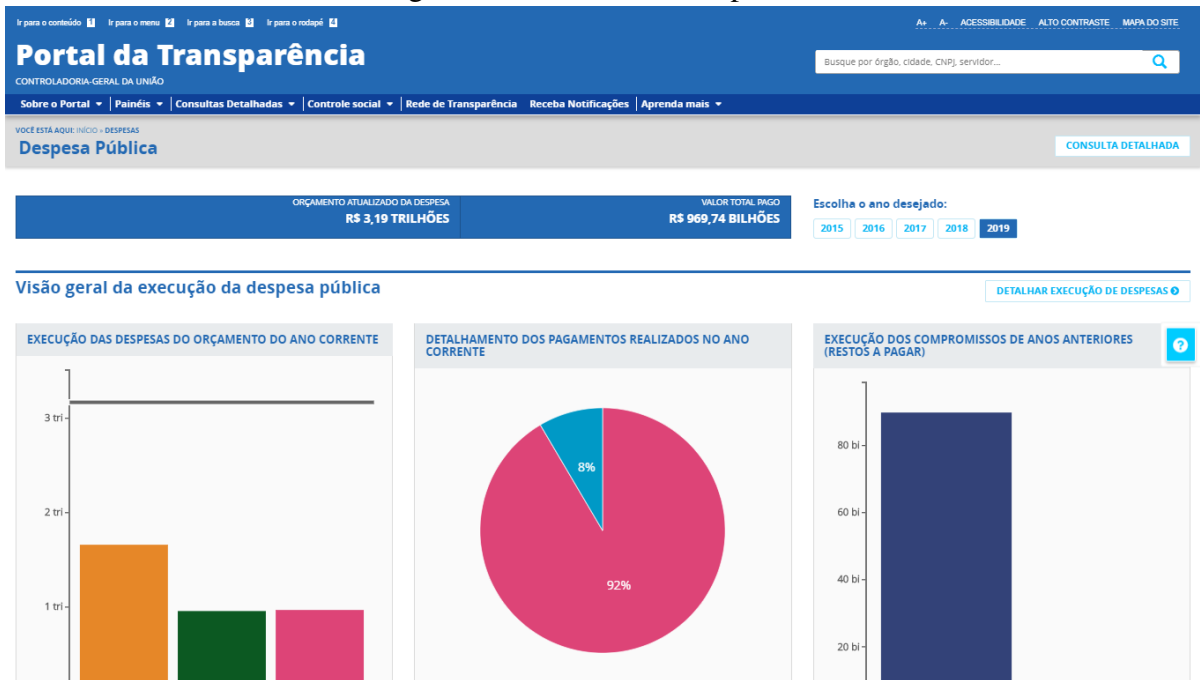
As informações que são apresentadas no Portal são referentes ao Poder Executivo à esfera federal, e são originados de diversas fontes, entre elas estão o Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi)¹ e o Sistema Integrado de Administração de Recursos Humanos (Siape)², que são "os grandes sistemas estruturadores do Governo Federal". (CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO, 2018)

Os dados do Portal da Transparência servem de base de dados para diversos outros sistemas e aplicações (inclusive para o sistema *Dados Abertos*, objeto de estudo deste trabalho). Estas aplicações se propõem a entregar aos usuários outras percepções em torno dessas informações, seja entrelaçando os dados do portal com outras fontes de informações, apresentando-os de novas maneiras e com outros tipos de visualização de dados, ou até mesmo aprimorando a

¹Disponível em: <https://siafi.tesouro.gov.br> . Acesso em: 26 abr. 2019

²Disponível em: <http://www.siapenet.gov.br> . Acesso em: 26 abr. 2019

Figura 14 – Portal da Transparência



Fonte: CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO (2018)

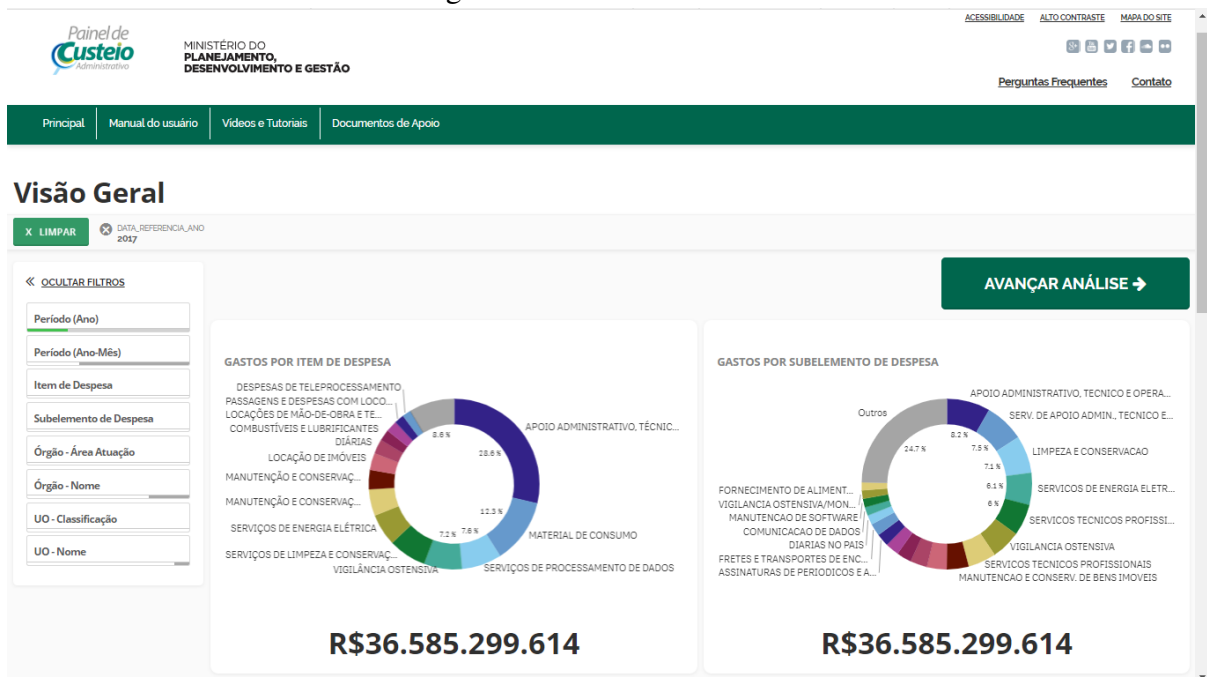
experiência do usuário, simplificando a leitura desses dados, para que os mesmos possam ser compreendidos por um número maior de pessoas.

4.2 Painel de Custeio Administrativo

O Painel de Custeio (Figura 15) é uma ferramenta desenvolvida em 2018 pela Secretaria de Gestão do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, que tem como objetivo "auxiliar a tomada de decisão de gestores públicos e dar maior transparência e ampla divulgação à composição das despesas com o funcionamento da Administração Pública Federal". (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO, 2018)

As despesas apresentadas no Painel de Custeio estão relacionadas à prestação de serviços públicos. São gastos correntes que dizem respeito ao apoio administrativo, energia elétrica, água, telefone, locação de imóveis, entre outros. A ferramenta permite que qualquer usuário, mas principalmente gestores, pesquisem, analisem e comparem essas despesas administrativas de todos os órgãos do Governo Federal e suas entidades subordinadas (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO, 2018).

Figura 15 – Painel de Custeio



Fonte: MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO (2018)

4.3 SIOP - Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento

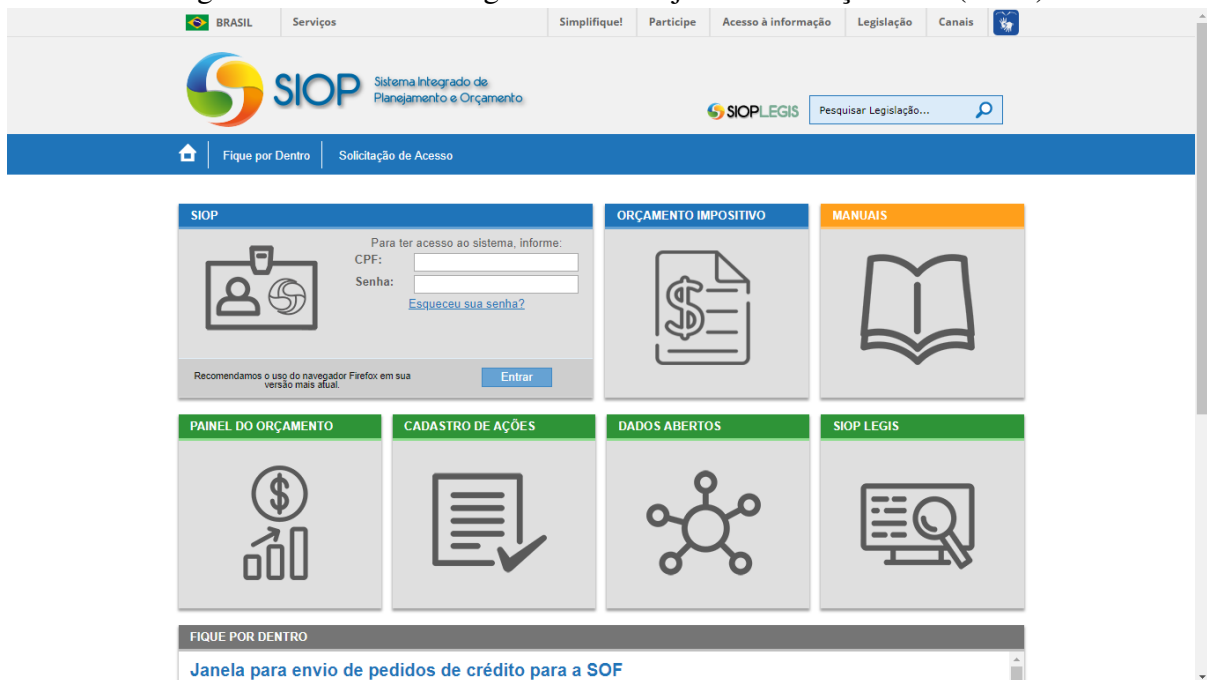
O SIOP (Figura 16) é "o sistema informatizado que suporta os processos de Planejamento e Orçamento do Governo Federal". (SIOP, 2010). Esse sistema foi criado em 2009 pela Secretaria de Orçamento Federal do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (SOF) para substituir o antigo sistema usado para o Orçamento Federal, conhecido como SIDOR.

Por meio de acesso à internet, os usuários dos diversos Órgãos Setoriais, Unidades Orçamentárias e Agentes Técnicos integrantes do sistema, bem como outros sistemas automatizados, registram suas operações e efetuam consultas online. De modo geral, o SIOP atende os servidores da Administração Pública que exercem atividades nas áreas de planejamento, orçamento, compras, finanças, convênios e controle, além de cidadãos interessados nos temas de orçamento público e políticas públicas (SIOP, 2010).

Esse sistema é o resultado da integração dos sistemas e processos do Governo que surgiu a partir da necessidade de otimizar os procedimentos, reduzir os custos, integrar e disponibilizar informações para a população e gestores públicos.

O SIOP, diferentemente do Portal da Transparência e do Painel de Custeio, teve por muito tempo seu acesso limitado aos servidores que participavam dos processos orçamentários no âmbito da União. Apenas em 2012, em resposta a várias demandas feitas à Secretaria de

Figura 16 – Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento (SIOP)



Fonte: SIOP (2010)

Orçamento Federal, foi criada uma área externa no ambiente do sistema, de livre acesso ao cidadão (SIOP, 2010).

O Quadro 2 apresenta um comparativo entre as características dos produtos similares e o sistema *Dados Abertos*.

Quadro 2 – Comparativo entre os produtos similares e o sistema Dados Abertos

	Principal público alvo	Acesso	Dados	Tipo de visualização	Responsivo
Portal da Transparência (portaltransparencia.gov.br)	Cidadão brasileiro	Acesso livre, sem necessidade de login	Dados do Poder Executivo, como orçamentos, receitas, despesas, recursos, entre outros.	Diversos	Sim
Painel de Custeio Administrativo (paineldecusteio.planejamento.gov.br)	Gestores Públicos	Acesso livre, sem necessidade de login	Despesas da Administração Pública Federal. Prestação de serviços públicos, gastos relativos a apoio administrativo, energia elétrica, água, telefone, locação de imóveis, entre outros.	Majoritariamente Gráfico de Rosca e Gráfico de Barras	Sim
SIOP (siop.planejamento.gov.br)	Servidores da Administração Pública	Parte do sistema requer autenticação	Planejamento, orçamento, compras, finanças, convênios e controle, referente a Administração Pública	Majoritariamente Gráfico Treemap e Gráfico de Colunas	Não
Este trabalho	Cidadão brasileiro	Acesso livre, sem necessidade de login	Dados abertos do Portal da Transparência	Gráfico de Colunas	Sim

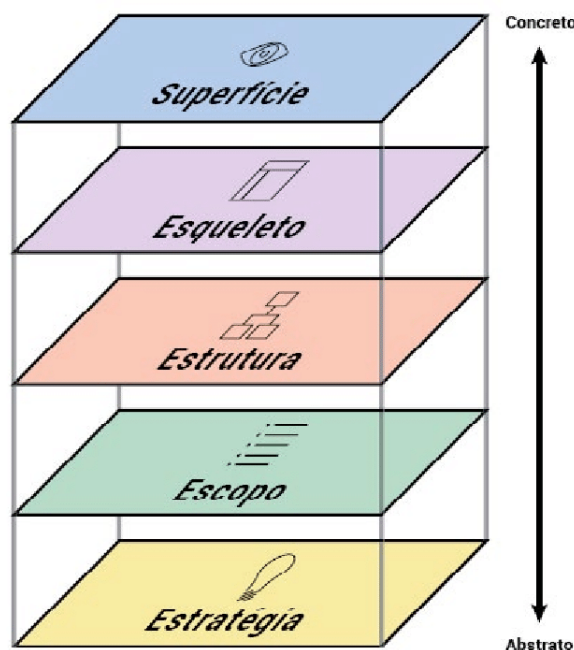
Fonte: Elaborado pelo autor

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada neste trabalho segue a proposta dos cinco planos de Garrett (2003), apresentada e detalhada em sua obra *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web*, de 2003. Para o autor, o processo de desenvolvimento da experiência do usuário tem como objetivo garantir que nenhum aspecto da experiência aconteça sem a intenção consciente e explícita do designer. Isso significa considerar todas as possibilidades de cada ação do usuário e entender suas expectativas em todas as etapas desse processo.

Para entender melhor como se dá o processo de desenvolvimento da experiência do usuário, o autor propõe a quebra do procedimento em cinco planos: (i) estratégia; (ii) escopo; (iii) estrutura; (iv) esqueleto e (v) superfície como ilustra a Figura 17. Esses planos "fornecem uma estrutura conceitual para tratar sobre os problemas de experiência do usuário e as ferramentas que usamos para resolvê-los". (GARRETT, 2003, p.23, tradução livre).

Figura 17 – Elementos da experiência do usuário.



Fonte: Adaptado de Garrett (2003)

Em cada plano, as questões com as quais devemos lidar tornam-se um pouco menos abstratas e um pouco mais concretas. No plano mais baixo, não estamos preocupados com a forma final do *site*, apenas nos preocupamos com a maneira como ele se encaixará em nossa estratégia (atendendo às necessidades de nossos usuários). No plano mais alto, estamos preocupados apenas com os detalhes mais concretos da aparência do *site* (GARRETT, 2003, p. 24, tradução livre).

Cada plano é dependente do plano anterior e ao se fazer escolhas em um determinado plano, essas escolhas devem estar alinhadas com as que estão acima e abaixo. Quando isso não acontece, o andamento do projeto é afetado diretamente, os prazos são perdidos e os custos aumentam a medida que a equipe de desenvolvimento tenta reunir componentes que não se encaixam naturalmente. Dessa forma, as escolhas disponíveis em cada plano são limitadas pelas decisões tomadas nos planos abaixo dele (GARRETT, 2003, p. 25).

Segundo o autor, quando a *web* surgiu, as pessoas a utilizavam para publicar seus documentos e vinculá-los a outros (o que conhecemos como hipertexto). Porém, com a popularização da *web* e o grande crescimento de comunidades na internet, novas funcionalidades e recursos mais complexos foram adicionados aos navegadores, permitindo que os sites não apenas distribuíssem informação mas também pudessem coletá-las e manipulá-las. Dessa forma a *web* se tornava cada vez mais interativa.

Quando a comunidade de experiência do usuário da *web* começou a se formar, seus membros estavam divididos. Um grupo viu todos os problemas como um problema de design de aplicativos e aplicou soluções de software de *desktop* e *mainframes*¹ tradicionais. Já o outro grupo via a *web* em termos de distribuição e recuperação de informações e aplicou soluções de publicação, mídia e ciência da informação. Isso acabou se tornando um grande obstáculo, já que pouco progresso poderia ser realizado quando a comunidade não conseguia se entender (GARRETT, 2003, p. 29).

Para ser capaz de abordar essa dualidade, o autor dividiu ao meio os planos mostrados anteriormente, criando uma versão mais detalhada e evidenciando as partes que compõem cada plano, como mostra a Figura 18.

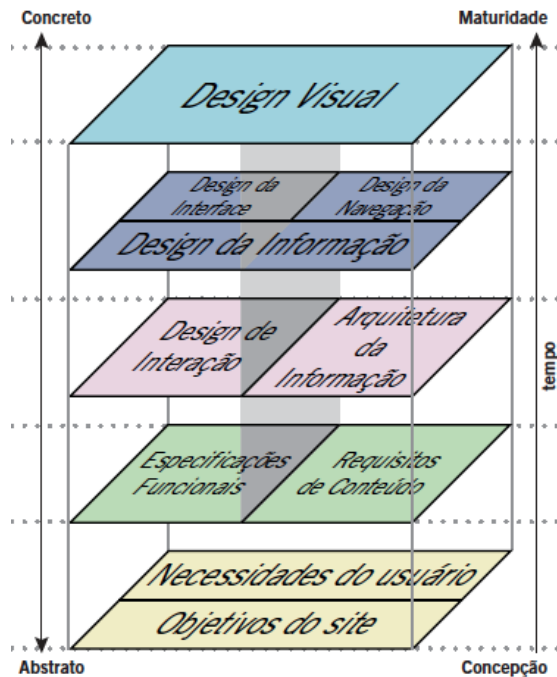
À esquerda, colocaremos esses elementos específicos para usar a *web* como uma interface de software. À direita, colocaremos os elementos específicos dos espaços de informações de hipertexto. [...] No lado do software, estamos principalmente preocupados com tarefas - as etapas envolvidas em um processo e como as pessoas pensam em completá-las. [...] No lado do hipertexto, nossa preocupação é a informação - que informações o site oferece e o que isso significa para nossos usuários (GARRETT, 2003, p. 31, tradução livre).

Para Garrett (2003), ao dividirmos os planos dessa forma, podemos ver mais especificamente como todas as peças se encaixam para criar toda a experiência do usuário.

No plano da Estratégia (*Strategy*) temos as mesmas preocupações para os produtos de software e espaços de informação. As Necessidades dos Usuários (*User Needs*) são as metas do

¹Um mainframe é um computador de grande porte capaz de realizar processamento de dados complexos. Mainframes são usados como sistemas centrais em grandes organizações (empresas, instituições, etc.).

Figura 18 – A dualidade básica da web.



Fonte: Adaptado de Garrett (2003)

site de origem externa, ou seja, os objetivos que identificamos através de pesquisa de campo com o público alvo. "Precisamos entender o que nosso público quer de nós e como isso se encaixa com outros objetivos que ele tem". (GARRETT, 2003, p. 32, tradução livre). Os Objetivos do Site (*Site Objectives*) são as metas internas, metas de negócio. Como por exemplo "Fazer R\$ 1 milhão em vendas pela internet esse ano".

No plano do Escopo (*Scope*), no lado do software temos a criação das Especificações Funcionais (*Functional Specifications*), que seria uma descrição detalhada dos recursos do produto. Já no lado do espaço de informação temos os Requisitos de Conteúdo (*Content Requirements*): uma descrição dos vários elementos de conteúdo que serão necessários.

No plano da Estrutura (*Structure*) temos o Design de Interação (*Interaction Design*) no lado do software, onde definimos como o sistema se comportará em resposta às ações do usuário. No lado da informação vemos a Estrutura da Informação (*Information Architecture*) onde se define a organização do conteúdo.

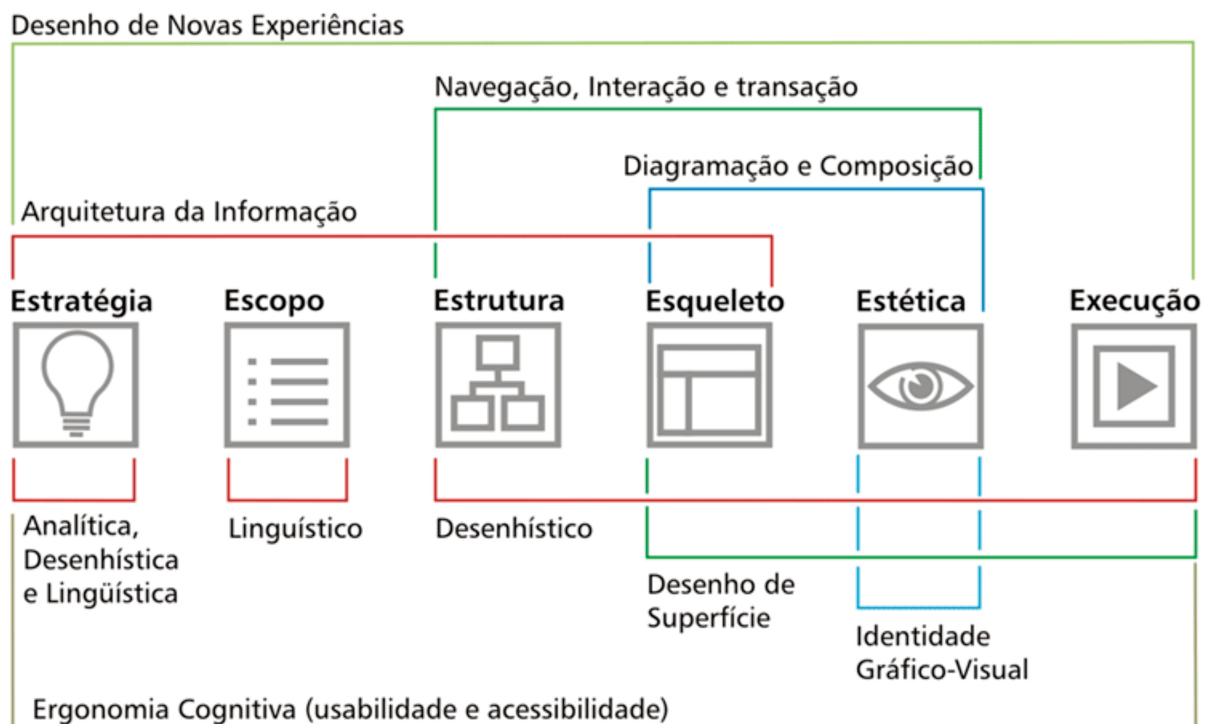
O Plano do Esqueleto (*Skeleton*) é dividido em três elementos. O Design de Informação (*Information Design*), que deve ser abordado em ambos os lados, diz respeito a apresentação da informação de forma a facilitar a compreensão do usuário. No lado do software temos o Design de Interface (*Interface Design*), onde se organiza os elementos da interface permitindo que os usuários interajam com as funcionalidades do sistema. Já o Design de Navegação (*Navigation*

Design), no lado do espaço de informação, deve resultar em um conjunto de elementos de tela que permite ao usuário navegar pela arquitetura da informação.

No plano da Superfície (*Surface*) a única preocupação é o Design Visual (*Visual Design*), a aparência final do produto, o resultado de todos os planos anteriores. Tratamento de texto, elementos gráficos da página e componentes de navegação são alguns pontos dessa última etapa.

Esse modelo de Garrett (2003) teve uma repercussão muito positiva e se disseminou mundialmente, com isso surgiram diversos estudos relacionados que se baseavam na teoria de Garrett. Um desses estudos é o Projeto E, desenvolvido por Meurer e Szabluk (2011). Segundo os autores, "o Projeto E define uma metodologia projetual para guiar e otimizar o desenvolvimento de projetos de Interfaces Gráficas Amigáveis (IGAs) para diferentes sistemas e produtos interativos dígito-virtuais" (MEURER; SZABLUK, 2011, p. 2) A Figura 19 mostra o modelo proposto pelos autores.

Figura 19 – Estrutura do Projeto E



Fonte: Meurer e Szabluk (2011)

Nesse esquema, os autores, além de mudarem a nomenclatura do plano da Superfície para Estética, adicionaram uma nova etapa, a Execução. Essa nova etapa "possui a função de elaborar um modelo funcional navegável. [...] um modelo dinâmico que exemplifica as principais

funcionalidades do produto” (MEURER; SZABLUK, 2011, p. 7). Testes de usabilidade e o próprio desenvolvimento do produto também fazem parte dessa etapa. Por este motivo essa etapa também fará parte do processo metodológico do presente trabalho.

5.1 Execução dos processos adotados

Com base na metodologia adotada e descrita nesta seção, o processo será detalhado seguindo a sequência dos cinco planos. As atividades que serão realizadas e os resultados esperados de cada uma delas serão descritos em cada plano.

5.1.1 Estratégia: Teste de usabilidade com usuários

A fim de entender as necessidades do usuário e identificar os principais problemas da atual interface do sistema *Dados Abertos*, realizou-se um teste de usabilidade com 5 participantes, sendo 2 mulheres e 3 homens, com idade entre 21 e 49, com perfis diversificados quanto a experiência em tecnologias digitais. Buscou-se recrutar pessoas com diferentes vivências, visto que o sistema em questão se prontifica a ser utilizado por usuários diversos.

O teste começou com um pequeno questionário que tinha o objetivo de conhecer o nível de experiência do usuário com internet em geral e com aplicações semelhantes ao sistema *Dados Abertos*. A pesquisa era formada por 4 perguntas, sendo elas: (i) Como você classifica sua experiência com o uso da internet?; (ii) Você já utilizou o Portal da Transparência ou alguma outra ferramenta de visualização de dados do governo?; (iii) Com qual frequência você usa esse tipo de ferramenta? e (iv) Como você descreve sua experiência nesse tipo de ferramenta?

Após o questionário, o usuário recebeu uma sequência de tarefas, que consistiam em consultas a serem realizadas no sistema. A partir daí, foi possível perceber qual o nível de complexidade do atual sistema de consulta e em quais pontos específicos o usuário apresenta maior dificuldade. Após cada consulta realizada, o usuário descreveu o resultado obtido, que é apresentado no gráfico. Dessa forma, pode-se observar a eficácia na visualização de dados adotada.

Aplicou-se um pequeno questionário após o teste, com o intuito de avaliar as principais funcionalidades do sistema e receber *feedbacks* do usuário, o que ajudou no levantamento de requisitos. As perguntas do questionário pós teste foram: (i) Qual tarefa você achou mais difícil?; (ii) Porque essa tarefa foi difícil?; (iii) Como você classifica a facilidade de uso do sistema?; e

(iv) O que você acha que pode ser melhorado no sistema?. Os resultados do teste de usabilidade estão descritos na seção 6.1.

5.1.2 Escopo: Levantamento de requisitos

Com os dados levantados no teste de usabilidade, foi realizado o levantamento de requisitos, onde pensou-se quais funcionalidades e conteúdos são necessários para atender as necessidades dos usuários. Esta etapa teve como resultado os requisitos funcionais presentes na seção 6.2 deste trabalho.

5.1.3 Estrutura: Construção do design de interação e arquitetura da informação

Nessa etapa, definiu-se como o usuário interage com as funcionalidades e o conteúdo do sistema. Na Arquitetura da Informação, construiu-se diagramas que representam o fluxo, a hierarquia e a ordem do conteúdo. A forma que o usuário navega entre as páginas e alterna entre os tipos de visualização, além de outras ações, foram especificadas no Design de Interação. Os artefatos desta etapa encontram-se na seção 6.3.

5.1.4 Esqueleto: Wireframes da nova interface

Nesse ponto, a nova interface já tomou forma, pois aqui foram trabalhados os elementos da interface gráfica, como botões, campos de texto, e os próprios gráficos da visualização de dados. Foi feita a disposição desses elementos na tela, permitindo ao usuário navegar pelas informações. Também foram distribuídas e apresentadas as informações de forma a facilitar a compreensão do usuário. Todos esses componentes resultaram nos *wireframes* da aplicação, exibido na seção 6.4.

5.1.5 Superfície: Aplicação da identidade visual

Nessa etapa foi feito o refinamento de todas as partes anteriores, chegando cada vez mais perto do resultado final da interface. Aqui foi realizada a composição final e a diagramação do conteúdo, a aplicação da identidade visual, a seleção da paleta de cores, a definição da tipografia e da iconografia. O resultado dessa etapa é mostrado na seção 6.5.

5.1.6 Execução: Protótipo e implementação

Nessa etapa, um protótipo com a nova interface foi desenvolvido e um novo teste de usabilidade foi aplicado. O teste foi intra-sujeito com os mesmos usuários do teste aplicado no plano da Estratégia(seção 5.1.1). Ou seja, os mesmo usuários foram expostos a nova interface e depois comparou-se os dados da nova avaliação com a anterior. O objetivo foi validar se a interface proposta é de fato melhor que a antiga, verificando o quanto as mudanças otimizaram as principais tarefas realizadas no sistema e a eficácia da nova visualização de dados. Os resultados obtidos nos teste de usabilidade estão expostos na seção 6.6.

6 RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos durante todas as fases da execução deste trabalho, desde o primeiro teste de usabilidade com a versão original sistema, até a construção e validação da nova interface.

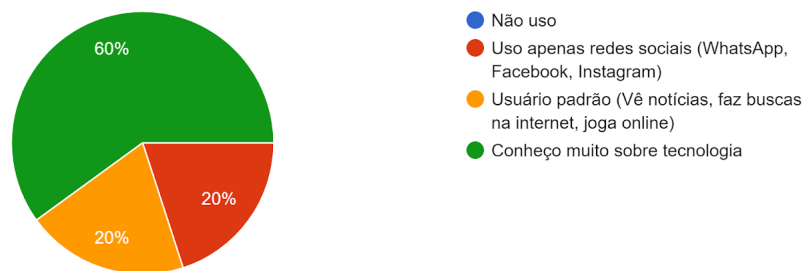
6.1 Teste de usabilidade com usuários

Para avaliar a usabilidade do sistema *Dados Abertos*, foi realizado um teste de usabilidade com 5 participantes. A avaliação foi dividida em três etapas, na primeira foi aplicado um questionário pré-teste, logo após o usuário realizou uma sequência de consultas no sistema e, por fim, houve a aplicação de um questionário pós-teste.

Questionário pré-teste: O intuito deste questionário era conhecer a experiência dos participantes, tanto em relação a navegar na internet quanto as experiências com plataformas similares ao sistema *Dados Abertos*.

Figura 20 – Questão 1: Como você classifica sua experiência com o uso da internet?

Como você classifica sua experiência com o uso da internet?
5 respostas



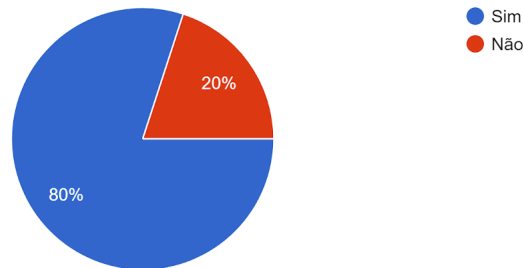
Fonte: Desenvolvido pelo autor

A maioria dos participantes considera conhecer muito sobre tecnologia, contabilizando 3 respostas, seguido por, usa apenas redes sociais e se considera um usuário padrão, que vê notícias, tendo 1 resposta cada. Nenhum usuário relatou que não usa internet.

Quando perguntados sobre já terem utilizado o portal da Transparência ou alguma plataforma semelhante, a maioria dos usuários responderam que sim (4 respostas). Porém, ao perguntar com que frequência eles usam esse tipo de ferramenta, todos os participantes que

Figura 21 – Questão 2: Você já utilizou o Portal da Transparência ou alguma outra ferramenta de visualização de dados do governo?

Você já utilizou o Portal da Transparência ou alguma outra ferramenta de visualização de dados do governo?
5 respostas

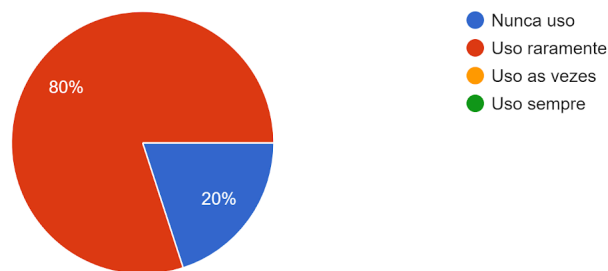


Fonte: Desenvolvido pelo autor

responderam já terem usado alguma dessas ferramentas, responderam que usam raramente. O único participante que respondeu "não uso" para esta questão foi o que respondeu que nunca utilizou nenhuma ferramenta similar.

Figura 22 – Questão 3: Com qual frequência você usa esse tipo de ferramenta?

Com qual frequência você usa esse tipo de ferramenta?
5 respostas



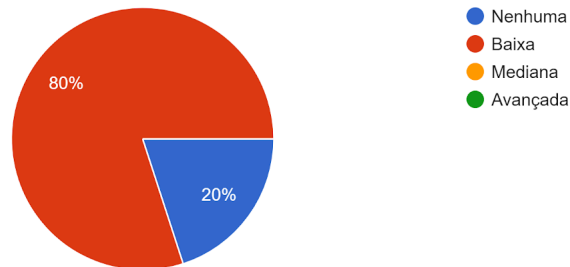
Fonte: Desenvolvido pelo autor

Quando se perguntou sobre a experiência dos usuários nesse tipo de ferramenta, a maioria disse que é baixa, 4 participantes, e o outro participante disse que não tem nenhuma experiência em ferramentas desse tipo.

Foi percebido na entrevista pré-teste que a maioria dos participantes apesar de considerarem conhecer muito sobre tecnologia, utilizam muito pouco esses conhecimentos para

Figura 23 – Questão 4: Como você descreve sua experiência nesse tipo de ferramenta?

Como você descreve sua experiência nesse tipo de ferramenta?
5 respostas



Fonte: Desenvolvido pelo autor

utilizar ferramentas como a proposta neste trabalho.

Teste de usabilidade na ferramenta: Após a entrevista pré-teste, foi pedido para os usuários realizarem 7 tarefas no sistema, sendo elas:

1. Comparar gastos do Ministério da Saúde com os do Ministério da Educação entre os anos de 2016 a 2018
2. Comparar gastos de todos os Órgãos Subordinados do Ministério da Cultura no mês de Abril de 2017
3. Remover da visualização o órgão "Instituto Brasileiro de Museus"
4. Buscar os gastos por Programa do Serviço Florestal Brasileiro (que é um órgão subordinado do Ministério do Meio Ambiente) no ano de 2018.
5. Buscar os gastos por Ação do Fundo de Amparo ao Trabalhador (que faz parte do Ministério do Trabalho) entre Agosto e Dezembro de 2018
6. Buscar por Elemento Despesa, os gastos com Desenvolvimento e Promoção do Turismo, que é um programa do Instituto Brasileiro de Turismo (que faz parte do Ministério do Turismo) no ano de 2016.
7. Comparar os gastos de todos os órgãos superiores no ano de 2018 e dizer qual ou quais os órgãos estão com despesas entre 8 e 6 bilhões de reais.

Após cada consulta realizada, o usuário descreveu o resultado obtido, que é apresentado no gráfico. Dessa forma pôde-se observar a eficácia na visualização de dados adotada. Para cada tarefa realizada pelo usuário foi observado: se a tarefa foi concluída com sucesso, quais os empecilhos, o caminho percorrido pelo usuário, além de ter sido cronometrado o tempo que o

usuário levou para realizar cada atividade proposta.

A média geral de tempo de todas as atividades foi de 2 minutos e 40 segundos, sendo a atividade 3 a com menor tempo médio (16 segundos). A tarefa que teve o maior média de tempo para ser realizada foi a atividade 1, com 10 minutos e 20 segundos.

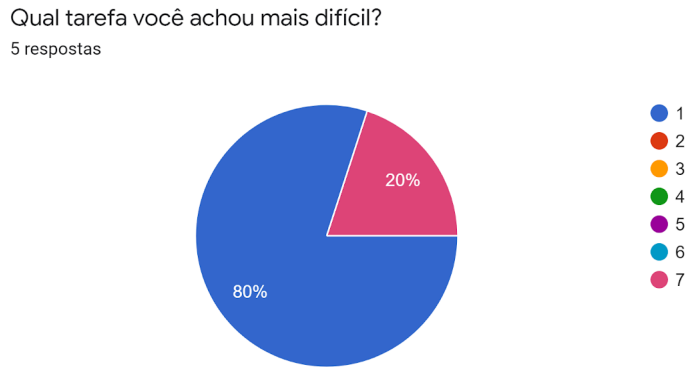
A atividade 1 foi a que mais demorou para ser realizada, um usuário chegou a precisar de 21 minutos para conseguir concluir a atividade e o usuário que a realizou mais rapidamente teve um tempo de 2 minutos. Todos os usuários, ao realizar essa tarefa, tiveram problemas em limpar o gráfico para efetuar a consulta, alguns relataram que a opção estava muito escondida e 2 usuários tentaram limpar o gráfico removendo os órgãos um por um. 1 usuário ficou incomodado porque às vezes não aparecia a lista de *selects* dos filtros. Foi preciso intervir na avaliação de um usuário mostrando a opção limpar gráfico após um tempo considerável e, mesmo assim, ele não conseguiu concluir a atividade, adicionando apenas o Ministério da Saúde ao gráfico.

Após a conclusão da primeira atividade, os usuários conseguiram realizar as demais atividades mais facilmente. A atividade 3, por exemplo, teve o menor tempo, pois a maioria dos usuários já tinham achado a opção remover quando estava realizando a atividade 1. Também é interessante ressaltar os resultados da atividade 7, sendo esta a atividade que tem seu foco na visualização de dados em si e não tanto na usabilidade do sistema. Foi difícil para os usuários visualizarem a comparação dos dados, 2 usuários tiveram problemas com ler os números mostrados, um usuário chegou a sugerir que os números fossem escritos por extenso. Outra dificuldade encontrada foi ter que rolar a barra para comparar os dados, teve um usuário que removeu vários órgãos para visualizar melhor a consulta. Surgiu um incômodo também para os usuários o redimensionamento do gráfico conforme a rolagem da barra. O tempo médio dessa atividade foi de 2 minutos, tendo um usuário demorado 5 minutos para conseguir concluir a atividade e, o que demorou menos tempo, concluiu a atividade em 1 minuto.

Dentre as tarefas, a primeira foi a que demorou mais para ser realizada, pois todos os usuários tiveram problemas em achar a opção "limpar gráfico". Mesmo o teste tendo sido projetado levando em consideração que a penúltima tarefa (Atividade 6) era a mais difícil de ser realizada e a primeira ter uma baixa complexidade, notou-se que os usuários a realizaram de forma mais rápida, isso porque era a primeira vez que eles utilizavam a ferramenta e após terem aprendido a usar, as demais consultadas se tornaram mais fáceis. Assim, é possível observar que a plataforma não é difícil de usar, apenas tem uma curva de aprendizado problemática, algo que será levado em consideração no processo de *redesign*.

Questionário pós-teste: Este questionário contou com perguntas sobre as impressões dos participantes em relação ao sistema. Foram feitas 4 perguntas, entre objetivas e subjetivas, na busca de entender a visão do usuário sobre as melhorias no sistema.

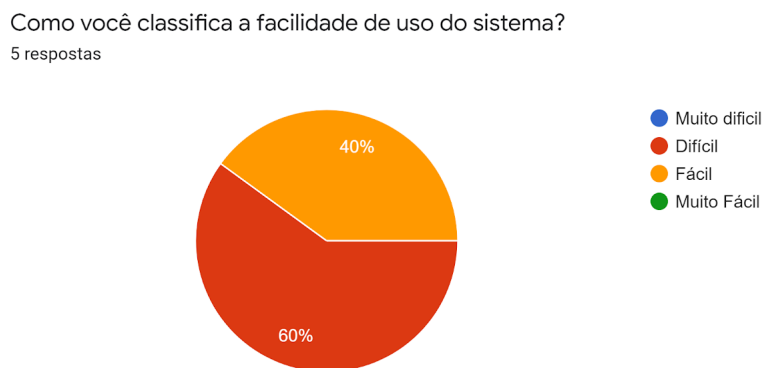
Figura 24 – Questão 1: Qual tarefa você achou mais difícil?



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Ao perguntar qual atividade os usuários consideraram mais difícil, a maioria respondeu a atividade 1, sendo 4 dos 5 participantes. 1 participante respondeu que foi a tarefa 7. Perguntou-se o porque da tarefa ter sido a mais difícil, foi relatado pelos participantes que foi por ser o primeiro contato com a ferramenta, também foi falado que a opção "Limpar gráfico" está muito escondida e, por fim, relatou-se não ser possível filtrar os valores, fazendo com que o usuário tivesse que ficar procurando.

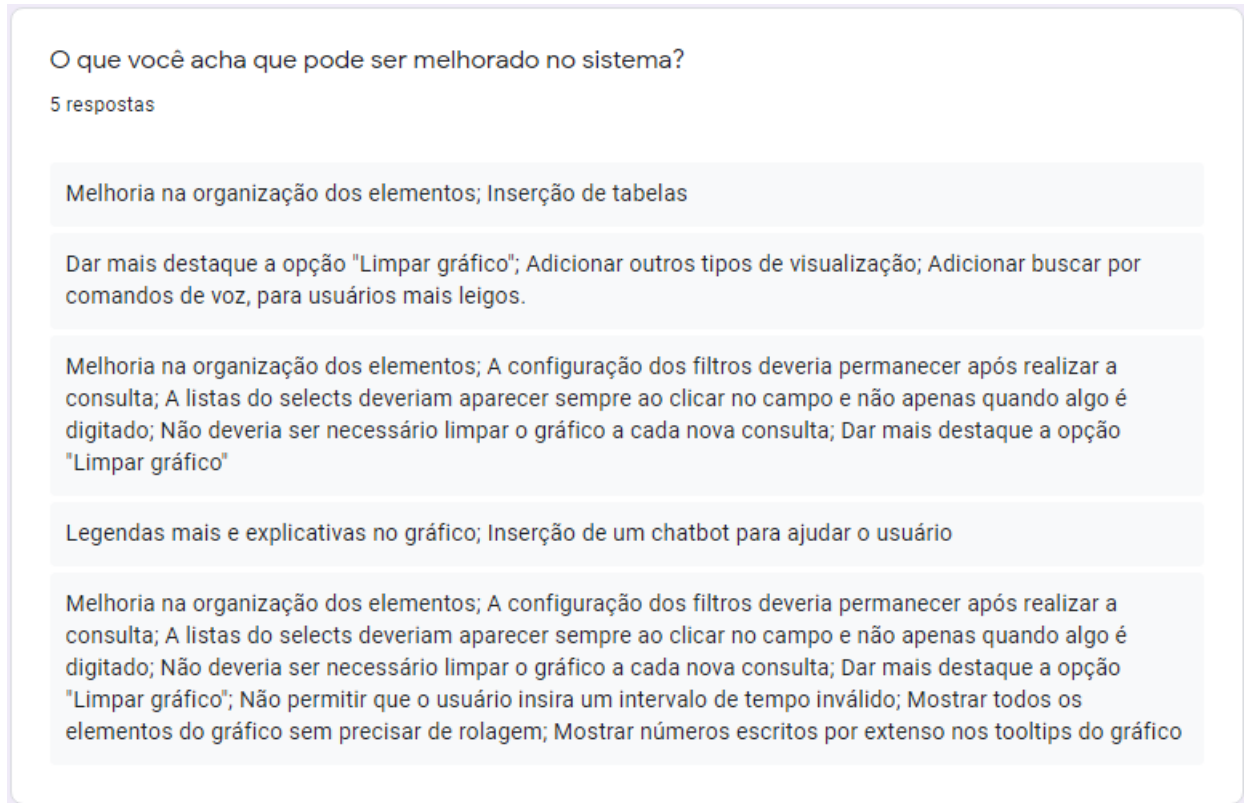
Figura 25 – Questão 2: Como você classifica a facilidade de uso do sistema?



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Quando se perguntou como o usuário classifica a facilidade de uso do sistema, a maioria respondeu que o sistema é difícil de usar (3 resposta). Outros 2 participantes disseram que o sistema é fácil de ser usado.

Figura 26 – Questão 3: O que você acha que pode ser melhorado no sistema?



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Por fim, perguntou-se o que poderia melhorar no sistema, a modificação mais ressaltada foi melhorar a organização dos elementos. Os usuários também relataram sobre a opção de limpar gráfico e também não ter que ficar rolando a tela quando se tem um número grande de elementos no gráfico.

6.2 Requisitos do sistema

Com os dados obtidos no teste de usabilidade, foi realizado o levantamento de requisitos, onde se pensou quais funcionalidades e conteúdos são necessários para atender as necessidades dos usuários. Esta etapa teve como resultado os requisitos do sistema descritos abaixo.

- **Intervalo de tempo:** Deve ser possível filtrar por um intervalo de meses e anos;

- **Hierarquia da informação:** A hierarquia entre Órgão Superior, Órgão Subordinado, Programa, Ações e Elemento Despesa deve estar clara na interface;
- **Visualização dos dados:** Deve ser mostrado um gráfico como resultado da busca. O gráfico deve mostrar todos os resultados sem necessitar de rolagem;
- **Tabela de dados:** Deve ser possível visualizar a tabela dos resultados da consulta;
- **Tendências:** Deve ser possível comparar gastos de um órgão por mês ou por ano;
- **Suporte textual:** Deve haver uma área explicativa sobre o que são Órgãos Superiores, Órgãos Subordinados, Programas, Ações e Elementos Despesa;
- **Histórico de consultas:** Deve ser possível acessar o histórico de consultas realizadas na atual sessão;
- **Alternar dados:** Deve ser possível alternar entre dados sobre Pagamentos e dados sobre Servidores;
- **Feedback:** Deve haver uma opção para o usuário enviar *feedbacks* sobre o sistema

6.3 Arquitetura da informação e design de interação

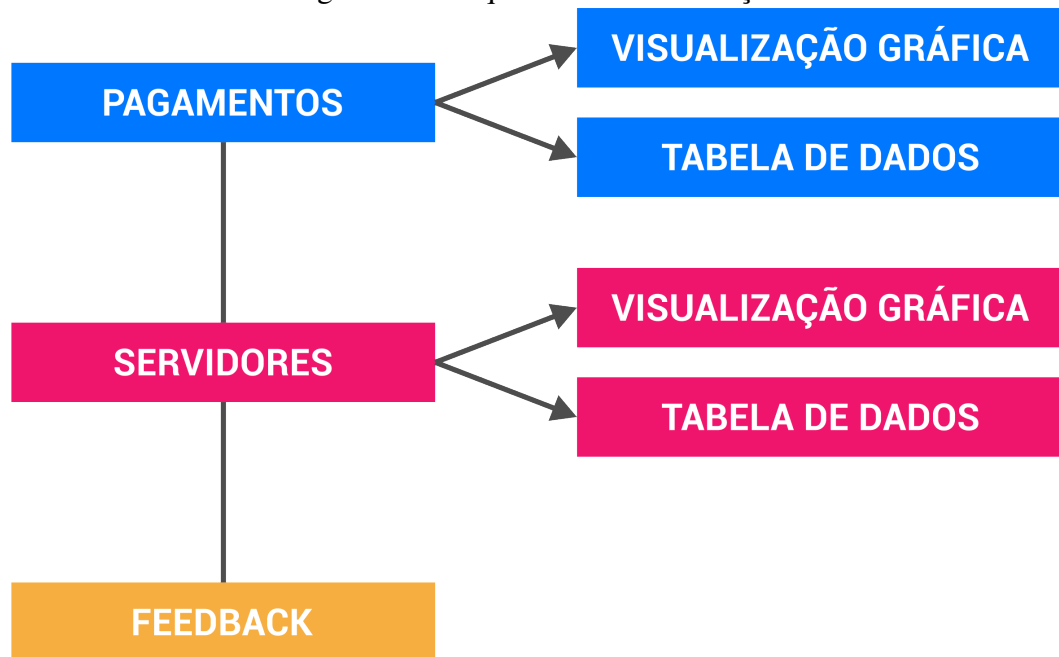
A Figura 27 ilustra a arquitetura da informação. O sistema é composto por basicamente três telas, a primeira delas é a de pagamentos onde são expostos os dados acerca de gastos com pagamentos, a segunda diz respeito aos dados sobre servidores, ambas as telas possuem a mesma estrutura modificando apenas os dados que são retornados nas consultas. É possível visualizar os dados de duas maneiras, em forma de visualização gráfica ou em forma de tabela. A outra tela do sistema é a de *feedbacks*, nessa tela é onde o usuário pode enviar suas considerações sobre a plataforma, seja repostar um erro, escrever um elogio ou dar uma sugestão.

Na Figura 28, pode-se observar o design de interação do sistema, onde estão especificados as respostas do sistema para cada ação realizada pelo usuário. Entre as principais ações estão a configuração dos filtros (que retorna um conjunto de dados) e a alternância entre os tipo de visualização (Gráfico/Tabela), além da navegação entre as páginas.

6.4 Esqueleto do sistema

Nesta seção são apresentados os artefatos construídos para se montar o esqueleto do sistema, sendo eles: o sistema de *grid* e os *wireframes* do sistema, tanto o estruturais quanto o arquitetural.

Figura 27 – Arquitetura da informação



Fonte: Desenvolvido pelo autor

6.4.1 Sistema de grid

Para estruturar a nova interface, foi utilizado o sistema de *grid* de 12 colunas, muito comum no desenvolvimento de aplicações *web*. O sistema de *grid* é importante para garantir o alinhamento dos elementos na tela e uniformidade das diversas telas de um sistema. A figura 29 mostra como a interface se encaixa no *grid*, sendo possível perceber o alinhamento e agrupamento das informações.

6.4.2 Wireframe estrutural

O *wireframe* estrutural (Figura 30) representa a estrutura geral do sistema. Essa estrutura serve para estabelecer um padrão e gerar consistência em todo o sistema. Os *wireframes* estruturais servem de base para os *wireframes* arquiteturais do sistema.

6.4.3 Wireframe arquitetural

O *wireframe* arquitetural (Figura 31) possui maior nível de detalhamento que o estrutural. Nessa representação é possível visualizar a distribuição dos conteúdos e dos elementos na interface, também já se entende como irão funcionar as interações com o sistema.

Figura 28 – Design de Interação



Fonte: Desenvolvido pelo autor

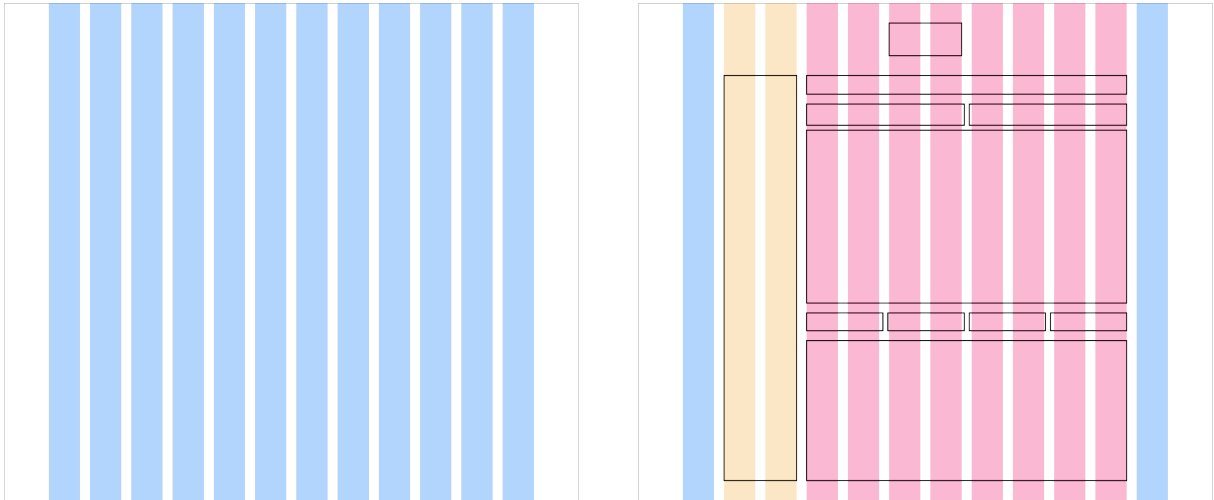
6.5 Identidade visual

Nesta seção, foi desenvolvido a identidade visual do sistema, construindo-se uma marca, atribuindo cores, tipografia e ícones aos *wireframes*, assim construindo a interface final do usuário.

6.5.1 Marca

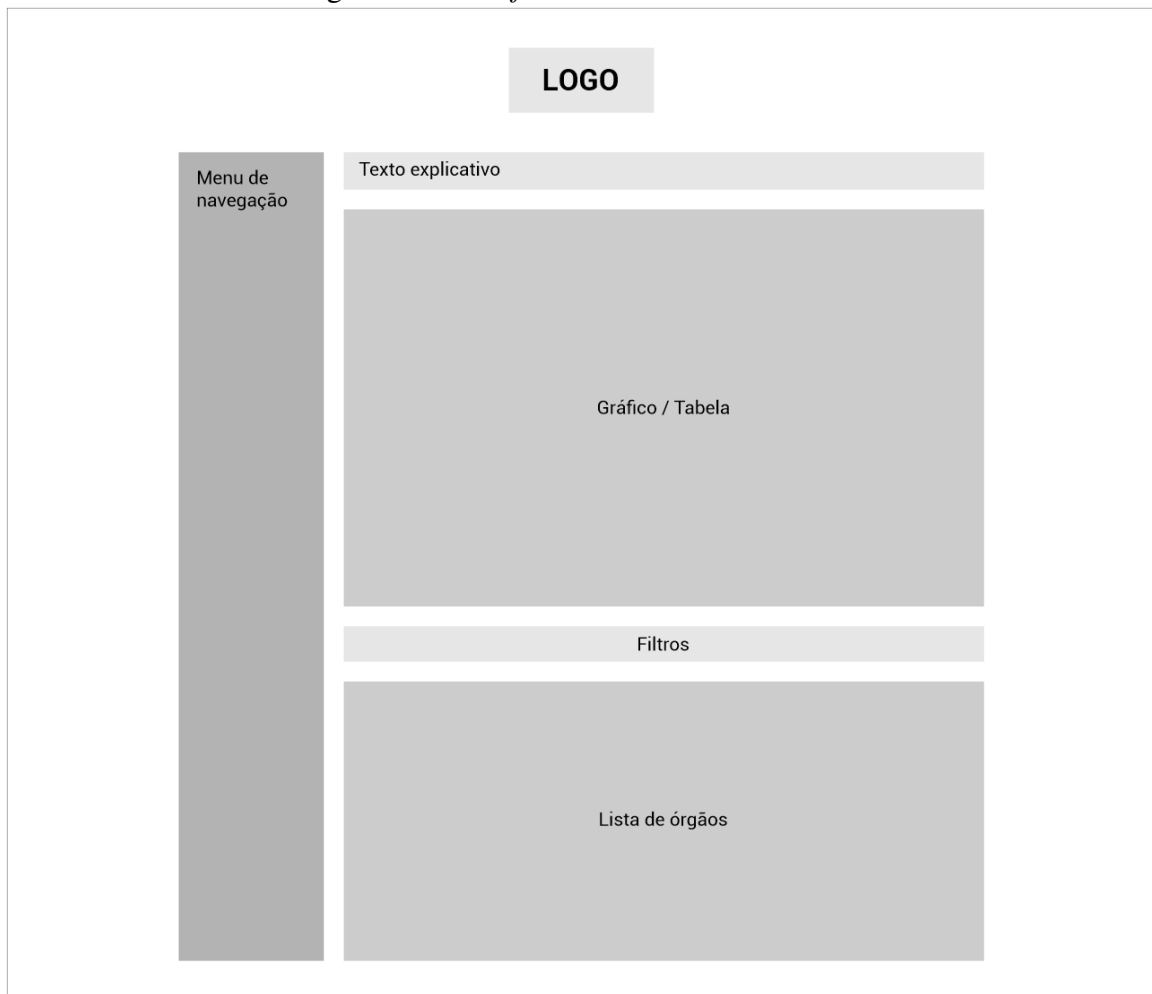
Optou-se por uma marca simples que remete a simplicidade do próprio sistema. Contendo na letra "o" um gráfico de rosca nas cores, azul, rosa e laranja. As cores representam as categorias do sistema, sendo os órgãos superiores (em azul), os órgãos subordinados (rosa) e os elementos despesa, ações e programas (laranja). Os tamanhos no gráfico de rosca representam

Figura 29 – Sistema de *grid* do sistema



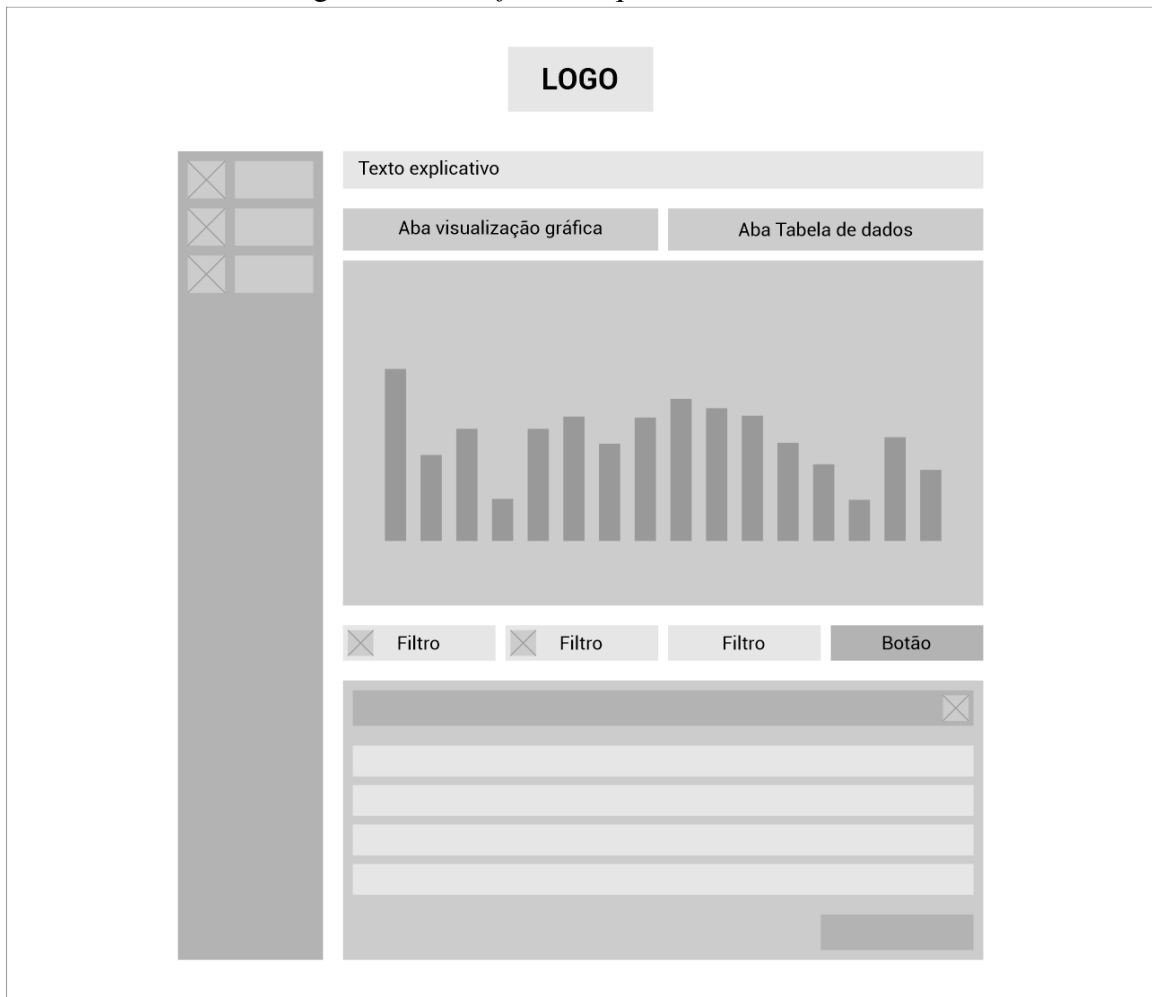
Fonte: Desenvolvido pelo autor

Figura 30 – *Wireframe* estrutural do sistema



Fonte: Desenvolvido pelo autor

Figura 31 – Wireframe arquitetural do sistema



Fonte: Desenvolvido pelo autor

a hierarquia dentro do site, sendo os órgãos subordinados dentro do órgão superior e as despesas, ações e programas dentro dos órgãos subordinados.

Figura 32 – Logo do sistema *Dados Abertos*

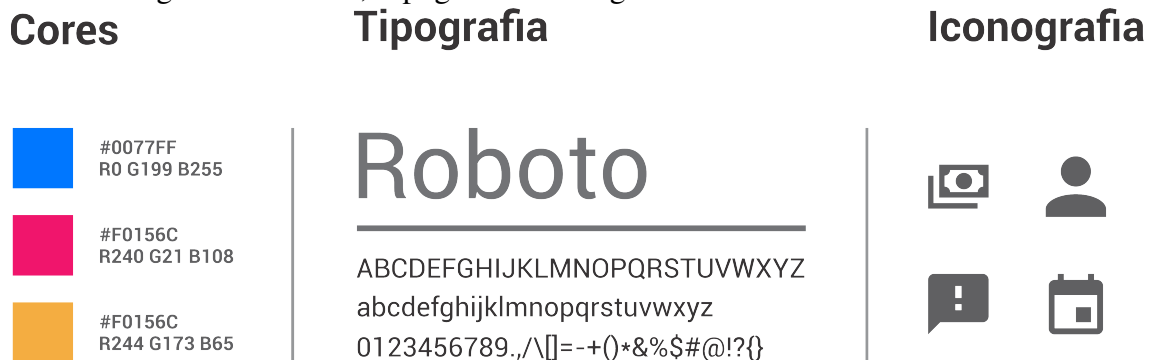


Fonte: Desenvolvido pelo autor

6.5.2 Cores, Tipografia e Iconografia

Foi escolhido uma harmonia triádica, onde se tem um alto contrastes mantendo a harmonia entre as cores. Escolheu-se as cores azul, rosa e laranja, tais cores geram contrastes na interface, visto que a tela tem a predominância da cor branca. A tipografia utilizada foi a Roboto, que além de já estar presente nos elementos do *Vuetify* (Framework CSS utilizado no sistema), garante uma boa legibilidade e possui uma família bastante completa. A iconografia utilizada também faz parte do *vuetify*, que por sua vez é baseada no *Material Design*¹ da *Google*.

Figura 33 – Cores, Tipografia e Iconografia do sistema *Dados Abertos*



Fonte: Desenvolvido pelo autor

6.5.3 Redesign do sistema

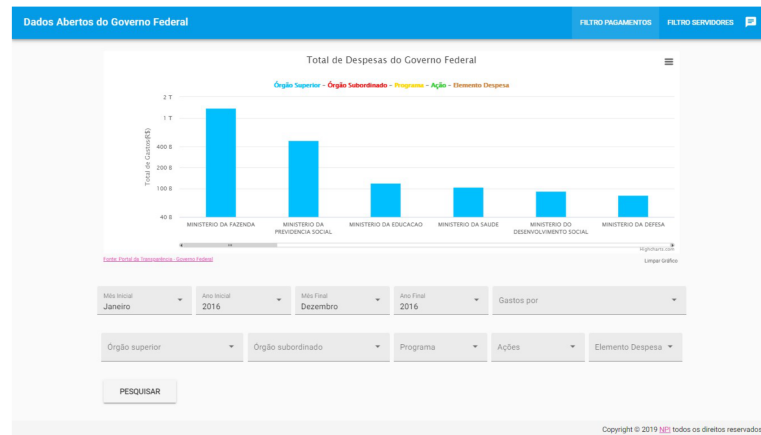
Nesta etapa do processo, chegou-se às interfaces finais do sistema. Esta seção explana as principais mudanças da interface no processo de redesign.

A Figura 34 ilustra a tela principal do sistema, tendo: (a) a interface antiga do sistema e a (b) a nova interface. A primeira alteração foi na adição do logo ao topo do site, e o menu de navegação ficou ao lado esquerdo da tela, com uma indicação mais evidente de onde o usuário se encontra. Modificou-se também o gráfico, agora todas as informações ficam na tela sem que o usuário precise rolar o gráfico em busca de mais dados.

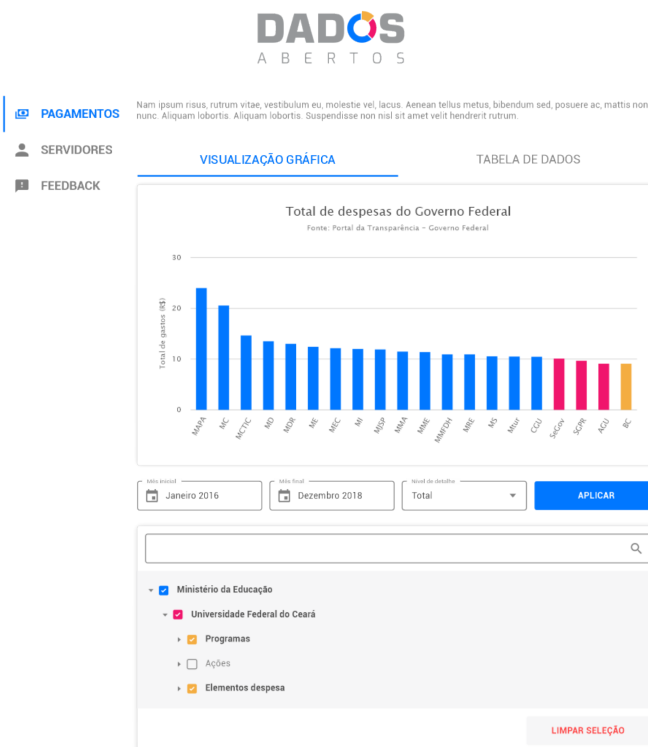
Os filtros sofreram uma drástica mudança. Agora, o usuário adiciona em um único campo a data completa e não mais o mês e a data, como na versão anterior. O sistema agora conta com uma barra de busca, facilitando que o usuário encontre o órgão ou ação que ele necessita. Na busca de indicar a hierarquia dos órgãos, utilizou-se um *treeview*, com as cores definidas

¹O Material Design é uma linguagem visual desenvolvida pela Google "que sintetiza os princípios clássicos do bom design com a inovação da tecnologia e da ciência." (GOOGLE, 2014)

Figura 34 – Interface principal do sistema *Dados Abertos*



(a) Tela principal antes do redesign



(b) Tela principal depois do redesign

Fonte: Adaptado de NÚCLEO DE PRÁTICAS EM INFORMÁTICAS (2019)

anteriormente, essas cores refletem nos dados mostrados no gráfico. A opção limpar gráfico foi removida desta nova versão, pois ela não é mais necessária devido a nova forma de selecionar os

órgãos desejados. Temos agora a opção de "limpar seleção" para que o usuário não tenha que desmarcar os *selects* do *treeview* um por um.

Figura 35 – Visualização de tabela sistema *Dados Abertos*

The screenshot shows the 'Dados Abertos' system interface. At the top, there is a logo for 'DADOS ABERTOS'. Below the logo, there is a navigation menu with three items: 'PAGAMENTOS' (selected), 'SERVIDORES', and 'FEEDBACK'. To the right of the menu, there is a text box explaining that the data is related to the spending of the Superior and Subordinate Organs of the Federal Government and can be viewed as a chart or table. Below this, there are two tabs: 'VISUALIZAÇÃO GRÁFICA' and 'TABELA DE DADOS' (selected). The table displays the following data:

Nome	TOTAL
MINISTERIO DA FAZENDA	3.887.506.015.597,23
MINISTERIO DA PREVIDENCIA SOCIAL	1.481.269.925.951,40
MINISTERIO DA EDUCACAO	352.972.227.979,63
MINISTERIO DA SAUDE	315.807.201.464,48
MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL	276.605.790.947,99

At the bottom of the table, there is a pagination control showing 'Rows per page: 5' and '1-5 of 32'.

Fonte: Adaptado de NÚCLEO DE PRÁTICAS EM INFORMÁTICAS (2019)

Foi adicionada a possibilidade de visualizar os dados que estão sendo exibidos no gráfico em forma de tabela (35), que foi sugestão de alguns usuários durante o teste de usabilidade.

Outra funcionalidade nova é a opção "Nível de detalhe", onde o usuário pode selecionar como deseja visualizar os dados consultados, se de forma total (padrão), mensal ou anual. As opções mensal e anual geram um gráfico de linhas que, como visto na Seção 2.1.4 é o ideal para exibir dados de tendência.

A Figura 36 mostra a tela de *Feedback* do sistema, sendo a 36 (a) a interface antiga do sistema e a 36 (b) a atual interface de *Feedback* do sistema. A interface segue os padrões do restante do sistema. Foi realizado o agrupamento das informações na busca de tornar essa tela mais agradável e atrativa aos visitantes.

Vídeos mostrando o funcionamento de cada versão do sistema estão disponíveis lendo os QR Codes da Figura 37.

Figura 36 – Interface de *feedback* do sistema *Dados Abertos*

Dados Abertos do Governo Federal

FILTRO PAGAMENTOS FILTRO SERVIDORES

Nome

E-mail

Observação

Tipo de Relato

SALVAR ✓

Copyright © 2019 todos os direitos reservados.

(a) Tela de *Feedback* antes do redesign

DADOS
ABERTOS

PAGAMENTOS

SERVIDORES

FEEDBACK

Ajude-nos a melhorar esse sistema enviando um comentário, uma sugestão ou relatando algum problema durante a sua experiência de uso.

Nome

E-mail

Tipo de relato
Sugestão

Mensagem

ENVIAR

(b) Tela de *Feedback* depois do redesign

Fonte: Adaptado de NÚCLEO DE PRÁTICAS EM INFORMÁTICAS (2019)

6.6 Validação do novo sistema

Foi realizada uma avaliação de usabilidade intra-sujeito. Recrutou-se 3 dos 5 participantes que realizaram o teste inicial, descrito na Seção 6.1 desse trabalho. Além dos 3 usuários que já tinham realizado o teste inicial, aplicou-se o teste com mais 2 usuários que não tiveram acesso ao sistema anterior. Tal escolha foi feita para entender a visão de um usuário novo, alguém que não tivesse tido experiência do sistema anterior, para que esta não tivesse influência na

Figura 37 – Vídeos demonstrativos das interfaces do sistema *Dados Abertos*



Vídeo demonstrativo da antiga interface do sistema Dados Abertos



Vídeo demonstrativo da nova interface do sistema Dados Abertos

Fonte: Desenvolvido pelo autor

utilização atual.

No teste também foram removidas duas questões, por estas não fazerem mais sentido na atual versão do sistema. Para os usuários que já tinham realizado a primeira avaliação foi solicitado que apenas realizassem as atividades. Para os usuários novos, realizou-se a aplicação dos questionários pré e pós testes aplicados na primeira avaliação. Na aplicação do teste, ambos usuários eram padrões e já tinham utilizado o portal da transparência, no entanto utilizavam plataformas como esta raramente e tinham baixa experiência nesse tipo de ferramenta.

No Quadro 3, pode-se observar uma diminuição no tempo das atividades, exceto pela atividade 2, pois a maioria dos usuários não conseguiu entender como funcionava o *treeview*, logo o tempo médio da atividade foi maior que da versão anterior. Sendo este problema mais observado na avaliação. As demais atividades tornaram-se mais simples, até para os novos usuários que não tiveram acesso ao sistema anterior.

Quadro 3 – Comparativo de tempo das atividades antes e depois do *redesign*

	Atividade 1	Atividade 2	Atividade 4	Atividade 5	Atividade 6
Média de tempo antes	10 min e 20 seg	2 min e 18 seg	2 min e 39 seg	11 min e 10 seg	2 min
Média de tempo depois	45 seg	2 min e 35 seg	1 min e 12 seg	37 seg	1 min e 20 seg

Fonte: Desenvolvido pelo autor

Ao aplicar o questionário pós teste com os novos usuários, os usuários relataram que as atividades mais difíceis foram a 1 e a 6, a primeira por precisar primeiro descobrir como o *treeview* funciona, e a outra por ter que entrar em mais camadas do *treeview*. Um dos usuários

achou o sistema fácil de usar e o outro achou difícil. E ao indagá-los acerca das melhorias, ambos ressaltaram para deixar o funcionamento do *treeview* mais claro e também consertar os bugs ainda presentes no sistema.

7 CONCLUSÃO

O objetivo desse trabalho foi construir o *redesign* do sistema dados abertos pautado nas diretrizes do design digital. Entendendo os conceitos que tangem do design de interface centrado no usuário, pôde-se identificar e sugerir melhorias ao sistema. Para a produção deste trabalho, foram realizadas pesquisas de cunho teórico acerca de visualização de dados, design e foi estudado tanto o sistema dados abertos, quanto outros sistemas existentes no mercado que possuem o mesmo propósito. Após as pesquisas teóricas, foram realizadas pesquisas práticas com usuários de perfis diversos, para identificar problemas de usabilidade no sistema. Esses problemas foram traduzidos em funcionalidades e requerimentos dentro do sistema.

Quando se começou a realizar este trabalho, o sistema dados abertos ainda estava em fase de implementação, mas já era possível identificar problemas que os outros sistemas como ele possui. Por estar em fase de desenvolvimento junto ao Núcleo de Práticas em Informática - NPI, algumas especificações do sistema não conseguiram ser implementadas, como por exemplo a aplicação de cores para as categorizar os órgãos, outro problema enfrentado foi a entrega tardia do sistema, o que dificultou a logística de avaliação do sistema.

É importante não somente em sistemas como este, mas em qualquer sistema iterativo, que suas interfaces sejam pautadas em diretrizes de *design*. Então, observa-se uma grande importância em se ter realizado este trabalho, apesar de ter feito em uma fase mais tardia do sistema, o mesmo ainda se torna relevante, visto que o sistema ainda está em fase de desenvolvimento.

Como resultado do trabalho, conclui-se que os objetivos levantados inicialmente foram alcançados. Os resultados da avaliação mostraram que o sistema teve uma grande melhoria em sua usabilidade, tendo o tempo médio das atividades reduzidos, o que mostra que a curva de aprendizado na plataforma foi melhorada. Foi identificado também na avaliação que o sistema ainda precisa de algumas melhorias. Além da conclusão da implementação como um todo do sistema.

Como trabalhos futuros, sugere-se para implementação: (i) aplicação das cores no gráfico e no *treeview*, para categorizar os órgão, (ii) mas opções para facilitar o uso do *treeview*, como por exemplo uma opção de selecionar todos os órgãos, (iii) A implementação da tela de servidores, e (iv) correções de *bugs* atuais. Também sugere-se a implementação de requisitos levantados neste trabalho, como o histórico de consultas e um suporte textual ajudando o usuário a entender o que são órgãos superiores, órgãos subordinados, elementos despesa, ações

e programas. Por fim, sugere-se avaliar o sistema com mais usuários, explorando as demais funcionalidades do sistema.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, L. de R.; SOUZA, J. F. de. Aumentando a transparência do governo por meio da transformação de dados governamentais abertos em dados ligados. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**, [S.l.: s.n], 2011.
- BARBOSA, S.; SILVA, B. **Interação Humano-Computador**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2010.
- CARDOSO, R. **Uma Introdução à Historia do Design**. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda., 2000.
- DSI - DIREÇÃO DE SERVIÇOS DE INFORMÁTICA. **Design Visual**. [S.l.: s.n], 2012. Disponível em: <http://bit.ly/designVisual>. Acesso em: 26 jun. 2019.
- ESTIVALET, L. F. **O Uso de Ícones na visualização de Informações**. Dissertação (Mestrado) — Curso de Computação, Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.
- FRY, B. **Visualizing data: Exploring and explaining data with the processing environment**. [S.l.]: "O'Reilly Media, Inc.", 2008.
- GARRETT, J. J. **The Elements of User Experience: User-centered design for the web**. News York: News Riders Publishing, 2003.
- GOOGLE. **Material Design**. [S.l.: s.n], 2014. Disponível em: <https://material.io/design/introduction/>. Acesso em: 13 dez. 2019.
- GULBIS, J. **Data Visualization – how to pick the right chart type?** [S.l.: s.n], 2016. Disponível em: <http://bit.ly/rightChartType>. Acesso em: 02 maio 2019.
- HIGH BOND. **Gráfico Treemap**. [S.l.: s.n], 2019. Disponível em: <http://bit.ly/highBondTreemap>. Acesso em: 26 jun. 2019.
- IIID. **International Institute for Information Design**. [S.l.: s.n], 2007. Disponível em: <https://www.iiid.net/>. Acesso em: 24 jun. 2019.
- JACOBSON, R. **Information design**. Cambridge: MIT press, 2000.
- KRIPPENDORFF, K. **Design centrado no usuário: uma necessidade cultural**. Rio de Janeiro: Estudos em design, 2000.
- LEITE, J. C.; SOUZA, C. S. D. Uma linguagem de especificação para a engenharia semiótica de interfaces de usuário. In: **Workshop Sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, IHC**. [S.l.: s.n.], 1999.
- MEURER, H.; SZABLUK, D. Projeto e: aspectos metodológicos para o desenvolvimento de projetos dígito-virtuais. **Revista Ação Ergonômica**, [S.l.], v. 5, n. 2, 2011.
- MULLET, K.; SANO, D. **Designing visual interfaces: communication oriented techniques**. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1995.
- NASCIMENTO, H. A. D.; FERREIRA, C. B. Visualização de informações—uma abordagem prática. In: **XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, XXIV JAI. UNISINOS, S. Leopoldo—RS**. [S.l.: s.n.], 2005.

NIELSEN, J. **Designing web usability: The practice of simplicity.** [S.l.]: New Riders Publishing, 1999.

NORMAN, D. A. **O design do dia-a-dia.** Rio de Janeiro: Rocco, 2006.

OLIVEIRA, A. M. B. de. **Proposta de Redesign da Interface utilizada pelos alunos no SIGAA.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceara, 2017.

OLIVEIRA, R. P. de. **Técnicas de visualização de informações como apoio à gestão estratégica.** Dissertação (B.S. thesis), [S.l.: s.n], 2018.

OPENDATAHANDBOOK. **O que são Dados Abertos?** [S.l.: s.n], 2012. Disponível em: http://opendatahandbook.org/guide/pt_BR/what-is-open-data/. Acesso em: 03 jun. 2019.

PASSOS, R.; MOURA, M. Design da informação na hipermídia. **InfoDesign-Revista Brasileira de Design da Informação**, [S.l.: s.n], 2007.

REIS, G. A. dos. **Centrando a Arquitetura de Informação no usuário.** Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO. **Portal da Transparência.** [S.l.: s.n], 2018. Disponível em: <http://bit.ly/portalTransparencia>. Acesso em: 25 mar. 2019.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO. **Painel de Custeio Administrativo.** [S.l.: s.n], 2018. Disponível em: <http://bit.ly/painelDeCusteio>. Acesso em: 13 maio 2019.

NÚCLEO DE PRÁTICAS EM INFORMÁTICAS. **Dados Abertos.** [S.l.: s.n], 2019. Disponível em: <https://dadosabertos.quixada.ufc.br/>. Acesso em: 17 dez. 2019.

SECRETARIA DE TECNOLOGIA E INFORMAÇÃO; MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO. **Portal Brasileiro de Dados Abertos.** [S.l.: s.n], 2015. Disponível em: <http://dados.gov.br/>. Acesso em: 04 jun. 2019.

VUETIFY. **Material Design Component Framework.** [S.l.: s.n], 2016. Disponível em: <https://vuetifyjs.com/>. Acesso em: 17 dez. 2019.

ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. **Design de Interação: além da interação humano-computador.** Porto Alegre: Bookman Editora, 2013.

ROSENFELD, L.; MORVILLE, P. **Information Architecture for the World Wide Web.** [S.l.]: "O'Reilly Media, Inc.", 2002.

SANTOS, I. R. dos; LAPERUTA, D. G. P.; LUZ, R. P. da; PESSA, S. L. R.; SCHENATTO, F. J. A. Avaliação e usabilidade do portal da transparência do Brasil. **Revista ESPACIOS**, [S.l.: s.n], 2016.

SAWAYA, M. R. **Dicionário de informática & Internet.** São Paulo: NBL Editora, 2002.

SBDI. **Sociedade Brasileira do Design da Informação.** [S.l.: s.n], 2006. Disponível em: <http://sbdi.org.br/>. Acesso em: 24 jun. 2019.

SHEDROFF, N. Information interaction design: A unified field theory of design. **Information design**, Cambridge (MA), 1999.

SIOP. Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento. [S.l.: s.n], 2010. Disponível em: <http://bit.ly/painelSiop>. Acesso em: 13 maio 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **SIGAA - Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas.** [S.l.: s.n], 2016. Disponível em: <http://bit.ly/ufc-sigaa>. Acesso em: 16 dez. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **SIPAC - Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos.** [S.l.: s.n], [ca. 2016]. Disponível em: <http://bit.ly/ufcSipac>. Acesso em: 26 jun. 2019.

VAZ, F. R.; CARVALHO, C. L. **Visualização de informações.** Goiás: Universidade Federal de Goiás, 2004.

WILKE, C. O. **Fundamentals of Data Visualization.** [S.l.: s.n], 2016. Disponível em: <https://serialmentor.com/dataviz>. Acesso em: 27 mar. 2019.

APÊNDICE A – ROTEIRO DA AVALIAÇÃO COM USUÁRIO

Questionário pré-teste:

1. Como você classifica sua experiência com o uso da internet?
 - Não uso
 - Uso apenas redes sociais (Whatsapp, Facebook, Instagram)
 - Usuário Padrão (Vê notícias, faz buscas na internet, joga online)
 - Conheço muito sobre tecnologia
2. Você já utilizou o Portal da Transparência ou alguma outra ferramenta de visualização de dados do governo?
 - Sim
 - Não
3. Com qual frequência você usa esse tipo de ferramenta?
 - Não uso
 - Uso raramente
 - Uso as vezes
 - Uso sempre
4. Como você descreve sua experiência nesse tipo de ferramenta?
 - Nenhuma
 - Baixa
 - Mediana
 - Avançada

Atividades do teste de usabilidade:

1. Comparar gastos do Ministério da Saúde com os do Ministério da Educação entre os anos de 2016 a 2018
2. Comparar gastos de todos os Órgãos Subordinados do Ministério da Cultura no mês de Abril de 2017
3. Remover da visualização o órgão "Instituto Brasileiro de Museus"
4. Buscar os gastos por Programa do Serviço Florestal Brasileiro (que é um órgão subordinado do Ministério do Meio Ambiente) no ano de 2018.
5. Buscar os gastos por Ação do Fundo de Amparo ao Trabalhador (que faz parte do Ministério do Trabalho) entre Agosto e Dezembro de 2018
6. Buscar por Elemento Despesa, os gastos com Desenvolvimento e Promoção do Turismo,

que é um programa do Instituto Brasileiro de Turismo (que faz parte do Ministério do Turismo) no ano de 2016.

7. Comparar os gastos de todos os órgãos superiores no ano de 2018 e dizer qual ou quais os órgãos estão com despesas entre 8 e 6 bilhões de reais.

Questionário pós teste:

1. Qual tarefa você achou mais difícil?
2. Porque esta tarefa foi mais difícil?
3. Como você classifica a facilidade de uso do sistema?
 - Muito difícil
 - Difícil
 - Fácil
 - Muito Fácil
4. O que você acha que pode ser melhorado no sistema?