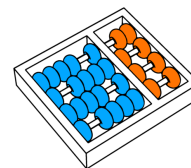


Giovanni Bogéa Viana

“Um Framework para Adaptação de Conteúdo e Navegação em Portais de Governo Eletrônico”

CAMPINAS

2012



Universidade Estadual de Campinas
Instituto de Computação

Giovanni Bogéa Viana

“Um Framework para Adaptação de Conteúdo e Navegação em Portais de Governo Eletrônico”

Orientador(a): **Dra. Maria Beatriz Felgar de Toledo**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação do Instituto de Computação da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Doutor em Ciência da Computação.

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA TESE DEFENDIDA POR GIOVANNI BOGÉA VIANA, SOB ORIENTAÇÃO DE DRA. MARIA BEATRIZ FELGAR DE TOLEDO.

Assinatura do Orientador(a)

CAMPINAS

2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
ANA REGINA MACHADO - CRB8/5467
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E
COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA - UNICAMP

V654f Viana, Giovanni Bogéa, 1981-
Um framework para adaptação de conteúdo e navegação em
portais de governo eletrônico / Giovanni Bogéa Viana. – Campinas,
SP : [s.n.], 2012.

Orientador: Maria Beatriz Felgar de Toledo.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas,
Instituto de Computação.

1. Internet na administração pública. 2. Interfaces de usuário
(Sistema de computador). 3. Design centrado no usuário. 4.
Interação humano-computador. I. Toledo, Maria Beatriz Felgar
de, 1959-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de
Computação. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em inglês: A framework for content and navigation adaptation in
electronic government portals

Palavras-chave em inglês:

Internet in public administration
User interfaces (Computer systems)
User-centered system design
Human-computer interaction

Área de concentração: Ciência da Computação

Titulação: Doutor em Ciência da Computação

Banca examinadora:

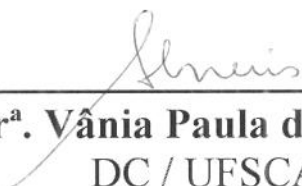
Maria Beatriz Felgar de Toledo [Orientador]
Vânia Paula de Almeida Neris
Eduardo Hideki Tanaka
Celmar Guimarães da Silva
Edmundo Roberto Mauro Madeira

Data de defesa: 21-11-2012

Programa de Pós-Graduação: Ciência da Computação

TERMO DE APROVAÇÃO

Tese Defendida e Aprovada em 21 de Novembro de 2012, pela Banca examinadora composta pelos Professores Doutores:



Prof^a. Dr^a. Vânia Paula de Almeida Neris
DC / UFSCAR



Prof. Dr. Eduardo Hideki Tanaka
INSTITUTO ELDORADO



Prof. Dr. Celmar Guimarães da Silva
FT / UNICAMP



Prof. Dr. Edmundo Roberto Mauro Madeira
IC / UNICAMP



Prof^a. Dr^a. Maria Beatriz Felgar de Toledo
IC / UNICAMP

Um Framework para Adaptação de Conteúdo e Navegação em Portais de Governo Eletrônico

Giovanni Bogéa Viana

21 de Novembro de 2012

Banca Examinadora:

- Dra. Maria Beatriz Felgar de Toledo (Supervisor/*Orientadora*)
- Dr. Celmar Guimarães da Silva
Faculdade de Tecnologia - UNICAMP
- Dr. Edmundo Roberto Mauro Madeira
Instituto de Computação - UNICAMP
- Dra. Vânia Paula de Almeida Neris
Departamento de Computação - UFSCAR
- Dr. Eduardo Hideki Tanaka
Instituto de Pesquisas Eldorado

Abstract

One of the e-government goals is to enable public access of official information to all citizens. However, it is not enough to formally present the data, but they have to be truly understandable. This understanding, in turn, is not homogeneous for various audiences. Each individual has his own characteristics and limitations, which leads to different expectations on how information should be available. This Thesis presents a *framework* to address the different classifications of data that may exist depending on who is getting the information. It was based on a survey with users of an important e-government site in Brazil, the Transparency Portal¹. Its novel aspect is allowing data presentation in different ways according to the classifications expected by groups of individuals to achieve a better digital inclusion.

¹<http://www.portaldatransparencia.gov.br/>, acessado em 29/03/2012.

Resumo

Um dos objetivos do governo eletrônico é possibilitar acesso a dados oficiais a todos os públicos. No entanto, não basta que os dados estejam formalmente disponíveis, é preciso que sejam compreensíveis. Essa compreensão, por sua vez, não é homogênea entre os diversos públicos. Cada indivíduo possui limitações e características próprias, que levam a diferentes expectativas de como as informações devem ser disponibilizadas. Esta Tese apresenta um *framework* para tratar as diferentes classificações que os dados podem ter dependendo de quem está consultando a informação. Teve como motivação uma pesquisa realizada com usuários de um importante sítio de governo eletrônico no Brasil, o Portal da Transparência. Seu aspecto inovador é permitir que as diferentes classificações sejam apresentadas de acordo com o público, possibilitando uma maior inclusão digital.

Agradecimentos

Às ONGs “Contas Abertas”, “Transparency International”, “Instituto de Fiscalização e Controle” e “The United Nations Office on Drugs and Crime” pela participação na avaliação do sítio Portal da Transparência.

Aos voluntários que gratuitamente participaram dos testes de usabilidade e *Card Sorting*, perdendo parte do seu final de semana, mais uma vez meu obrigado.

Aos professores do Instituto de Computação, pelos sábios ensinamentos.

À professora Beatriz, pela revisão sempre atenciosa de textos e orientação precisa em todos os momentos.

À minha mãe e irmão, pelo apoio e compreensão das horas de convivência familiar privadas.

Sumário

Abstract	ix
Resumo	xi
Agradecimentos	xiii
1 Introdução	1
1.1 Motivação	4
1.2 Objetivos	4
1.3 Estrutura da Tese	5
2 Fundamentos sobre Governo Eletrônico	7
2.1 Conceitos Principais	7
2.2 Dificuldades	12
2.3 Estratégias de Implantação	16
2.4 Tendências	17
2.5 Considerações Finais	20
3 Fundamentos de Interfaces de Usuário	21
3.1 Identificação dos Perfis	25
3.2 Adaptação	28
3.3 Acessibilidade	30
3.3.1 WCAG	32
3.3.2 e-MAG	34
3.4 Usabilidade	35

3.4.1	Nielsen	41
3.4.2	Usability.gov	45
3.4.3	<i>Card Sorting</i>	48
3.5	Credibilidade	50
3.6	Considerações Finais	51
4	Trabalhos Relacionados	53
4.1	Trabalho de Huang e Brooks	53
4.2	Trabalho de Basilico et al.	54
4.3	Trabalho de Calvo et al.	55
4.4	Trabalho de Stojanovic et al.	57
4.5	Trabalho de Horvath	58
4.6	Trabalho de Abascal et al.	59
4.7	Trabalho de Landsbergen	60
4.8	Trabalho de Yonazi et al.	61
4.9	Trabalho de Hayashi et al.	61
4.10	Comparação entre os Trabalhos	62
4.11	Outros trabalhos	64
4.12	Considerações Finais	66
5	O Portal da Transparência	67
5.1	Despesas	69
5.1.1	Transferências de Recursos e Gastos Diretos	72
5.2	Demais Consultas	72
5.3	Limitações e Dificuldades	75
5.4	Avaliação do Portal da Transparência	77
5.4.1	Avaliação de Acessibilidade	78
5.4.2	Avaliação de Usabilidade	84
5.5	Considerações Finais	91
6	Uma nova arquitetura para o Portal da Transparência	93
6.1	Melhorias Propostas	96

6.1.1	Requisitos para uma arquitetura de interfaces de usuário adaptativas	98
6.1.2	Arquitetura	98
6.2	Um Framework para Interfaces de Usuário Adaptativas	102
6.2.1	Adaptação com Classificação	104
6.2.2	Sugestão de Conteúdo	108
6.2.3	Adaptação Dinâmica de Interface de Usuário	110
6.2.4	Arquitetura Implementada	116
6.2.5	Desenvolvimento de Aplicação baseada em FIUA	119
6.2.6	Exemplos	120
6.2.7	Avaliação de desempenho	123
6.3	Considerações Finais	125
7	Conclusões	127
7.1	Principais contribuições	128
7.2	Trabalhos Futuros	130
7.3	Limitações	131
7.4	Artigos Publicados	132
7.5	Considerações Finais	133
	Referências Bibliográficas	134
A	Detalhamento dos Principais Métodos do Diagrama de Classes	151
A.1	ResourceManager	151
A.2	DictionaryManager	153
A.3	ClassificationManager	153
A.4	UserManager	153
A.5	HistoryManager	155
A.6	ProfileManager	155
A.7	NavigationManager	156
A.8	Notification	158

Lista de Tabelas

3.1	Principais métodos de apoio à usabilidade (tabela adaptada do sítio Usability.Gov).	41
4.1	Parâmetros considerados em cada trabalho para sucesso do governo eletrônico.	64
5.1	Erros distintos de acessibilidade segundo o e-MAG/ASES (avaliação de cinco páginas para cada sítio).	83
5.2	Quantidade de erros distintos de acessibilidade segundo o TotalValidator (avaliação de cinco páginas para cada sítio).	84
5.3	Totais de erros de acessibilidade segundo o TotalValidator (avaliação de cinco páginas para cada sítio).	85
5.4	Média e desvio padrão (entre parênteses) de sucesso, tempo gasto em segundos, facilidade e caminhos percorridos pelos usuários para obtenção da informação pedida - modelo original.	90
5.5	Média e desvio padrão (entre parênteses) de sucesso, tempo gasto em segundos, facilidade e caminhos percorridos pelos usuários para obtenção da informação pedida - modelo proposto.	90

Lista de Figuras

3.1	Principais tipos de adaptação e suas técnicas de implementação - versão traduzida para o português com base na representação proposta por Knutov et al. [74].	29
3.2	Principais aspectos sobre adaptação - versão traduzida para o Português com base na representação proposta por Neris [23].	31
5.1	Tela atual do Portal da Transparência.	68
5.2	Estatística de Acesso ao Portal da Transparência.	69
5.3	Tela do módulo de Despesas Mensais.	71
5.4	Tela do módulo de Despesas Diárias.	71
5.5	Tela da pesquisa por Programa das Transferências de Recursos no Portal da Transparência.	73
5.6	Tela da pesquisa por Programa dos Gastos Diretos no Portal da Transparência.	73
5.7	Tela do módulo de Receitas.	74
5.8	Tela do Portal da Singapura.	80
5.9	Tela do Portal da África do Sul.	81
5.10	Tela do Portal de Dubai.	82
5.11	Tela do Portal do Estado de São Paulo.	82
5.12	Ferramenta <i>WebSort</i> sendo utilizada na atividade de <i>Card Sorting</i>	87
5.13	Protótipo de interface de usuário para o Portal da Transparência com base na <i>Card Sorting</i>	88
5.14	Protótipo de interface de usuário com base no atual do Portal da Transparência.	88

6.1	Arquitetura proposta com interfaces de usuário dinâmicas e unificação de poderes - a área sombreada corresponde aos módulos implementados. . . .	99
6.2	Principais tipos de adaptação e suas técnicas de implementação, com a possibilidade de diferentes classificações de um mesmo conteúdo.	107
6.3	Tela com mudança de perfil e opção por cancelamento da alteração. . . .	115
6.4	Diagrama de Classes FIUA.	117
6.5	Tela inicial perfil Técnico.	121
6.6	Tela inicial perfil Educação ou não Técnico.	121
6.7	Tela com subdivisões do grupo educação para perfil especialista na área. .	122
6.8	Tela com gastos em educação consolidados, para usuários não técnicos. . .	123
6.9	Fluxo de navegação exemplo, considerando gastos com Educação, Segurança e Saúde, para os perfis técnico, especialista e não técnico.	126
A.1	Diagrama de Classes FIUA - detalhamento dos principais métodos. . . .	152

Capítulo 1

Introdução

O governo eletrônico corresponde a uma nova forma de governo que, com base no uso das tecnologias de informação e comunicação (TICs), busca uma maior participação da população na condução e acompanhamento da política do país. O uso dessas tecnologias permite que qualquer cidadão, em potencialmente qualquer parte do território, seja parte desse processo. Um governo existe para representar o seu povo, e a possibilidade de maior participação popular no governo, permitida pelo uso das TICs, demonstra a importância e potencial dessa nova forma de governar. A população, além poder ter seus anseios melhor identificados, passa a transmitir uma maior legitimidade aos governantes.

A importância e o benefício do governo eletrônico não estão limitados ao cidadão. O próprio empresário ganha agilidade em poder mais facilmente negociar (produtos) com o governo e reduzir a burocracia necessária para muitas de suas operações. O governo, pelo seu lado, além da própria maior legitimidade, ganha com uma redução de custos com materiais impressos ou mesmo postos físicos para suportar demandas que podem ser facilmente resolvidas pela internet. Todos ganham por uma maior transparência permitida pelo uso dos portais eletrônicos: o governo, ao poder ter mais fiscais para identificação de eventuais irregularidades; o empresário, por saber participar de competições justas; e o cidadão, por ter maior garantia que seu dinheiro é corretamente aplicado.

Publicar dados para o governo eletrônico, porém, não é uma tarefa fácil. Enquanto os diversos portais podem ter um público-alvo definido ou preferencial, determinado pela natureza das informações a serem disponibilizadas, os dados relacionados a governo ele-

trônico precisam estar disponíveis a toda a população respeitando a grande diversidade existente. Especificamente quando se trata dos gastos governamentais, a disponibilização das informações não é uma mera possibilidade, e sim uma verdadeira obrigação legal (especificada em lei¹) que tem como objetivo viabilizar uma maior fiscalização da atividade do governo.

O Portal da Transparência é um sítio de governo eletrônico oficial do governo brasileiro que tem como objetivo possibilitar ao usuário comum, aquele sem conhecimento na linguagem técnica do governo, acompanhar os gastos governamentais de todo o poder executivo federal. Apesar de haver portais de outros poderes (legislativo e judiciário), outros governos (estaduais e municipais), e até mesmo portais específicos dentro do poder executivo (como portal para a Copa do Mundo 2014), o Portal da Transparência do Governo Federal, pelo volume de informações publicado, integração entre diversas fontes de informação existentes (com o objetivo de possibilitar ao cidadão um ponto único de acompanhamento dos gastos) e a sua própria visibilidade, pode ser considerado o principal portal de transparência do governo. Devido a toda essa importância, foi o sítio escolhido nesta Tese para uma avaliação das suas funcionalidades e identificação de eventuais dificuldades.

Quando se fala em disponibilizar os gastos, além da simples obrigação de divulgar, o respeito à intenção do legislador deve ser priorizado. Por isso, publicar as informações de forma não compreensível ao público representa uma solução inadequada. A compreensão dos dados, de forma que a população possa fiscalizar como o governo está trabalhando, é que é a verdadeira intenção do legislador. Por sua vez, essa compreensão não é uniforme, pois depende de fatores sociais, culturais e até mesmo linguísticos dos diversos segmentos existentes em uma população. Quando se trata de portais na internet, essa diversidade se torna ainda mais relevante, devido ao alcance potencial da rede a qualquer cidadão.

A compreensão da informação está ligada a fatores como a familiaridade que as pessoas têm com os termos (linguagem) utilizada nos portais e a própria classificação que as informações recebem. Em extremo, pode-se considerar que cada um compreende as informações que obtém de uma maneira única. No entanto, a identificação e criação de certos grupos com características em comum, cujos integrantes classificam os dados de maneira mais próxima entre si, certamente leva a uma facilitação no processo de compreensão das

¹Lei Complementar 101, com dispositivos acrescentados pela Lei Complementar 131.

informações publicadas nos portais de governo eletrônico.

As diferentes formas de classificação dos dados não é algo que pode ser pré-concebido totalmente pelos desenvolvedores dos sítios. É preciso que a população seja consultada, a diversidade reconhecida e modelos validados para que as informações publicadas tenham o alcance desejado. Técnicas como *Card Sorting* [89] dão uma boa ideia sobre onde o público espera encontrar as informações, mas ela deve ser acompanhada com testes de usabilidade a fim de verificar potenciais falhas ou outros problemas não imaginados pelos desenvolvedores. Infelizmente não é possível mapear todos os diferentes segmentos da população, mas, em se tratando de governo eletrônico, um público que não pode ser esquecido é o cidadão sem conhecimento da linguagem técnica do governo.

A literatura [29, 120, 1, 74, 137] aponta a adaptação da interface de usuário como uma forma de atender a diferentes necessidades que essa diversidade de público exige. A adaptação permite que necessidades eventualmente conflitantes entre os públicos possam ser tratadas e mesmo outras não conflitantes possam ser melhor atendidas com soluções personalizadas² a cada público. No contexto atual de pesquisas em adaptação, destacam-se três formas: adaptação por apresentação (organização da informação em tela), por navegação (fluxo de navegação do usuário) e por conteúdo (quais conteúdos são de maior interesse). Nenhuma delas, no entanto, trata especificamente das diferentes maneiras que os usuários podem classificar dos dados.

A realização de pesquisas específicas para os sítios de governo eletrônico se faz ainda necessária, visando permitir que uma maior quantidade de pessoas tenha acesso às informações oficiais e possa compreendê-las. Esta Tese apresenta uma pesquisa com usuários finais do sítio Portal da Transparência para identificação de como dois grupos de usuários esperam encontrar a classificação dos gastos oficiais. A pesquisa mostrou diversas limitações de uso do Portal, o que impulsionou o desenvolvimento de um *framework* que respeita as diferentes classificações existentes e ainda possibilita a manutenção da versão atual do sítio.

Na Seção 1.1 será apresentada a motivação desse trabalho, a Seção 1.2 discute os objetivos e a Seção 1.3 apresenta a estrutura da Tese.

²Neste trabalho, utilizaremos o termo adaptação ou personalização de interface de usuário como sinônimos, entendidos com a possibilidade geral de uma interface de usuário se apresentar de formas diferentes de acordo com o público, seja de forma automática ou explicitamente por opção do usuário.

1.1 Motivação

Devido a pouca difusão de conhecimento técnico sobre orçamento, um ponto fundamental a ser avaliado no Portal da Transparência é se as informações publicadas estão efetivamente servindo como fonte de fiscalização por parte da população. Apesar de haver segmentos especializados em orçamento público, o objetivo do Portal da Transparência é permitir ao usuário comum ter acesso e compreensão das informações publicadas de forma a melhor fiscalizar a atuação do governo e garantir que a aplicação do seu dinheiro é realizada da forma correta.

A hipótese levantada nesta Tese é que, devido a essa falta de conhecimento técnico, usuários comuns podem ter dificuldades em pesquisar e identificar os gastos que desejam fiscalizar. Em especial, a participação da população pode estar sendo subaproveitada, levando a uma menor utilização do Portal da Transparência e consequente menor fiscalização e acompanhamento dos gastos públicos. Em última análise, um prejuízo por essa possível subutilização representa um prejuízo de todos, seja pelo gasto de recursos para manutenção da publicação dos dados, seja pelo prejuízo que se tem quando eventuais desvios são tardiamente identificados.

A busca por superar eventuais dificuldades de acesso às informações governamentais deve ainda ser vista dentro do contexto dos Grandes Desafios da Computação no Brasil³, especificados pela Sociedade Brasileira de Computação. O 4º dos referidos desafios trata do “acesso participativo e universal do cidadão brasileiro ao conhecimento” e lembra da necessidade de respeitar a diversidade da população brasileira.

1.2 Objetivos

Os objetivos gerais desta Tese são: verificar se o público do Portal da Transparência obtém êxito nas consultas ao sítio e identificar eventuais dificuldades de acessibilidade e usabilidade que podem dificultar essas consultas; e, com o uso das TICs, analisar formas de superar os problemas e propor melhorias apontadas pela literatura para que esse importante sítio do governo eletrônico brasileiro possa ter seu uso aumentado e, con-

³Grandes Desafios da Computação no Brasil 2006-2016. São Paulo, 8 e 9 de maio, 2006.

sequentemente, eventuais desvios na correta aplicação do dinheiro público rapidamente identificados.

Como objetivo específico, esta Tese busca identificar uma forma complementar de adaptação de interface de usuário em relação às atualmente consideradas pela literatura. As abordagens atuais não devem ser descartadas, mas uma complementação pode permitir que dificuldades de uso do sítio Portal da Transparência sejam reduzidas. Os portais de governo eletrônico que poderão tirar proveito da forma complementar de adaptação devem ser aqueles para transparência de gastos públicos, portais esses que existem potencialmente em qualquer hierarquia de governo (federal, estadual e municipal) e qualquer país.

Desse modo, esta Tese contribui para a literatura em três frentes: primeiramente, um estudo com usuários finais do Portal da Transparência permite identificar uma organização alternativa à versão oficial de informações de gastos governamentais; segundo, uma pesquisa com usuários finais e uma revisão bibliográfica com as tendências de governo eletrônico permitem identificar a necessidade de funcionalidades adicionais, as quais podem ser tratadas em uma nova arquitetura que será sugerida ao órgão oficial do governo responsável pelo sítio; por último, uma extensão das adaptações por apresentação, por navegação e por conteúdo é investigada.

1.3 Estrutura da Tese

O restante do texto está assim dividido: os Capítulos 2 e 3, respectivamente “Fundamentos sobre Governo Eletrônico” e “Fundamentos de Interfaces de Usuário”, mostram as bases conceituais de Governo Eletrônico e Interfaces de Usuário. A seguir, no Capítulo 4, “Trabalhos Relacionados”, é apresentada uma revisão bibliográfica sobre pesquisas atuais envolvendo portais e propostas para adaptação de conteúdo. “O Portal da Transparência” (Capítulo 5) faz uma apresentação e uma avaliação de acessibilidade e usabilidade de um dos principais sítios de governo eletrônico no Brasil. Em “Uma nova arquitetura para o Portal da Transparência”, Capítulo 6, uma proposta de nova arquitetura que estende a arquitetura atual do Portal é feita e a implementação de parte dessa arquitetura é detalhada. Por último, o capítulo “Conclusões” (Capítulo 7) apresenta os comentários finais com as contribuições desta Tese e possíveis trabalhos futuros.

Capítulo 2

Fundamentos sobre Governo Eletrônico

A disponibilização de dados oficiais do governo, a fim de que a população possa acompanhar a forma como o seu dinheiro está sendo empregado, é um dos objetivos do governo eletrônico. O sucesso dessa forma de governo está relacionado a diversos fatores, em especial a interface de usuário, acessibilidade, usabilidade e credibilidade dos sítios oficiais. Este capítulo apresenta os principais conceitos de governo eletrônico (ou e-gov) na Seção 2.1; as dificuldades do e-gov em 2.2; estratégias para a sua implantação na Seção 2.3; as tendências atuais considerando a importância da participação da população nos serviços oferecidos, a *web* 2.0, os dispositivos móveis, serviços integrados e, em especial, a utilização de interfaces de usuário adaptativas, são apresentadas na Seção 2.4. A Seção 2.5 apresenta as considerações finais do capítulo.

2.1 Conceitos Principais

O Governo Eletrônico trata do acesso às bases de informações governamentais e do oferecimento de serviços para todos os cidadãos. O governo deve, portanto, transformar-se para oferecer serviços transparentes, eficientes e convenientes para os cidadãos e empresários por meio das novas tecnologias de informação e comunicação (TICs) [113]. O objetivo principal dessas tecnologias é alcançar o maior número de pessoas, considerando as restrições de cada grupo da população (como, por exemplo, idosos, jovens, pessoas com deficiência). O governo eletrônico permite ainda maior influência da sociedade nas

decisões governamentais, e assim deve ocorrer.

Os idosos precisam de atenção especial por não terem facilidade com as novas tecnologias e terem maior dificuldade de visão, audição e mobilidade. Os serviços devem então ser adaptados para letras maiores, quando for o caso. No entanto, esse público tende a ter mais tempo disponível para participação no Governo Eletrônico. Jovens têm maior facilidade de lidar com as TICs, mas precisam ser mais incentivados a participar. Pessoas com deficiência também podem ter restrições de visão, audição e mobilidade. Crianças são valiosas, nem sempre por necessitarem dos serviços, mas por adquirirem a cultura do governo eletrônico. Projetos como o Portalzinho da Controladoria-Geral da União¹ (CGU), voltado para a criança, tentam incentivá-las à participação no controle dos gastos públicos.

Com relação às formas de comunicação, a Internet não pode ser tratada como o único meio de acesso pois ainda há lugares remotos sem sua abrangência. Outros mecanismos como fax, telefones, SMS², redes sem fio e até mesmo a televisão são meios de comunicação válidos e que podem ser utilizados para atingir os objetivos do governo eletrônico. Esses objetivos, por sua vez, englobam a inclusão social, melhoria no serviço público, melhoria na qualidade de vida, oferecimento de lógicas administrativas modernas e ainda acesso aos serviços levando em consideração as particularidades de cada público [113].

As aplicações de e-gov podem ser divididas em cinco categorias [127], listadas a seguir:

- e-Arquivos: corresponde aos serviços de apoio a cartórios como auxílios na busca de empregos, registros de propriedades e bibliotecas.
- e-Democracia: trata da efetiva participação da população nas decisões governamentais, incluindo votações pela internet e fóruns de discussão.
- e-Negócios: trata do uso da tecnologia da informação na efetivação de negócios.
- e-Cidadãos: está relacionada com o oferecimento de serviços ao cidadão, como os de saúde (marcação de consultas), notificações de mudança de endereço e registros de crimes.

¹<http://www.portalzinho.cgu.gov.br/>, acessado em 29/03/2012.

²Do inglês, *Short Message Service*.

- e-Acessibilidade: trata da personalização das aplicações para portadores de necessidades especiais.

Ortogonalmente a essas categorias, pode-se analisar o governo eletrônico por 5 diferentes pontos de vista [112, 83]:

- organizacional: trata dos objetivos da aplicação, da interação entre governo e cidadãos, governo e governo e ainda governo e empresários.
- informacional: relacionado com as características dos dados, englobando a necessidade de determinar o significado (semântica) dos dados envolvidos.
- computacional: representa a estrutura lógica da aplicação, dividindo-a nas camadas cliente (representa os diferentes usuários), intermediária (regras de negócios) e *backend* (dados a serem processados).
- engenharia: trata do mapeamento entre os elementos do sistema e os recursos físicos, sustentando um ambiente único e integrado para o oferecimento de serviços.
- tecnológico: foca na implementação, definindo regras de acesso aos serviços, leiautes, protocolos de comunicação, segurança e integração dos dados.

Deve haver comprometimento por parte dos governantes e participação popular para implementação do governo eletrônico. Medidas para acabar com barreiras de acesso aos meios de comunicação devem ser não só previstas, mas implementadas. A sociedade civil deve ser tratada como uma parceira do governo na busca de **transparência**. O sucesso do governo eletrônico depende da definição objetiva de responsabilidades dos participantes, juntamente com metas claras e realistas, passíveis de serem acompanhadas de maneira transparente por todos [112]. Há ainda a necessidade de estudar os problemas atuais e prover soluções personalizadas aos cidadãos [65].

Existem três personagens principais do governo eletrônico: o próprio governo, o empresário e o cidadão. Do lado do governo, as vantagens principais do e-gov são a facilidade na disseminação das leis e decisões, melhor forma de expor as medidas de regulamentação e ainda o oferecimento de serviços mais eficientes. O empresário ganha ao ter acesso rápido aos serviços, facilidade na maneira de fazer negócios com o governo e transparência

nas ações. O cidadão também ganha com o acesso mais rápido aos serviços, de maneira conveniente, barata, fácil e transparente (serviço de prestação de contas). O governo eletrônico deve ser reconhecido como uma nova forma de administração, voltada para o cidadão, os empresários e o próprio governo, capaz de transformar e não apenas traduzir processos [113].

Outros benefícios para o próprio governo são a facilidade de comunicação entre os governos internos (municipais, estaduais e federal) e até mesmo entre os governos de diferentes países. Entre os governos de diferentes hierarquias, a implementação do governo eletrônico pode permitir, por exemplo, a simplificação na cobrança de impostos, a troca de dados entre polícias para investigações de crimes e o melhor controle e distribuição das políticas sociais. Entre os governos de diferentes países (mesma hierarquia), um objetivo pode ser controlar empresas internacionais quanto a, por exemplo, eventuais desvios de dinheiro.

O governo eletrônico traz também como vantagem o fato de os governantes poderem saber, com maior exatidão, e ao longo de todo o governo, das necessidades da população. Maiores prioridades podem ser identificadas, ainda mais quando se sabe que uma equipe de governo não tem como descobrir e tratar de todos os problemas. A participação do povo deve ser vantajosa a ponto de permitir não só a identificação dos problemas, mas a melhor maneira de resolvê-los. Respostas sobre as políticas adotadas são igualmente relevantes. A maior disponibilização dos dados, em meio eletrônico, facilita também o **combate à corrupção**.

O armazenamento em meio digital dos documentos do governo, aliado a uma integração dos sistemas, permite que uma visão mais global das atividades desenvolvidas possa ser conhecida e até mesmo um *data warehouse*³ possa ser planejado para identificar padrões de comportamento, necessidades não reveladas dos cidadãos e indícios de fraudes. Em termos de vantagem interna para o governo, existe, por exemplo, economia na expedição de Avisos⁴ e Ofícios⁵. Órgãos governamentais, graças aos meios de comunicação implementados, ganham em agilidade, segurança, custo e simplicidade.

³De forma simplificada, um *data warehouse* pode ser entendido como um repositório consolidado de informações de uma organização.

⁴Modalidade de comunicação oficial expedida por Ministros de Estado para autoridades de mesma hierarquia.

⁵Modalidade de comunicação oficial expedida por e para outras autoridades (não ministros).

O cidadão, ao participar do governo, passa a sentir mais vontade de interagir com os governantes, pois se sente parte do movimento político. Igualmente vantajoso é ter acesso aos serviços disponibilizados sem enfrentar, por exemplo, o desgaste de percorrer diversos órgãos públicos para obter certidões, buscar seus direitos, informações locais ou ter que se deslocar para longe de casa. Esses mesmos serviços podem ser oferecidos para os habitantes mais distantes dos centros das cidades, de maneira mais simples e barata, com o uso da tecnologia da informação. A tecnologia, no entanto, é também uma limitadora para a inclusão social, se não for capaz de ser utilizada por todos os usuários [56].

Iniciativas ao redor do mundo mostram como ideias simples podem trazer bons resultados para a população. Alguns exemplos são o sítio “FixMyStreet” [90], em que cidadãos da Grã-Bretanha informam problemas de limpeza e iluminação pública, entre outros; e “Apps for Democracy” [69], que estimula uma disputa com prêmios para identificação e resolução dos principais tipos de problemas que podem ser tratados pelas TICs. Oferecer consultas sobre as obras a serem construídas pelo governo e disponibilização dos mapas de violência da cidade (e as ações tomadas para o seu combate) [10] estão entre outros exemplos.

O Brasil possui o seu portal de governo eletrônico⁶ e nele estão especificadas as ações que estão sendo tomadas para a implementação dessa nova forma de governo. Padrões como o e-MAG⁷ [27] e e-PING⁸ [25] foram criados para, respectivamente, garantir a acessibilidade dos sítios da Administração Pública e definir padrões de interoperabilidade entre os sistemas eletrônicos. Para a infraestrutura de comunicação entre os órgãos da Administração Pública, há o projeto Infovia⁹. No próprio portal do governo brasileiro¹⁰ há atalhos para alguns serviços disponibilizados por órgãos integrantes da Administração Pública.

Em se tratando de transparência dos gastos públicos, há o **Portal da Transparência**, criado com o objetivo de permitir que o usuário comum (sem conhecimento técnico em orçamento) possa visualizar os gastos em linguagem cidadã. Para disponibilização dos chamados dados abertos (ou dados brutos), forma de disponibilização em que não há

⁶<http://www.governoeletronico.gov.br/>, acessado em 29/03/2012.

⁷Acrônimo para Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico.

⁸Acrônimo para Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico.

⁹<http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/infovia>, acessado em 29/03/2012.

¹⁰<http://www.brasil.gov.br/>, acessado em 29/03/2012.

tratamento (processamento) da informação apresentada ao público, há o projeto Inda [28]. Nessa modalidade de publicação, qualquer entidade pode obter e trabalhar os dados oficiais para o fim que deseja.

Apesar da sua importância, os dados abertos não excluem do governo a responsabilidade de mostrar os dados de maneira adequada ao cidadão. Primeiramente, não há garantia de que quem vai utilizar os dados brutos o faça de maneira imparcial. Trabalhos como [10], por exemplo, mostram o poder da imagem, e como ela pode ser manipulada. O governo, portanto, precisa ter a sua ferramenta oficial de divulgação. Adicionalmente, os portais voltados ao usuário comum refletem um interesse do governo em permitir o entendimento das informações publicadas, incentivando um maior engajamento e confiança no governo por parte da população.

2.2 Dificuldades

Apesar do provimento de novas formas de interação entre governo e sociedade ser importante, essa importância deve ser ponderada com o real uso dos serviços eletrônicos. Para alcançar esse objetivo, os serviços oferecidos devem ser simples para todos, os dados devem ser confiáveis, disponíveis e atualizados, e, ainda mais, reclamações e sugestões feitas pela sociedade devem ser tratadas. Por exemplo, na definição de políticas públicas, as informações coletadas junto ao público precisam ser consideradas. A sociedade deve perceber que suas interações, por meio do governo eletrônico, estão causando mudanças na maneira de governar.

Não basta, portanto, o oferecimento de serviços por meio das novas tecnologias: todos os públicos envolvidos precisam saber aproveitar a nova forma de governo. Essa conquista deve acontecer através de treinamentos (quando possível), ou de mecanismos de interação simples que possam ser facilmente entendidos (interfaces de usuário adequadas). A qualidade dos serviços (QoS¹¹) também não pode ser esquecida. Contratos de QoS podem ser exigidos dos provedores da infraestrutura no caso de contratos terceirizados para, por exemplo, garantir tempos de respostas e disponibilidade aceitáveis.

A tecnologia em si, apesar de facilitadora e estar potencialmente disponível a todos

¹¹Do inglês, *Quality of Service*.

os públicos, possui as suas resistências. Enquanto ela é facilmente aceita pelos mais jovens (geração Y¹² e geração Z¹³), os idosos costumam possuir maior dificuldade. Para eles, a tecnologia pode representar algo com o qual não estão acostumados, e podem preferir interações da maneira tradicional. Outros grupos de usuários possuem limitações (sejam financeiras, culturais, educacionais etc.) que restringem o acesso à tecnologia e, portanto, podem não se sentir confortáveis com o seu uso. A própria dificuldade em aceitar mudanças é um paradigma a ser quebrado.

Por outro lado, não é fácil desenvolver por completo o governo eletrônico. As dificuldades envolvem diversas bases de dados heterogêneas, que devem ser integradas, restrições de políticas de segurança entre domínios, conhecimento elevado sobre as várias áreas de atuação do governo, burocracia, grande volume de informações envolvido, dificuldades de acesso por parte dos usuários, envolvimento entre diversos órgãos e governos (diferentes hierarquias) e até mesmo maneiras de despertar o interesse da população. Os problemas, no entanto, precisam ser tratados, para que a população tenha à sua disposição serviços de qualidade.

No caso das políticas de segurança, elas são especialmente delicadas quando envolvem dados que precisam ser acessados somente por pessoas autorizadas. A partir do momento em que órgãos públicos permitem acesso aos seus sistemas, vazamentos de dados prejudiciais podem acontecer. Por exemplo, o vazamento de detalhes dos gastos bélicos ou de investigações federais pode trazer prejuízos à própria segurança do Estado e das pessoas envolvidas. Não há dúvida sobre a obrigação de proteção de certas informações, e uma política criteriosa, com a participação de todos os administradores envolvidos, deve ser estabelecida para definição sobre o que deve ser sigiloso.

O poder das TICs também pode pôr em risco a segurança do Estado. Assim como as novas tecnologias facilitam a participação de milhões de pessoas antes não participantes da atuação do governo, grupos minoritários podem se organizar com os mesmos meios para forçar o governo a priorizar suas demandas. Um possível controle total sobre a Internet, por exemplo, para monitorar comunicações, não é viável e muito menos adequado por violar a privacidade das pessoas. Deixar que grupos minoritários imponham suas vontades,

¹²Também conhecida como a geração da internet.

¹³A geração Z considera os nascidos desde a segunda metade da década de 90.

também não. Deve haver um equilíbrio que promova a efetiva participação de todos e consolide a democracia na destinação dos recursos.

O governo eletrônico requer um suporte financeiro adequado e a capacidade de se manter *online* [45]. Por trás das várias agências que devem ser integradas, precisa haver um papel coordenador para evitar trabalhos duplicados e assegurar o funcionamento dos serviços de maneira a atender às necessidades dos cidadãos. Restrições legais devem ainda ser observadas como, por exemplo, autenticidade de documentos. Restrições de acessibilidade e usabilidade são igualmente importantes, e a própria W3C, em sua especificação para o HTML 5 [67], registra a criação de páginas acessíveis como parte do seu escopo.

Alguns dos desafios do governo eletrônico podem ser enfrentados com o uso de grades computacionais [114]. A diversidade de fontes e formas de disponibilização da informação podem ser tratadas adotando OGSA¹⁴ [35], padrão da Arquitetura Aberta para Serviços de Grade. Para amplo acesso às bases de dados (permitindo obter as informações desejadas e aumentando a transparência), as grades oferecem consultas em bases de dados distribuídas. As grades permitem também independência e autonomia entre os vários domínios de informação, mantendo a administração e restrições de segurança dos recursos com seus proprietários originais.

O governo eletrônico passa por requisitos como a necessidade de saber medir para gerir, devendo haver métricas para a avaliação dos serviços prestados, formas de identificação de melhorias a serem implementadas e valores mais importantes do ponto de vista do cidadão. Um novo serviço deve ser oferecido, focado em eventos para o cidadão e empresários [81] (por exemplo, participar em licitações), de maneira que requisitos dependentes sejam integrados de maneira transparente (no exemplo, a expedição de certidões e habilitações em cadastros, documentos do próprio governo, devem ser automaticamente expedidos). Em outro exemplo, gastos específicos para uma localidade devem ser mostrados integrados para o cidadão, independentemente da origem do recurso.

É importante que no começo haja uma maior atenção e facilidade para que os usuários possam interagir com pessoas em caso de dificuldades. Por melhor que sejam projetados os serviços, algumas pessoas simplesmente não conseguirão acessá-los. É necessário criar uma certa “cultura” dos serviços eletrônicos. A partir da interação com os usuários inicialmente,

¹⁴Do inglês, *Open Grid Services Architecture*.

a ferramenta de governo eletrônico pode ser corrigida de maneira mais rápida, evitando a criação de uma resistência de uso por parte da população. A necessidade de uma fonte gerencial para a coordenação de todos os órgãos garante ainda que órgãos individuais, que apresentem dificuldades para compartilhar os dados, adotem a política.

O fato de as informações serem disponibilizadas pelo próprio governo pode abrir uma brecha para que, sempre que conveniente, dados sejam retirados do acesso público. Em alguns casos, como o citado para as forças armadas, eles realmente não devem ser publicados. Porém deve haver o comprometimento por parte dos governos em aceitar suas fragilidades e, em caso de possíveis irregularidades, não retirar os dados do público com o objetivo de preservar a imagem. Por parte dos cidadãos, essas fragilidades não devem ser generalizadas para o governo e sim vistas com uma atitude válida para o aumento do controle e para acabar com desvios de conduta. A retirada de informações levaria a uma sensação de falsa transparência, desestimulando novas participações.

As leis nem sempre estão prontas para uso das TICs, e a lei¹⁵ que institui a modalidade de licitação pregão é um exemplo em que tratamento específico foi dado à utilização do modelo tecnológico. A referida lei é uma iniciativa de sucesso na redução de custos pois, ao facilitar o acesso dos competidores às intenções de compra do governo, e, em especial dando preferência à utilização dos meios eletrônicos, permite maior economia tanto na realização do procedimento quanto pelo acesso facilitado dos competidores à concorrência. Melhor ainda é pensar que uma integração de diferentes níveis de governo pode permitir a emissão das diversas certidões emitidas por entes distintos.

A interface de usuário das aplicações de *software* é um problema especial a ser enfrentado. Como as aplicações e-gov são destinadas a toda uma população, com necessidades diferentes - que incluem desde limitações físicas a fatores culturais -, interfaces de usuário precisam seguir padrões de acessibilidade e ainda serem compreendidas por cada público envolvido. As opções para essa garantia de acessibilidade e entendimento envolvem a utilização dos princípios de “*Design Universal*” [19, 121] e interfaces de usuário personalizadas. Interfaces de usuário personalizadas para a *web* possuem uma dificuldade a mais, pois o público nem sempre pode ou o quer ser identificado.

¹⁵Lei 10.520, de 17 de julho de 2002, disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10520.htm.

2.3 Estratégias de Implantação

Nem sempre a redução de custos deve ser a prioridade máxima do Governo Eletrônico. A legitimidade, entendida como o cidadão acreditar no poder público e ver suas solicitações e anseios atendidos, pode e deve ser também considerada prioridade [91]. De fato, devido à natureza não lucrativa do governo, outras prioridades com foco na satisfação dos usuários devem ser garantidas. Os custos também devem ser ponderados com a **redução da corrupção** - pelo maior e melhor acompanhamento dos gastos -, burocracia e necessidade de atendimento direto ao cidadão.

Duas estratégias de implantação podem ser adotadas: Abordagem de cima para baixo e de baixo para cima. Na primeira forma, a iniciativa de implementação é do órgão central do governo para as unidades administrativas locais. Tem como vantagens o fato de evitar redundâncias e prover melhor integração entre as agências, e, como desvantagens, maior lentidão para implementação das políticas (por envolver um projeto mais complexo) e soluções técnicas mais pobres pelo desconhecimento das peculiaridades locais. A abordagem de baixo para cima é mais rápida, de melhores soluções técnicas, porém de menor integração e maior redundância [105].

A migração de serviços para o meio eletrônico precisa ser acompanhada de uma melhor auditoria nos sistemas. Apesar de o aumento da transparência poder levar a uma maior fiscalização por todos, e consequente diminuição das fraudes tradicionais (propinas, expedição falsa de certidões etc.), um aumento na quantidade de fraudes eletrônicas pode surgir. Um fortalecimento do governo nas auditorias e fiscalizações de sistemas de TI deve ser estabelecida tanto pelo aumento na complexidade dos sistemas quanto pela possível modernização nas técnicas de corrupção. Aproveitar os antigos auditores pode ser ideal do ponto de vista econômico, porém depende da identificação técnica dos servidores.

Em termos gerais, a implantação do governo eletrônico passa por quatro fases: criação de sítios oficiais (comunicação unidirecional), início da interação bidirecional, transações online e portais compreensivos. Enquanto a primeira é a forma clássica de sítio *web*, a segunda trata da utilização de, por exemplo, fóruns ou formulários eletrônicos para obtenção de respostas do usuário. A terceira fase é a utilização das TICs como ferramenta facilitadora na realização de tarefas comuns, como, por exemplo, aquisições eletrônicas de produtos. A última fase é a integração dos serviços do governo, compartilhando recursos

entre seus próprios órgãos [5, 71].

Em outra classificação, proposta por West [136], as fases de implantação são divididas em: disponibilização de dados¹⁶; entrega de serviços parciais; entrega de serviços completos e integrados; e democracia interativa. West afirma haver potencial de mudanças governamentais somente nesta última fase, sendo o uso cada vez maior das tecnologias um facilitador a ser aproveitado. A democracia interativa está ligada ao poder da população em influenciar nas decisões, aproximando-a do governo. As fases anteriores de disponibilização e entrega de serviços mantêm paralelo com a classificação geral apresentada.

As políticas de uso precisam estar claramente visíveis nos sítios *web*, e são relativas a: privacidade; termos e condições de uso; e informações de direitos autorais. Em relação a privacidade, o cidadão precisa ter garantia que seus dados serão acessados somente por quem é de direito e para os fins previstos. Para os termos de uso, o governo informa como os serviços devem ser utilizados. Direitos autorais informam ao cidadão quem é o proprietário da informação, em geral, o próprio departamento que disponibiliza os dados [5].

2.4 Tendências

O governo eletrônico não busca somente a disseminação das informações e serviços oficiais, e sim a efetiva participação da população. O governo tradicional, ao se transformar, torna-se mais completo por atender a uma maior fatia da população. Nesse contexto, têm destaque mecanismos que possam organizar as milhões de opiniões conflitantes existentes. O objetivo é que os tomadores de decisão possam identificar as necessidades e prioridades da população de maneira justa, rápida e correta. Essas opiniões não são coletadas em fóruns únicos de contato oficial com governo, e novas formas de interação, como as redes sociais, precisam ser consideradas.

A *web* 2.0 apresenta um importante papel para o cidadão ao ser uma ferramenta de mobilização da própria comunidade. Toda e qualquer informação (até mesmo vídeos) pode ser facilmente divulgada na *web*. Não há mais monopólio da informação e ferramentas

¹⁶Do inglês, *Billboard Stage*.

como o *Twitter*¹⁷ podem ser utilizadas para publicação e obtenção de dados de maneira rápida e direta. Os governos devem, portanto, preparar-se para dar uma resposta oficial aos fatos questionados no menor lapso de tempo possível, assim como fazer uso de tais ferramentas como mais uma forma de parceria com os cidadãos.

Outra tendência é também descobrir maneiras de incentivar a participação dos usuários. Sabe-se que o cidadão participa mais do governo eletrônico quando vê que suas opiniões são consideradas e percebe os resultados gerados por elas. Nesse sentido de incentivo, a *web 2.0* e conversas para conhecimento sobre os processos públicos [31] podem ser utilizadas. Em relação a personalização de interfaces de usuário e facilidade na prestação de serviços, existe o conceito de *Transformational Government*¹⁸.

A tecnologia móvel é também uma tendência. Ao lado da facilidade de disponibilizar informações (incluindo imagens e vídeos) em tempo praticamente real, constitui um meio acessível para consulta, votação e avaliação das ações governamentais. Os *smartphones* estão cada vez mais presentes e com custo menor, e muitas vezes podem substituir o computador para consultas rápidas. O governo eletrônico deve obter proveito da tecnologia móvel, devido a facilidade e penetração desses dispositivos na população, fornecendo serviços personalizados para as necessidades do cidadão móvel.

As necessidades em relação à mobilidade envolvem uma rede de dados mais instável, custos mais elevados para acesso, restrições como tamanho de tela e tempo de duração da bateria, entre outros. No entanto, em aparelhos celulares modernos, há funcionalidades ainda não totalmente exploradas na *web* convencional e que devem ser consideradas. Localização mais precisa do usuário, com os comuns dispositivos GPS¹⁹ integrados, é um exemplo. Ela permite oferecer serviços personalizados para a região do cidadão. Aparelhos celulares possuem ainda a vantagem de (costumarem) ser únicos por usuário, minimizando possíveis personalizações erradas dos serviços.

Em relação à transparência dos atos governamentais, Niehaves e Malsch [91], citando [73], confirmam que a transparência sozinha tem pouco efeito ou nenhum efeito. Ela deve ser conjugada com o direito de participação do público e a habilidade dos cidadãos em

¹⁷<https://twitter.com/>, acessado em 09/05/2012.

¹⁸*Transformational Government* é considerado o novo governo, em que serviços devem ser oferecidos de maneira personalizada aos cidadãos e os portais voltados para o cidadão devem ultrapassar as áreas de atuação de um único órgão.

¹⁹Do inglês, *Global Positioning System*.

interferir no processo de tomada das decisões [49]. Motivações extrínsecas de participação podem ser criadas provendo incentivos de dinheiro e avaliações. Motivações intrínsecas, no entanto, tendem a ser mais sustentáveis [11]. Tal motivação intrínseca pode emergir com a percepção de que a participação é útil, e pode ter a cooperação entre servidores públicos e cidadãos. Interfaces de usuário personalizadas também facilitam o processo, ao respeitar as diferenças de perfil.

A disponibilização de serviços espalhados por diversos sítios é apenas uma solução parcial (a Receita Federal do Brasil oferece alguns serviços em seu sítio, e Governos Estaduais também). Portais mais avançados, por sua vez, proporcionam um “único ponto de parada”²⁰ [4] para o cidadão. Esses portais integram serviços e devem servir de modelo para a implementação do governo eletrônico. Em um exemplo, um pedido para isenção de tributos para a compra de carros novos por cadeirantes deve ser feito tanto à Receita Federal (tributo federal) quanto às Secretarias Estaduais (tributo estadual). Um serviço e-gov integrado pode permitir que a solicitação, além de ser feita eletronicamente, possa ser feita em uma única vez.

A tendência de integração de serviços em um único “ponto de parada” para o cidadão não é exclusiva dessa nova forma de governo. O próprio comércio eletrônico adota estratégia semelhante ao integrar o serviço de entrega no próprio sítio da compra (entrega terceirizada). Fora do mundo eletrônico, há o exemplo de hospitais, em que em um mesmo espaço há laboratórios, clínicas de consulta, leitos, psicólogos e espaços de fisioterapia. Essa facilidade, apesar de poder ser implantada também fisicamente (fora do mundo eletrônico), apresenta grandes vantagens para quando uma solicitação envolve múltiplos órgãos do governo. Na visão digital, corresponde a uma integração de serviços entre agências, que garante mais agilidade ao cidadão.

Devido ao amplo alcance do governo eletrônico, as interfaces de usuário devem considerar as necessidades individuais dos diferentes públicos envolvidos. A disponibilização de serviços personalizados já é uma área de atenção para pesquisas que tentam mapear a real necessidade de informação do usuário (diferentes usuários podem pesquisar o mesmo termo, porém com intenções diferentes) [34]. Há também a própria política de CRM²¹

²⁰Do inglês, *One-stop points of access for Citizens*.

²¹Do inglês, *Customer Relationship Management*.

[47], e a busca pelo oferecimento de produtos e serviços específicos de maior interesse para cada usuário [54, 106, 107, 139]. Nesse sentido, interfaces de usuário personalizadas, que se adaptam para as necessidades de cada um, podem trazer grandes melhorias em termos de usabilidade e envolvimento dos usuários.

2.5 Considerações Finais

Neste capítulo foram apresentados os fundamentos do governo eletrônico, mostrando que, apesar das dificuldades para a sua implementação, seu potencial de gerar mudanças positivas em diversas áreas (desde o próprio governo, passando pelo empresário e finalmente o próprio cidadão) justifica o esforço. Especificamente com relação aos cidadãos, foi visto que todos podem ser um público potencial do governo eletrônico, o que leva a diferentes necessidades de interface de usuário. Nesse sentido, o próximo capítulo aborda conceitos fundamentais de interfaces humano-computador, de forma a embasar os esforços enviados nesta Tese.

Capítulo 3

Fundamentos de Interfaces de Usuário

As interfaces de usuário representam a fronteira de comunicação com a aplicação. São projetadas com o objetivo de transmitir ao usuário as funcionalidades que o sistema possui, comportando-se, portanto, como um “preposto” dos *designers*. Uma interface de usuário adequada deve levar em consideração os aspectos culturais, físicos e de conhecimento, sem excluir grupos de pessoas. Possui relação direta com a usabilidade e a acessibilidade de um sistema, na medida em que interfaces de usuário adequadas levam a uma melhor usabilidade. A acessibilidade, por sua vez, garante que os diversos públicos com necessidades especiais também sejam atendidos [8].

Boas interfaces de usuário estão relacionadas a conceitos como comunicabilidade, características transmitidas¹ e usabilidade. Por mais que sejam cuidadosamente pensadas, a intenção que o *designer* teve com a interface de usuário pode não corresponder à imagem obtida do sistema. O conceito de comunicabilidade é justamente a capacidade de a interface de usuário transmitir a lógica para a qual foi projetada, e o *designer* precisa estar consciente que sua intenção nem sempre será reconhecida. Características transmitidas, por sua vez, corresponde às funcionalidades percebidas por características físicas que um objeto (físico ou da interface de usuário) transmite. O conceito de usabilidade é discutido na Seção 3.4.

Interfaces de usuário adequadas devem atender, em qualquer momento da interação, à motivação do chamado percurso cognitivo. O percurso cognitivo considera que muitas

¹Do inglês, *Affordance*.

vezes os usuários preferem aprender a utilizar um sistema experimentando-o diretamente ao invés de usar cursos ou manuais [8]. Para isso, o sistema deve ser capaz de fazer com que o usuário tente realizar seu objetivo; o usuário deve perceber que o sistema permite que sua intenção seja atingida com *alguma* ação; a ação disponibilizada pelo sistema tem que ser identificada; e, uma vez iniciada a ação, o usuário deve perceber que realizou a ação correta.

O tratamento dado à interface de usuário no desenvolvimento de um sistema pode ocorrer classicamente em dois momentos: no final do ciclo ou ao início dele. A primeira opção é comumente adotada pela computação tradicional ao definir a estrutura do sistema (algoritmos, arquitetura etc.) e somente ao final se preocupar com os usuários. Tem-se a impressão que o usuário vai se adaptar ao que for oferecido pelo sistema. Na segunda visão, os usuários e suas necessidades são inicialmente consideradas e, somente ao final do processo, a lógica e dados da aplicação recebem maior atenção. Enquanto a primeira opção geralmente leva a sistemas mais fáceis de manter, a última costuma apresentar melhor interação com o usuário [8].

A área de IHC² vem se destacando pelo desenvolvimento de sistemas com foco principal no usuário. É uma visão multidisciplinar, envolvendo além das tradicionais disciplinas da computação, a área da psicologia, com o objetivo de entender o comportamento do usuário fora da fronteira da aplicação. Não deve ser o usuário quem se adapta às interfaces criadas, e sim elas devem ser criadas refletindo os desejos e necessidades do seu público. É, de certa forma, um contraste com a abordagem usual da Engenharia de *Software*, mais voltada a parâmetros internos de qualidade como o reaproveitamento de componentes e facilidade de manutenção. Estas características, embora importantes, não devem sacrificar aquilo que é prioritário para o cliente.

Ao projetar uma interface de usuário, deve-se buscar associar os elementos a atributos já reconhecidos pelo público-alvo. Por exemplo, o controle de áudio do Windows, ao estar associado a uma caixa de som, permite concluir que o ícone tem relação com a intensidade do som emitido. Por outro lado, se tal controle estiver associado a um piano, certamente haverá maior dificuldade de entendimento (apesar de o piano também emitir sons). Interfaces de usuário adequadas ainda transmitem segurança de utilização, ao

²Acrônimo para Interação Humano-Computador.

possibilitarem aos usuários, de antemão, saberem a ação que será tomada pelo sistema em resposta às suas solicitações.

As interfaces de usuário podem ser avaliadas em três momentos: durante a concepção, imediatamente antes da sua implantação ou após a implantação. Na fase de concepção, a correção de falhas tem menor custo. No entanto, nem todas as falhas podem ser identificadas, pois ainda há decisões a serem tomadas. Imediatamente antes da implantação, os usuários podem ser treinados quanto à utilização da nova interface, minimizando sua rejeição e facilitando seu uso. Após a implantação, pode-se verificar se os objetivos foram alcançados e futuras melhorias possíveis.

Em relação a fases, o projeto da interface de usuário passa basicamente por três: identificação das necessidades dos usuários, das opções de desenho e a avaliação da solução escolhida. Qualquer uma das fases pode ser executada de maneira iterativa, repetida quantas vezes for necessário. Enquanto a identificação das necessidades envolve técnicas como entrevista e observação do cotidiano, a escolha de uma opção de desenho é um processo primordialmente criativo. A avaliação final, por sua vez, leva em consideração o impacto que a interface de usuário tem no ambiente em que foi implantada. Antes da implementação, protótipos podem (e devem) ser utilizados para validar as opções.

Alguns conceitos relativos a um bom desempenho das interfaces de usuário derivam da Psicologia. Por exemplo, variações da Lei de Fitts [8] consideram que o tempo T para alcançar um objeto na tela está matematicamente relacionado ao tamanho S desse objeto e distância D do mouse: $T = a + b \log_2(2D/S)$, sendo a e b constantes empíricas. Ela, por exemplo, explica o porquê de a barra de opções do Windows levar mais tempo para ser alcançada que a do Macintosh³. Outros conceitos, como os de Gestalt, indicam como os usuários percebem a relação entre itens de uma tela: objetos similares, em uma mesma direção ou próximos uns aos outros são considerados pertencentes a um mesmo grupo.

Quanto maior for a participação dos usuários no processo de desenvolvimento, maior é a precisão com que suas necessidades são identificadas e corrigidas. No entanto, um cuidado deve ser tomado sobre quais usuários apoiarão o desenvolvimento. Usuários experientes no processo (de um sistema antigo ou mesmo manual) podem indicar as falhas

³Em especial, a barra do Macintosh fica na parte mais superior da tela, e não dentro da janela da aplicação. É tida, portanto, como de tamanho infinito.

mais comuns e como eles as contornam. Usuários recentes (ou que nunca interagiram com o processo) podem indicar falhas não mais percebidas pelos usuários antigos ou dificuldades superadas. As opiniões devem, portanto, ser ponderadas e imparciais. Características individuais dos públicos devem ser utilizadas para, quando necessário, personalização da futura interação.

Cenários (casos de uso⁴ [18]) podem ser considerados uma importante técnica para a definição das interfaces de usuário. Ao pensar em cenários, o ambiente em que o sistema será inserido é considerado assim como os perfis que executam as tarefas nesse ambiente. É uma ideia, uma história de como o sistema será utilizado. A vantagem existente é que, ao descrever uma situação, detalhes não anteriormente previstos podem ser mapeados, e um maior entendimento do usuário obtido. Devido à simplicidade dos cenários, os usuários (clientes) podem também compreender melhor como será feita a interação e dar sugestões de melhoria e indicações de problemas.

Uma interface de usuário clássica pode apresentar problemas em atender requisitos por vezes contrastantes. De acordo com o público envolvido, pode ser necessário disponibilizar muitos atalhos em tela para facilitar o uso de usuários experientes. Usuários iniciantes, por outro lado, ficam perdidos com muitas opções sendo apresentadas. Quando não existe a definição de um público-alvo, caso comum em ambiente *web*, esse impasse deve ser tratado. Uma forma de tratar é tentar encontrar um equilíbrio entre as diferentes visões. Essa abordagem, no entanto, fatalmente leva a alguma perda.

Disponibilizar interfaces de usuário adaptáveis ou adaptativas [102] aos diferentes públicos envolvidos é outra abordagem. Sistemas adaptáveis permitem que as opções de personalização sejam disponibilizadas ao usuário final para que ele configure, de forma explícita, suas preferências. É um processo manual, decidido conscientemente, que não é feito automaticamente pelo sistema. Sistemas adaptativos, por sua vez, podem inferir, a partir do comportamento do usuário, as suas necessidades e ajustar a interface de usuário para uma melhor adaptação. São mais complexos, difíceis de implementar e sujeitos a erros, porém maximizam a experiência de navegação.

As duas próximas seções descrevem as maneiras mais comuns de obter a identificação

⁴Lembram a ideia de casos de uso para a Engenharia de Software, porém apenas um dos caminhos é apresentado.

do usuário (Seção 3.1) e as formas mais comuns de adaptação da interface de usuário (Seção 3.2). As seções posteriores mostram a importância dos conceitos acessibilidade (Seção 3.3), usabilidade (Seção 3.4) e credibilidade (Seção 3.5) para a busca de interfaces de usuário adequadas. Finalmente, as considerações finais do capítulo são apresentadas na Seção 3.6.

3.1 Identificação dos Perfis

Além de permitir que o conteúdo de um sítio seja apresentado respeitando os interesses individuais, a personalização da interface de usuário age como uma forma de filtrar a imensa quantidade de conteúdo *web* disponível. Um usuário, normalmente, não tem como ler toda a quantidade de informação disponível na rede em busca daquilo que considera relevante. No caso de uma peça de teatro, por exemplo, o interesse do indivíduo pode ser buscar um *blog* ou coluna com críticas sobre uma determinada peça, para que ele possa tomar uma decisão sobre assisti-la. Dependendo da peça, esta pode não ser uma tarefa fácil, devido à quantidade de críticas existentes.

A personalização da interface de usuário permite filtrar o conteúdo a ser apresentado ao usuário, eliminando redundância e adicionando o critério de confiabilidade da fonte. Passa por dois requisitos: como identificar unicamente cada usuário *web* (implícita ou explicitamente) e descobrir os seus interesses (também de forma implícita ou explícita). A identificação sobre qual usuário está navegando pelo sítio é necessária pois é a partir dela que se resgata o conteúdo personalizado de maior interesse para aquele usuário. Essa tarefa se torna mais simples quando o usuário fornece uma identificação ao sistema. A identificação explícita, no entanto, nem sempre é aconselhada, em especial para sistemas *web* em que usuários podem se sentir relutantes em informar seus dados.

A identificação implícita do usuário tem a vantagem de não incomodar quem navega por um portal. Enquanto que a identificação explícita envolve técnicas como o uso de agentes de *software*, *logins* de usuário e servidores *proxy*, as duas principais formas de identificação implícita são a utilização de *cookies* e identificadores de sessão. *Cookies*, por manterem registro ao longo do tempo, serem transparentes e menos invasivos, apresentam-se como uma solução mais efetiva e comumente utilizada [51]. A identificação explícita,

por outro lado, permite a coleta mais precisa de informações sobre a preferência dos usuários.

Nesse sentido, o uso de agentes envolve a instalação de um pequeno programa monitor no computador do cliente. É uma técnica de identificação invasiva e necessita da intervenção direta do cliente, que precisa fazer *download* do programa e concordar com sua instalação. Em casos de *login*, além do fornecimento de nome e senha para identificação, deve haver cuidado para realização de *logout* para que interações de outros usuários não sejam registradas incorretamente. Computadores *desktops* muitas vezes são utilizados por mais de uma pessoa, e o sistema pode fornecer facilmente uma adaptação errada com base na experiência de um usuário não mais ativo.

O uso de servidores *proxy*, por sua vez, consiste em registrar o computador em um servidor para que a máquina do cliente possa ser reconhecida em futuras navegações. É também uma forma mais precisa de identificação, porém conta com restrições de privacidade, assim como o uso de agentes. Vale observar que a identificação implícita não impede a utilização de uma identificação explícita para complementar a personalização ao usuário, oferecendo informações com menor possibilidade de erro ou mesmo permitindo acesso a áreas restritas de um portal.

O uso de *cookies* é transparente para usuários e são, por padrão, aceitos em navegadores mais comuns como Internet Explorer, Mozilla Firefox e Google Chrome. Ao abrir determinada página, o servidor *web* pode enviar um pequeno arquivo que será armazenado no cliente, opcionalmente com um prazo de validade. Esse arquivo (*cookie*) identifica unicamente o navegador do usuário e pode conter informações relevantes determinadas pelo servidor. Sempre que uma página é aberta, o servidor pode consultar a existência do arquivo para, por exemplo, identificação daquele usuário ou navegador. Identificadores de sessão também guardam informações de usuário, porém somente durante o período de cada sessão.

Computadores compartilhados têm a dificuldade de armazenar um único *cookie* por navegador utilizado. Deve haver, portanto, cuidado para não concluir por uma identificação errônea. O usuário deve, por exemplo, poder informar que não é quem o sistema acredita estar interagindo. Há ainda dois outros problemas: usuários que utilizam mais de um computador ou os casos em que tais *cookies* são apagados da máquina, possivelmente

por opção do usuário. Em caso de mais de um computador, quando outros mecanismos como o IP não puderem contribuir para identificação do perfil⁵, um novo histórico tem que ser montado para a identificação de preferências. A mesma abordagem é utilizada quando o *cookie* é apagado.

Passada a definição da forma de identificação do usuário, o desafio é descobrir suas preferências. A obtenção de dados através de formulários é uma opção comum, e envolve o preenchimento voluntário dos temas de interesse e fornecimento de identificação pessoal. Com base na identificação, fontes alternativas como as redes sociais podem ainda ser consultadas para obtenção de dados adicionais. Permitir *feedback* sobre itens considerados relevantes também é uma opção. São formas explícitas de coletar informações. Quando possível, garantir o anonimato ou políticas claras de privacidade podem levar o usuário a se sentir mais confortável em preencher seus dados.

A coleta implícita de informações apresenta vantagens, seja pela possibilidade de obter maiores informações do usuário (4 primeiras opções a seguir), seja por não requererem intervenção direta do usuário (2 últimas opções). Essas vantagens são listadas a seguir [51]:

Cache do *Browser*. O cache é periodicamente compartilhado com a aplicação servidora.

Servidor *Proxy*. O cliente configura um *proxy*, que armazena seu histórico de navegação.

Agente do *Browser*. O usuário navega através de um *browser* especial ou instala um plugin no *browser* atual.

Agente de *Desktop*. Semelhante ao agente *browser*, mas possibilita acesso aos próprios arquivos do computador.

Logs *Web*. O histórico de navegação no sítio é armazenado (por exemplo, com o uso de *cookies*).

Logs de Busca. Temas procurados nas ferramentas de buscas do próprio portal são analisados.

⁵Especialmente para empresas ou governo, as faixas de IP (fixos) podem indicar a origem do usuário.

3.2 Adaptação

A busca por permitir que os diversos públicos, com as suas características intrínsecas, tenham a mesma facilidade e até mesmo habilidade para navegar nos sítios vem fazendo com que a literatura apresente as maneiras mais adequadas de acessibilidade e usabilidade aos usuários. Essa busca passa inicialmente por identificar as diversas necessidades. No entanto, após a identificação, há duas abordagens a serem consideradas: projetar uma interface de usuário que busque atender à maior quantidade de pessoas possível, sem a necessidade de adaptação ou design especializado [19], ou disponibilizar diferentes interfaces de usuário que permitem adaptação na forma de interação de acordo com o público envolvido.

A primeira abordagem é conhecida como *Design Universal de Interface* [121, 19]. A interface de usuário é preparada para oferecer suporte às diversas habilidades de interação e assim, independentemente de quem acessa o sítio, os dados podem ser acessados. Na abordagem, funcionalidades adicionais podem estar presentes na interface de usuário, mesmo que não sejam utilizadas por quem está interagindo (por exemplo, descrições textuais de imagens para utilização por leitores de tela).

Na visão de interfaces adaptáveis ou adaptativas, uma única interface de usuário não é capaz de oferecer a melhor experiência de navegação ao usuário por haver necessidades que são conflitantes entre os diversos públicos, ou ainda que sobrecarregam a interface de usuário com elementos que não são utilizados. O oferecimento de voz para leitura de textos apresentados em tela permite suporte a quem tem eventuais dificuldades de visão, porém também sobrecarrega a interface de usuário para aqueles que não possuem essa limitação. Em outro exemplo, imagens detalhadas podem deixar a página lenta ou ainda onerar demasiadamente uma conexão de dados, o que não se justifica se não houver interesse. O oferecimento de adaptação também pode ser entendido como uma forma de prover *Design Universal*[24].

Buscando atender as diferentes necessidades, a literatura apresenta três tipos de adaptação a serem oferecidas: por apresentação, por navegação e por conteúdo [1, 74, 137]. Na primeira forma, apresentação, o objetivo é justamente definir como as informações devem ser organizadas em tela. Dispositivos móveis, por exemplo, exigem escalas reduzidas para as necessidades de tela menor, tempo e custo envolvido para transmissão de dados em

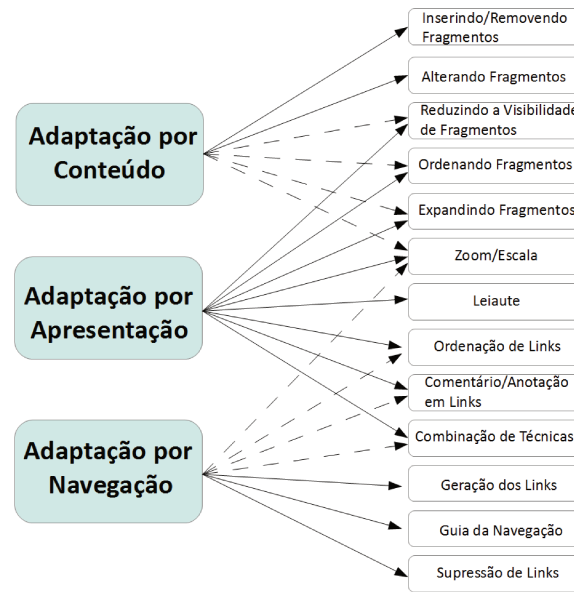


Figura 3.1: Principais tipos de adaptação e suas técnicas de implementação - versão traduzida para o português com base na representação proposta por Knutov et al. [74].

redes sem fio. A segunda forma, por sua vez, busca oferecer facilidade de navegação a outras partes do sítio, priorizando opções de navegação que possam ser de maior interesse (por exemplo, links com conteúdos relacionados aos interesses).

A adaptação por conteúdo tenta identificar quais informações são de maior interesse para o usuário ou ainda apresentar ou omitir certos conteúdos opcionais. No primeiro caso, filtrando informações relevantes dentro de uma imensa quantidade de dados disponíveis, é possível otimizar a experiência de navegação poupando o usuário de ter acesso a informações não confiáveis ou que não são de seu interesse. No segundo caso, informações auxiliares que permitem melhor compreensão de um conteúdo, mas que não são necessárias para usuários experientes, podem deixar de ser exibidas. A Figura 3.1 resume as principais técnicas utilizadas por cada tipo de adaptação.

A literatura ainda apresenta diversos aspectos da adaptação. Em [23], Neris resume os principais aspectos sobre adaptação apontados pela literatura: visão de uso, de implementação e de projeto. Para a visão de uso, usuários finais podem participar ativamente do processo de adaptação (projetista + usuário) ou apenas receber versões pré-projetadas (projetista); o momento de adaptação reflete se podem ocorrer mudanças durante o pro-

cesso de interação; a motivação sinaliza o objetivo esperado com a adaptação: adaptar a interface de usuário para outra já conhecida (menor curva de aprendizado), otimizar processos repetitivos (eficiência) ou tratar de necessidades individuais (maior satisfação de uso); as adaptações ainda podem ser configuradas através da utilização de parâmetros, adição de módulos com novas funcionalidades ou programação de novo código-fonte; finalmente, os impactos da adaptação podem tratar da interface de usuário (mudança técnica), permitir formas diferentes de realizar as tarefas (mudança formal) ou mudanças de comportamento do usuário que chegam a influenciar outros usuários (mudança informal).

A visão de implementação considera a forma de suportar as adaptações, podendo ser utilizada uma arquitetura baseada em componentes, exemplos criados pelos usuários em que as regras de adaptação são inferidas ou ainda Normas utilizadas para identificação do contexto. A visão de projeto contempla separar quem impõe as necessidades de adaptação (usuários, dispositivos ou ambiente); como elas são identificadas (*design* com participação do usuário, modelagem do contexto de uso ou monitoramento automático da interação); quando são identificadas (durante projeto ou interação); o suporte para decisões pode ainda ter como base princípios ou padrões; e, quando a parametrização não é suficiente, as representações da adaptação podem ser obtidas com botões ou menus. A Figura 3.2 mostra uma representação gráfica desses diferentes aspectos.

3.3 Acessibilidade

Assim como exigido no mundo real, em que limitações motoras devem ser respeitadas em prédios, ruas e demais construções, os sítios *web* também devem respeitar as necessidades de toda a população, que incluem limitação de visão, mobilidade, auditiva, cognitiva ou qualquer outra que impeça o uso, com facilidade, das aplicações. Quando se trata de governo eletrônico, essa obrigação é reforçada pela imposição moral de o governo respeitar os seus governados, que, em última análise, são os próprios detentores do poder. A acessibilidade é requisito, determinado por lei, nas aplicações desenvolvidas pelo Governo Brasileiro desde dezembro de 2004.

Os aspectos físicos relacionados às dificuldades de acessibilidade costumam ser tratados com a ajuda de periféricos especiais. Essas soluções abordam o uso de ferramentas

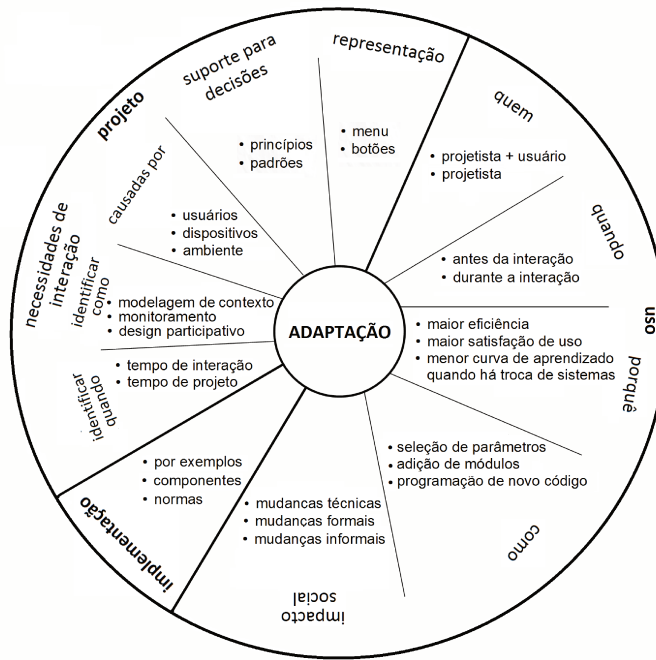


Figura 3.2: Principais aspectos sobre adaptação - versão traduzida para o Português com base na representação proposta por Neris [23].

auxiliares para leitura de tela (para quando a visão é limitada), reconhecimento de fala (quando o uso do teclado não é possível), conversão de texto em fala (para interação via voz) e prover linguagem de sinais (problemas auditivos e fala) [63, 82, 56]. Teclados com teclas mais espaçadas podem ainda ser utilizados, assim como outros com teclas maiores. Adicionalmente, o uso do mouse pode ser substituído por telas sensíveis ao toque, reduzindo dificuldades no uso dos cliques.

A acessibilidade, no entanto, envolve ainda aspectos como dificuldades para analfabetos funcionais, pessoas com baixa instrução, pessoas com pouca familiaridade com a tecnologia, e outros aspectos que não têm relação direta com uma experiência agradável, mas sim com a própria capacidade de interação do usuário. Tais aspectos estão relacionados à terceira onda de IHC [14, 57, 12, 60, 84, 97, 98] e merecem uma avaliação para que todo o público potencial de um portal possa ser considerado. Todo público deve, quando possível, ser identificado, e suas necessidades mapeadas. Uma interface de usuário que permita o correto acesso aos dados poderá ser, então, criada.

As seções a seguir apresentam os dois principais padrões de acessibilidade a serem

considerados. A Seção 3.3.1 trata de um padrão internacional, adotado pela W3C. O padrão e-MAG, por sua vez, é um padrão local, desenvolvido com base no WCAG, mas visando adequação à realidade nacional; é tratado na Seção 3.3.2. Apesar dos referidos padrões, sempre que possível testes com usuários com deficiência também devem ser realizados para uma avaliação mais completa.

3.3.1 WCAG

O padrão *Web Content Accessibility Guideline* (WCAG) corresponde à definição de várias recomendações a serem observadas no desenvolvimento de conteúdos *web*, visando permitir que os usuários com deficiências também tenham acesso ao conteúdo dos sítios. Pessoas com cegueira ou baixa visão, surdez ou perda de audição, dificuldade de aprendizado, limitações cognitivas, de movimento, de fala, fotossensibilidade ou uma combinação entre esses elementos estão entre os públicos considerados. Essas regras não são direcionadas a alguma tecnologia específica e, adicionalmente, tornam o sítio mais usável para usuários em geral [110].

O WCAG tem como público-alvo 4 grupos de usuários: desenvolvedores de conteúdo, de programas geradores de conteúdo, de ferramentas de avaliação de acessibilidade e quaisquer outros que queiram ou precisem da definição de um padrão técnico de acessibilidade para *web*. A inclusão de programas geradores de conteúdo é importante nos dias atuais em que a manutenção do conteúdo de um portal nem sempre é feita por pessoas diretamente ligadas à área de tecnologia, e sim, por exemplo, da área de propaganda do órgão ou empresa. Para identificação de erros, ferramentas semi-automáticas de avaliação podem contribuir, com custo reduzido.

O padrão WCAG foi especificado pela W3C em cooperação com organizações ao redor do mundo. A versão atual, 2.0, corresponde a uma evolução da versão lançada em 1999 [70], e foi projetada a fim de permitir a avaliação manual e máxima avaliação automática das suas regras. A conformidade com o padrão pode ser obtida em três níveis: nível A, nível AA, ou nível AAA. Para o nível A, ferramentas de acessibilidade tornam o sítio acessível. No nível AA, há um maior apoio à tecnologia assistiva⁶ e também facilidades

⁶A tecnologia assistiva trata dos dispositivos criados para permitir o acesso daqueles com necessidades especiais.

para aqueles que não dispõem dessa tecnologia. O nível AAA aperfeiçoa o apoio às tecnologias assistivas e também o acesso comum.

Existe um certo rigor para classificação no padrão WCAG. Toda uma sequência de páginas *web* que corresponde a um processo, assim como a integralidade do conteúdo das referidas páginas, devem estar em conformidade com as linhas de acessibilidade definidas. Quando não for possível apresentar um conteúdo original de maneira acessível, formas alternativas (acessíveis) devem ser oferecidas. O conteúdo original, no entanto, não deve interferir no conteúdo disponibilizado de forma alternativa evitando prejudicar a sua compreensão.

O WCAG 2.0 é composto por 12 linhas guias, organizadas em princípios de os componentes e conteúdos de uma página serem perceptíveis, operáveis, compreensíveis e robustos. Cada uma das guias possui “critérios de sucesso” associados, que permitem ser testados quanto à sua conformidade. Por perceptível, entende-se a capacidade de os componentes serem apresentados de forma a ser percebidos. Princípios operáveis tratam da habilidade de os componentes poderem interagir. A informação deve ainda ser compreensível e poder ser acessada mesmo diante da evolução das tecnologias. As linhas são exibidas a seguir:

- Prover textos alternativos para conteúdo não textual - perceptível.
- Oferecer legendas e outras alternativas para multimídia - perceptível.
- Criar conteúdo que possa ser apresentado de maneiras distintas (inclusive pelas tecnologias assistivas) - perceptível.
- Facilitar para que o conteúdo possa ser visto e escutado - perceptível.
- Permitir que todas as funcionalidades estejam acessíveis via teclado - operável.
- Dar tempo suficiente para leitura e uso do conteúdo apresentado - operável.
- Não exibir elementos que causam perturbação, como imagens que piscam rapidamente - operável.

- Ajudar o usuário a encontrar e navegar pelo conteúdo (por exemplo, disponibilizar funcionalidade para pular blocos de conteúdos que são repetidos em cada página) - operável.
- Escrever textos legíveis e compreensíveis - compreensível.
- Permitir que o conteúdo seja apresentado e operado de maneira previsível - compreensível.
- Ajudar usuários a evitar e a se recuperar dos erros - compreensível.
- Maximizar a compatibilidade com ferramentas atuais e futuras (garantindo, por exemplo, que marcações XML estejam bem formadas) - robusto.

3.3.2 e-MAG

A versão atual do e-MAG [27], 3.0, foi disponibilizada em agosto de 2011 e tem como referência o padrão WCAG 2.0. O padrão consiste em um conjunto de normas para que os portais do governo brasileiro sejam desenvolvidos de forma padronizada e com fácil implementação. Por ser um padrão local, os autores do e-MAG afirmam haver maior atenção às particularidades do país. Apesar de a obrigação legal de acessibilidade existir desde o decreto presidencial 5.296, de dezembro de 2004, foi a portaria número 3, de maio de 2007, do Ministério do Planejamento, que regulamentou o uso do e-MAG, tornando seu uso obrigatório nos sítios e portais do governo brasileiro.

Para facilitar a adesão ao e-MAG, uma ferramenta semi-automática de verificação foi criada. Consiste no Avaliador e Simulador de Acessibilidade de Sítios (ASES), sendo de livre *download* e desenvolvido em parceria com a organização “Acessibilidade Brasil”. Por ser desenvolvida baseada na versão anterior [26] do e-MAG (2.0, que tem base no padrão WCAG 1.0), há uma necessidade latente de atualização para que a ASES possa voltar a ser utilizada como instrumento de validação. As recomendações da versão e-MAG 3.0 não estão mais divididas por níveis de prioridade (conforme era na versão anterior) e contêm uma atualização das recomendações. De acordo com o mais recente documento, as recomendações são todas de “grande importância e devem ser seguidas”, “não sendo permitido exceções com relação ao cumprimento” [27].

No e-MAG, são quatro as situações consideradas como principais a serem tratadas: acesso sem o uso de mouse, voltado para pessoas com cegueira ou limitação de movimento; sem teclado, com foco em pessoas com amputações ou grandes dificuldades de movimento, que precisam de periféricos adicionais para interação; sem monitor, também voltado para usuários com restrições de visão e que utilizam ferramentas alternativas como leitores de tela; e sem áudio, para pessoas com baixa audição ou surdez completa.

As recomendações e-MAG são divididas em seções de marcação, comportamento, conteúdo ou informação, apresentação ou *design*, multimídia e formulário. Totalizam em 45 itens⁷. O documento oficial explicando todas as recomendações contém quase 70 páginas, o que, em princípio, não leva a problemas para seu entendimento. Uma limitação existente, no entanto, é que apresentar uma gama tão grande de itens a serem verificados, e ainda sem uma ferramenta semi-automática atualizada de validação e sem hierarquização dos erros, torna a sua adoção mais complexa. Essa limitação precisa ser, em breve, contornada, com a disponibilização de pelo menos formas mais automáticas de validação.

A seção de regras de marcação está relacionada ao código da página, exigindo, por exemplo, o cumprimento dos padrões W3C. A seção comportamento trata dos elementos dinâmicos da página (como animações). Em conteúdo, as regras se preocupam em deixar claras as informações que são exibidas na página (com uso de descrições das imagens, por exemplo). Para apresentação, a preocupação é com a forma de exibição dos dados, considerando (por exemplo) a capacidade de os elementos serem redimensionados. Em multimídia, as formas respectivas de tratamento são listadas (por exemplo, descrições para vídeos). Por último, a seção formulário exhibe regras para a entrada de dados, como limites de uso para o *captcha*⁸.

3.4 Usabilidade

O Governo Eletrônico busca o desenvolvimento de aplicações acessíveis e de boa usabilidade, o que pode ser entendido, de maneira simples, como a obrigatoriedade de as aplicações poderem ser acessadas e compreendidas facilmente por toda a população. En-

⁷Sugere-se acesso à referência citada para obtenção de todas as recomendações.

⁸Acrônimo para *Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart*, um teste de desafio cognitivo.

quanto a acessibilidade permite que a informação seja obtida mesmo por aqueles com necessidades especiais, uma boa usabilidade garante que o caminho para a sua obtenção seja encontrado de maneira objetiva e fácil para todos os públicos envolvidos. Usabilidade não deve ser confundida com acessibilidade, porém esta pode ser contida no conceito de usabilidade.

A usabilidade (incluindo a acessibilidade) não deve ser considerada em um momento específico, e sim tratada durante as três fases de um processo de desenvolvimento com foco no usuário: análise, projeto e testes. Na fase de análise, busca-se identificar quais são os requisitos dos usuários para o sistema que será desenvolvido. Em projeto, o sistema é projetado de forma a atender os requisitos levantados na fase anterior. Por último, a fase de testes garante que o esforço de projeto alcançou seu objetivo e identifica se há falhas a serem corrigidas. Em especial, deve haver preocupação prioritária com usabilidade em aplicações e sítios cuja participação ocorra por opção, caso contrário eles podem não ser utilizados.

Ao contrário da acessibilidade, a usabilidade não costuma ter obrigação legal associada. A criação de uma legislação específica, obrigando a utilização de determinados padrões, além de poder limitar a ação do *designer* e a implementação de novas tecnologias, é dificultada pelo caráter subjetivo de alguns dos padrões a serem observados. Por exemplo, uma das recomendações de usabilidade recomenda que os tópicos prioritários de consulta estejam dispostos em um menu do lado esquerdo da tela. A definição, no entanto, de o que é prioritário é algo muito subjetivo, e subjetividade dificulta a criação das necessárias ferramentas semi-automáticas de validação.

A lealdade a um dado sítio pode ser considerada como a preferência de um usuário em utilizar determinado sítio em detrimento de outros que ofereçam potencialmente a mesma funcionalidade. Está relacionada com a usabilidade proporcionada, tendo esta uma influência positiva na satisfação geral do usuário. A usabilidade, por sua vez, envolve mais e diversas definições. “Efetividade, eficiência e satisfação” do usuário (ISO⁹ 9241) e facilidade com que o usuário navega pelo sistema (Nielsen, ver Seção 3.4.1) são algumas delas. A usabilidade adequada é também utilizada como parâmetro de qualidade [72]. Em uma definição mais ampla, a usabilidade pode ser considerada tendo como base os

⁹Do inglês, *International Organization for Standardization*.

seguintes fatores [42]:

- Facilidade no entendimento da navegação do sistema.
- Simplicidade de uso, especialmente para usuários iniciantes.
- Velocidade com que usuários encontram a informação ou função desejada.
- A percepção de facilidade na tarefa pretendida.
- Capacidade de o usuário controlar o que está fazendo e onde ele está.

A lealdade, inicialmente considerada do ponto de vista do comércio eletrônico, permite que o governo mantenha um diálogo com o cidadão. Com a cada vez maior pressão pela disponibilização de dados abertos ao público em geral, por exemplo, diversas interpretações sobre esses dados podem surgir. Essas visões nem sempre são favoráveis ao governo ou reproduzem a realidade. Os sítios oficiais, devem, portanto, ser capazes de manter os cidadãos informados com simplicidade e boa usabilidade, permitindo que os usuários recorram também às fontes oficiais de informação e sejam leais a elas. O objetivo é que o próprio cidadão seja capaz de interpretar o dado da maneira correta, criticando diversas visões oferecidas.

Familiaridade acontece quando os usuários reconhecem na interface uma maneira natural de interagir com o sistema [126]. Ela, assim como a usabilidade e satisfação, possui efeitos positivos na lealdade do usuário. No entanto, a relação da usabilidade com a lealdade nem sempre é óbvia. Em níveis menores de familiaridade, fatores internos como a usabilidade e satisfação possuem menor influência que fatores externos, como a reputação. Quando a familiaridade é maior, fatores internos passam a influenciar com maior peso na lealdade ao sítio [17]. Em menor familiaridade, a usabilidade tem relação indireta através do conceito de satisfação.

Aplicações acessíveis e de usabilidade adequada levam a uma maior participação de todos no governo, em especial daqueles com maior dificuldade no uso da tecnologia. Fazem também com que as autoridades sejam mais facilmente comunicadas a respeito de problemas locais. Uma das maneiras de avaliar a usabilidade de um sítio é através de heurísticas. No lugar de uma avaliação subjetiva, ou com usuários reais, um especialista

confronta o sistema com determinadas “regras” e verifica quais delas estão sendo seguidas e quais não estão. Assim, são uma maneira mais fácil, rápida e menos custosa de identificar problemas, podendo ser utilizadas desde a fase de projeto.

Existe um fator chamado usabilidade pré-uso, correspondente à impressão que o usuário tem de um sistema apenas pela observação da interface, sem ter realizado qualquer atividade. Alguns questionários aplicados sobre pré-uso sugerem que ele tem maior impacto na preferência dos usuários do que esta tem no desempenho para realização das tarefas. Essa característica permite concluir que um sítio em que usuários possuam bom desempenho não necessariamente é o que preferem. Ao mesmo tempo, a estrutura organizacional de um sítio parece ter maior impacto na preferência que a estética envolvida [78].

A avaliação com heurísticas pode ser utilizada em três diferentes funções: identificação de problemas; sugestões de soluções e melhoria de usabilidade; e verificação. As duas primeiras são as mais comumente utilizadas e confrontam o sítio com os padrões definidos para saber se alguma regra foi violada. A verificação, por outro lado, serve como um certificado, garantindo que aquele sítio ou sistema obedece a determinado conjunto de heurísticas; é um reconhecimento oficial [32].

No entanto, as heurísticas não são capazes de identificar novos problemas de usabilidade, e até mesmo importantes falhas podem não ser percebidas. Críticas existem em relação às heurísticas por elas identificarem muitos problemas que não são tão relevantes, enquanto que outros podem ser deixados de lado. Outras críticas têm relação com a falta de estudo sobre sua atualidade, a forma de interação do avaliador e, para algumas heurísticas, a sua complexidade [32]. As heurísticas mais conhecidas são as de Nielsen, apresentadas na Seção 3.4.1. Outro grupo de heurísticas (Usability.gov) é visto na seção seguinte (Seção 3.4.2).

Existem especialistas em heurísticas, e eles podem fazer as avaliações em sítios com base nos padrões. As avaliações, no entanto, também podem ser realizadas por pessoas com notório conhecimento e experiência na área de interfaces de usuário, sem base em um conjunto fixo de regras, e contando com suas experiências profissionais. É feita uma navegação pelo sistema ou sítio e os problemas identificados são apontados. Por possuírem notório conhecimento, no entanto, os mesmos costumam possuir conhecimento técnico das

diversas heurísticas existentes e esse conhecimento influencia nos erros apontados. Não há como isolar completamente o conhecimento intrínseco que o avaliador possui sobre as diversas regras, o que, de certa forma, é uma vantagem.

Existem ainda quatro outras importantes técnicas de avaliação de usabilidade: os testes (de usabilidade), entrevistas, pesquisas *online* e prototipação. Os testes de usabilidade são realizados com usuários reais e são de fundamental importância. Por mais completas que sejam as heurísticas consideradas, ou experiente o especialista, com frequência erros importantes deixam de ser notados. Em especial, os testes com usuários permitem que erros ainda não reconhecidos na literatura possam ser identificados. As entrevistas consistem em perguntas direcionadas ativamente aos usuários, enquanto que nas pesquisas *online* os dados são recebidos passivamente pelo organizador. Prototipação apresenta uma interface de usuário não inteiramente funcional, com o objetivo de identificar falhas em fases iniciais do desenvolvimento.

Observar a interação com o sistema de um usuário real mostra erros que o próprio usuário não percebeu, ou não se sentiu a vontade de relatar. Por isso, uma questão relevante nos testes é deixar claro aos usuários que não está sendo realizada uma avaliação do seu desempenho, e sim o sistema é que está sendo avaliado quanto à facilidade de uso. O objetivo é evitar que os usuários se sintam constrangidos por não entenderem alguma funcionalidade ou saberem completar uma tarefa. E, de fato, se isso acontece, a falha é do sistema em transmitir instruções. O local onde o usuário espera encontrar um dado pode ser indicado com a técnica de *Card Sorting* (devido a sua representatividade na pesquisa com o Portal da Transparência, a Seção 3.4.3 traz maiores detalhes sobre ela).

Outros métodos de *design* incluem entrevistas contextuais, grupos focais, *design* paralelo, *personas*, análise de tarefas, casos de uso e guias para *web*. As entrevistas contextuais consistem em observar o usuário em seu próprio ambiente de trabalho. Em grupos focais, o interesse é escutar os usuários, e não observá-los. Em *design* paralelo, diversos projetistas trabalham em paralelo em busca da melhor usabilidade e chegam a uma solução considerando as melhores ideias do grupo. Com *personas*, a representação de um usuário real é criada e serve como referência para o desenvolvimento. Descobrir os objetivos finais de uso do sítio (e não *como* o sítio é utilizado) é a abordagem da análise de tarefas. Casos de usos especificam como os usuários realizam suas tarefas. Guias para *web* relatam os

comportamentos comuns dos usuários durante uma navegação, e permitem preparar o sítio para tais comportamentos [99].

Como toda característica a ser considerada em um sistema, a usabilidade também tem seu custo associado. Esse custo pode ser minimizado com o uso de heurísticas, ou aumentado de acordo com a extensão dos testes de usabilidade. Para os testes, 5 usuários costumam ser um número suficiente [135]. De acordo com o público-alvo, no entanto, custos mais altos com mais usuários podem se justificar. Para outros, restrições de orçamento podem impedir uma avaliação mais completa. No entanto, a avaliação de usabilidade nunca deve ser considerada um mero acessório, influenciando, diretamente, na produtividade das pessoas. Esse retorno não pode ser desconsiderado, nem por empresas nem pelo próprio governo¹⁰.

É ponto pacífico que a implantação dos serviços eletrônicos pode levar a uma maior facilidade de acesso por parte da população. Existe, no entanto, um risco latente caso as falhas de usabilidade não sejam devidamente tratadas. Algumas pesquisas mostram que os usuários são dispostos a migrar de volta aos métodos tradicionais de interação humana-humana. Os mesmos usuários também não recomendam o uso das ferramentas eletrônicas [4, 61]. Além do custo envolvido, e do desperdício que seria acumulado, tal retrocesso significaria falha na própria aplicação dos recursos de tecnologia. A Tabela 3.1 lista os principais métodos de usabilidade que podem ser utilizados visando evitar o fracasso, e seu momento de utilização.

A seguir, na Seção 3.4.1, são discutidas as heurísticas de Nielsen, um reconhecido pesquisador da área de usabilidade de interfaces de usuário. A seguir, um sítio com guias de usabilidade específicas para o governo eletrônico é apresentado (Seção 3.4.2). Finalmente, uma técnica chamada *Card Sorting*, para identificação de como os usuários de um portal esperam que os conteúdos oferecidos estejam classificados, é apresentada (Seção 3.4.3).

¹⁰Sítios como o Portal da Transparência, por exemplo, receberão mais denúncias de corrupção quanto mais a usabilidade permitir que os usuários encontrem indícios de corrupção. O dinheiro economizado com as maiores denúncias deve ser ponderado com os custos da usabilidade envolvidos.

	Análise	Projeto	Avaliação
<i>Card Sorting</i>	X	X	X
Entrevistas contextuais	X		
Grupos focais	X	X	
Avaliação com heurísticas	X		X
Entrevistas individuais	X	X	X
<i>Design</i> paralelo		X	
<i>Personas</i>	X		
Prototipação		X	X
Pesquisas <i>online</i>	X	X	X
Análise de tarefas	X		
Testes de usabilidade	X	X	X
Casos de uso		X	
Guias para <i>web</i>		X	

Tabela 3.1: Principais métodos de apoio à usabilidade (tabela adaptada do sítio Usability.Gov).

3.4.1 Nielsen

Nielsen é um pesquisador que há muito estuda os parâmetros de usabilidade em sistemas. Iniciadas em 1990, em trabalho conjunto com Molich [85], as pesquisas indicam um conjunto de princípios a serem considerados, e que, devido à objetividade, indicam mais rapidamente problemas clássicos nos sistemas. Teve como fonte consulta a 77 projetistas e programadores, principalmente da área industrial e acadêmica, e são geralmente utilizadas por avaliadores e especialistas. As heurísticas de Nielsen formam uma base objetiva de avaliação de usabilidade. Não há participação do usuário final, e, portanto, elas não substituem uma avaliação com usuário.

Os critérios de usabilidade de Nielsen consideram os seguintes fatores: facilidade de aprendizado, facilidade de recordação, eficiência, segurança no uso e satisfação do usuário. Facilidade de aprendizado traduz a facilidade com que o usuário inexperiente é capaz de usar o sistema, enquanto a recordação informa sua capacidade de lembrar das experiências de uso anteriores. Eficiência representa a velocidade de uso alcançada após o aprendizado (o usuário pode saber utilizar o sistema e mesmo assim este ainda proporcionar um uso lento). Segurança é relacionado ao papel de evitar a ocorrência de erros. Por último, a satisfação reflete o quanto agradável foi a experiência de uso [92, 134].

As heurísticas de Nielsen são direcionadas a sistemas computacionais em geral, não tendo foco específico em sítios *web*. E, apesar do tempo relativamente distante desde que foram apresentadas, continuam válidas como parte de uma avaliação geral de usabilidade que busca garantir boa interação com os usuários. Elas refletem sistemas “fáceis de aprender e lembrar, efetivos e agradáveis”, e traduzem “princípios que podem ser utilizados com facilidade pelos desenvolvedores”, em substituição a extensos guias. A classificação revisada, divulgada em 1994, teve base em 7 conjuntos diferentes de heurísticas, que totalizavam 101 heurísticas. Estas foram confrontadas, para sua avaliação, com um conjunto de 249 problemas de usabilidade conhecidos [93]. Refinadas em apenas 10, estão listadas a seguir:

Estado atual. O usuário deve sempre poder visualizar que o sistema está executando.

Mundo real. Utilizar termos já compreendidos do mundo real, e não forçar o aprendizado da linguagem do sistema.

Controle ao usuário. Deve ser sempre possível cancelar uma operação. Usuários com frequência acessam funcionalidades não desejadas.

Consistência e padronização. Tarefas, palavras, símbolos e outros objetos semelhantes devem ter a mesma funcionalidade.

Erros. Não permitir que o erro aconteça, e sim realizar a prevenção sobre o que pode gerar o erro.

Elementos reconhecidos. As opções de navegação devem estar claramente visíveis aos usuários. Ele não deve ser obrigado a lembrar de algo que não reconhece.

Flexibilidade e eficiência no uso. Usuários experientes não devem ser penalizados com excesso de informações não mais necessárias ao seu perfil e possuir atalhos para suas tarefas comuns.

Interface de usuário simples e de boa estética. Apenas informações relevantes devem ser apresentadas. Informações irrelevantes competem em atenção com as informações importantes.

Linguagem de erros clara. Os erros que não puderam ser evitados precisam ser compreendidos pelos usuários.

Ajuda e documentação. Nem sempre é possível navegar pelo sistema como desejado, e a ajuda deve estar facilmente disponível para tirar dúvidas e orientar.

Para aplicações de governo eletrônico, especialmente as *web*, visualizar o status do sistema tem um sentido particular: nem sempre é possível a realização de transações totalmente *online*; elas, no entanto, ainda precisam ser acompanhadas pelos cidadãos. No caso de uma demanda que necessite de análise manual da equipe de governo quanto a sua consistência ou até mesmo viabilidade, o cidadão também precisa saber em que ponto está a análise. Essa consciência do ponto em que se encontra a solicitação é ainda um fator de confiança, ao permitir ao usuário saber que sua solicitação ainda está sendo processada e a quem (órgão ou setor) recorrer em caso de problemas.

As outras heurísticas avaliadas no estudo de Nielsen (além das 10 apresentadas) podem indicar outros tipos de problemas. No entanto, devido ao caráter objetivo dessa forma de avaliação, uma lista extensiva de verificações com mais de 100 itens poderia levar a sua não utilização. Em aplicações específicas, até mesmo algumas das 10 heurísticas finais do estudo de Nielsen podem ser priorizadas em relação a outras. Por exemplo, sistemas que raramente são utilizados podem ter atenção menor com a disponibilização de atalhos. Estes, além de poderem não ser lembrados, dificilmente serão utilizados.

Optar pelas heurísticas de Nielsen possui a vantagem de ter regras simples a serem observadas e fáceis de serem consultadas. Elas estão espalhadas por diversas fontes (internet, livros¹¹, referenciadas em artigos, etc) e possuem notório reconhecimento por parte da literatura. Ao ser resumida em poucos itens de avaliação (apenas 10), e de fácil entendimento, estimulam o seu uso. A sua verificação, contra problemas reais encontrados em diversos sistemas, comprova a sua validade.

Apesar de as heurísticas buscarem objetividade, um certo grau de discordância existe entre diferentes avaliações realizadas com o método. Essas diferenças têm a ver tanto com as diferentes visões sobre a conformidade com certo requisito como também com falhas na avaliação efetuada. Surge, assim, a necessidade de identificar quantos avaliadores

¹¹Nielsen também possui seu próprio livro, “Usability Inspection Methods” [95, 94].

são necessários para uma boa avaliação das heurísticas. Esse número varia entre 3 a 5 participantes (para identificar mais da metade dos problemas), 5 e 10 participantes (para 80% e 90% das falhas, respectivamente) e entre 6 e 12 para a maioria dos problemas [133, 96, 33].

Voltados especificamente para sítios *web*, Nielsen também identificou o conjunto dos piores dez erros cometidos. Estes erros têm relação com a tendência de tratar o usuário como máquina (que fornece dados da maneira definida), quebrar o fluxo de navegação esperado pelo mesmo, incapacidade de o usuário encontrar o sítio desejado, mudar o comportamento conhecido de alguma funcionalidade, interferir no controle de navegação do sítio e conteúdos “extras” que prejudicam a leitura da informação. O conjunto está a seguir, juntamente com uma breve descrição.

Busca Ineficaz. Pesquisas literais dificultam a experiência de navegação, pois usuários nem sempre expressam da maneira prevista o que desejam pesquisar. Por exemplo, ao pesquisar “unicamp”, o usuário pode entrar “unidamp”¹².

Arquivos PDF. Documentos PDF não são esperados no meio de uma navegação *web*, e costumam irritar.

Cor dos *links* visitados. Espera-se que os links mudem de cor ao serem clicados, em uma indicação clara de que já foram visitados. Ajudam tanto a voltar a uma página como a evitar que se repita um fluxo errado.

Textos de leitura complicada. Leitores não são máquinas, e precisam da informação organizada para facilitar a leitura. Subtítulos, listas e palavras em negrito ajudam¹³.

Fonte fixa. É preciso respeitar as definições dos usuários quanto ao tamanho da fonte. Algumas ferramentas sobrepõem a definição do usuário.

Dificuldade para identificar e encontrar o sítio. O título da página é uma importante forma de indexação das páginas pelas ferramentas de busca, e devem repre-

¹²Em outro exemplo, a ferramenta Babylon, de tradução de texto *online*, não entende quando há um caractere de espaço ao final da palavra.

¹³Leitores têm a tendência de varrer a página *web* em busca de palavras-chaves. Caso o texto seja desestruturado, essa busca se torna inviável.

sentar o conteúdo de cada página de um portal. Repetir títulos ou não permitir que eles expressem o real conteúdo é um erro.

Objetos que parecem anúncios. Pela atenção seletiva, há tendência em ignorar os anúncios de um sítio. Conteúdos apresentados em forma semelhante a anúncios (por exemplo, com piscas) tendem a ser ignorados.

Ignorar convenções de *design*. Deve haver consistência com os padrões *web*, de forma que o usuário, com base em suas experiências anteriores (mesmo em outros sítios), saiba o comportamento esperado de certos componentes.

Novas janelas. Abrir novas janelas confunde os usuários, que perdem sua habilidade e controle sobre a navegação atual.

Usuários sem resposta. Ao oferecer, por exemplo, várias versões de um produto, deve estar clara a diferença entre as opções. O usuário não deve ficar sem resposta sobre as diversas opções disponíveis.

3.4.2 Usability.gov

O sítio Usability.gov [99] oferece de maneira organizada uma lista de heurísticas a serem consideradas no desenvolvimento *web*. Apresenta a informação de maneira simples e dividida em seções com conteúdo enxuto em cada uma delas, permitindo sanar eventuais dúvidas com facilidade. É um sítio bem completo, apresentando desde sua visão sobre o que é usabilidade, até métodos, *templates*, casos de usos reais e as próprias heurísticas. O sítio discorre sobre as vantagens do *design* centrado no usuário, como ponderar os custos e proporciona um guia completo para o desenvolvimento de um projeto considerando as necessidades de usabilidade.

A grande vantagem para sítios como o Portal da Transparência é ele ser voltado para desenvolvedores *web* e, mais especificamente, os desenvolvedores de portais de governo. Em relação ao retorno de investimento, uma vez que não há lucro envolvido, o Usability.gov afirma que custos podem ser, por exemplo, ponderados pelo melhor desempenho dos servidores públicos na execução de suas tarefas. Para o Portal da Transparência, uma

importante medida pode ser o retorno com novas denúncias que serão recebidas em caso de maior facilidade de uso.

Chamadas de recomendações¹⁴ pelo sítio, envolvem definições a serem observadas desde o momento inicial de desenvolvimento e correspondem a 209 itens. Para entender a importância de cada erro, são apresentados índices de “grau de importância” e “força de evidência” de cada item. “Grau de importância” corresponde à opinião dos *designers* e especialistas sobre a importância relativa do item para sucesso de um sítio. “Força de evidência” relaciona o item com a existência e maturidade de pesquisas para dar suporte ao item. Essa, inclusive, é uma grande vantagem do sítio pois apoia os seus argumentos em pesquisas e não em opiniões pessoais dos seus autores.

Mesmo com a definição dos índices, com o intuito de priorizar certos itens, ainda assim a lista a ser conhecida pelos desenvolvedores e avaliadores é grande e pode desestimular o seu uso. A separação em capítulos enxutos tenta reduzir esse efeito. A separação em capítulos ainda permite que não só o PDF completo seja disponibilizado para consulta, como também seus capítulos individuais. Essa facilidade estimula a troca de informações entre desenvolvedores, reduzindo um pouco mais os problemas de uma lista extensa. Em relação à legislação aplicável, apesar de ser um guia desenvolvido por órgãos oficiais americanos¹⁵, não foram encontradas obrigações legais de observação do seu uso.

O guia, apesar de extenso, não deve ser considerado fechado e deve ser adaptado às necessidades de cada projeto. As linhas podem ser mescladas com políticas internas já existentes, filtradas para os objetivos de cada portal, ou até mesmo incrementadas com padrões não definidos. É também um guia voltado aos diversos públicos de uma organização, incluindo projetistas (sistema), especialistas de usabilidade e gerentes. Pesquisadores, buscando dar apoio às evidências ainda não consolidadas, também podem tirar proveito do sítio. A seguir são apresentadas algumas das principais linhas a serem consideradas (o guia completo pode ser obtido no sítio Usability.gov):

Conteúdo útil. Prover conteúdo útil garante que o usuário encontre uma informação relevante e não está perdendo seu tempo.

Não abrir janelas não solicitadas. Abrir janelas não solicitadas costuma irritar os

¹⁴Do inglês, *Guidelines*.

¹⁵*U.S. Department of Health and Human Services e U.S. General Services Administration.*

usuários.

Padrões de acessibilidade. ¹⁶ Obedecer os padrões de acessibilidade não é somente questão de regulamento, é uma questão de respeito àqueles com necessidades especiais.

Navegadores populares. Projetar a interface de usuário de tal maneira a considerar os navegadores mais populares, e não o de preferência do desenvolvedor.

Acesso à página inicial. Permitir que em qualquer ponto da navegação seja possível voltar à página inicial.

Excesso de informações. Evitar excesso de informações, que limita a capacidade de encontrar o dado procurado.

Opções de navegação. Possibilitar sempre volta na linha de navegação do usuário (botão “back”).

Scrolling horizontal. Eliminar o scroll horizontal. Ele é “lento e tedioso”.

Rótulos claros das categorias. Exibir rótulos que possam ser compreendidos pelos usuários.

Nomes claros para links. Utilizar nomes claros permite ao usuário deduzir que tipo de informação será apresentada.

Texto de cor preta. Usar tinta preta com fundo branco ajuda no bom desempenho da leitura.

Elementos ordenados para maximizar desempenho. Classificar os elementos em uma ordem natural para o usuário facilita a busca pela informação (quando não há uma ordem natural, a opção por ordem alfabética deve ser considerada).

Campos obrigatórios e opcionais de formulários. Destacar os campos de preenchimento obrigatório.

¹⁶O guia considera obediência à seção 508 [53]. No Brasil, a referência a ser considerada é o padrão e-MAG (ver Seção 3.3).

Preferência a panos de fundo simples. Aplicar imagens pesadas como pano de fundo dificulta a leitura (e, em alguns casos, aumenta consideravelmente o tempo de *download* para as páginas¹⁷).

Sequência de ações. Quando houver uma sequência de ações a serem tomadas para atingir um objetivo, os passos devem estar claros.

Informação organizada de maneira clara. Organizar as informações de maneira clara (refletindo as necessidades do usuário) nas diversas seções do sítio.

Boas ferramentas de busca. Fornecer pesquisa semântica e resultados precisos evita que usuários sejam frustrados na intenção de obter um dado específico.

Abordagem iterativa. Desenvolver muitos protótipos e testá-los iterativamente até que uma proposta de interface de usuário considerada adequada seja alcançada (por exemplo, usuários consigam, em média, realizar uma tarefa em tempo aceitável).

Como se vê, algumas das heurísticas coincidem com as apresentadas por Nielsen (ver Seção 3.4.1), comprovando que, apesar do tempo, aquelas também são válidas.

3.4.3 *Card Sorting*

Nem sempre a maneira pensada pelo *designer* para agrupar e classificar as informações de um sítio é a forma esperada pelo usuário. De fato, muitas vezes o desenvolvimento acontece tendo como parâmetro o nível de conhecimento do assunto do desenvolvedor ou dos *stakeholders*. Usuários nem sempre fazem parte desse processo; no caso *web*, é ainda mais difícil obter as distintas visões que podem existir. Em assuntos mais específicos, há a possibilidade de classificar os dados com base em algum formalismo, seja técnico, jurídico, científico ou outro qualquer. Quando o público-alvo do portal possui o conhecimento formal não há qualquer problema; porém, quando se deseja passar a informação para um público leigo, pode haver erros.

A técnica de *Card Sorting* consiste em inicialmente identificar todas as informações “folha” que o sítio (ou sistema) pretende apresentar. Por folha, deve ser entendido o nível

¹⁷Apesar da cada vez maior presença da banda larga, ainda existem muitos lugares remotos com conexão limitada.

de informação no maior detalhamento possível, o dado final a ser apresentado ao usuário. Todas essas informações devem então ser colocadas em fichas (cartas), separadas sem qualquer classificação. Os usuários então devem percorrer todas as fichas e separar as informações que consideram haver relação uma com a outra, formando grupos de dados. Esses grupos, em princípio, não são limitados e tampouco há grupos pré-definidos. Para número de usuários participantes, Tullis e Wood [125] consideram que 5 usuários possuem correlação de 0,75 com resultados últimos alcançados por 168 voluntários (a partir de 15 usuários a correlação aumenta lentamente acima de 90%).

Um nome é dado então a cada grupo criado. Esse nome deve ser de livre escolha do usuário, a fim de permitir saber, em sua linguagem, como ele classifica aquele grupo. O processo, dependendo da quantidade de informações, pode ainda ser repetido para criação de grupos maiores (supergrupos). Os supergrupos são necessários caso a informação, mesmo inicialmente agrupada, ainda represente muitas opções de pesquisa ao usuário ou ainda por limitações no espaço em tela. Os supergrupos também podem ser reagrupados. A cada novo agrupamento, um novo nome para o supergrupo é atribuído.

A iteração deve parar quando os usuários definirem que não há como dois grupos serem agrupados de forma a possuírem um nome em comum. Nesse momento, o avaliador deve verificar todos os grupos criados e tentar encontrar um denominador comum entre nomes para um mesmo agrupamento existente. Existe a possibilidade de haver nomes pré-definidos para os grupos, porém essa opção pode não ser indicada por perder umas das principais vantagens da técnica, que é permitir descobrir como o usuário enxerga aquele conjunto de dados.

Por envolver algo que lembra um jogo, é uma maneira divertida de contar com a participação dos usuários. No lugar de papel, adicionalmente ela também pode ser disponibilizada *online*. Sítios específicos (pagos ou não) permitem que sejam criadas listas de tópicos a serem classificados e usuários convidados para a pesquisa. Em outro enfoque, deve ainda ser permitido que usuários criem tópicos não inicialmente previstos, particionando uma informação considerada como “folha” pelo aplicador do teste em dois ou mais tópicos. Importante também é ter cuidado para evitar um número excessivo de cartas, que pode levar o usuário à exaustão.

3.5 Credibilidade

A credibilidade pode ser vista de maneira simples como a capacidade que um portal tem para convencer os usuários de que as informações apresentadas correspondem à realidade. Tem relação com a confiança do usuário. Fogg [43], em uma definição mais complexa, apresenta quatro subconceitos para a credibilidade: credibilidade presumida, ou seja crença ou confiança automática de acreditar no dado; credibilidade aparente, relacionada com a fachada apresentada; credibilidade reputada, obtida através da interação com outras fontes; e credibilidade adquirida, que reflete as mudanças positivas que acontecem ao longo da experiência de uso.

É uma importante característica a ser buscada pelas aplicações de governo eletrônico, e a facilidade provida pelas TICs deve servir como instrumento para que o governo adquira ainda mais credibilidade. Ao poder contatar uma parte muito maior da população, as tecnologias permitem que o governo mostre os resultados do seu trabalho, obtenha contribuições dos cidadãos e se mostre sensível quanto às demandas do povo. A busca ainda pela maior implantação das TICs em comunidades remotas pode mostrar a intenção de o governo não priorizar aqueles com maior poder de influência, sendo justo com todos e aumentando sua credibilidade e transparência.

Especificamente para *web*, a credibilidade está associada a conceitos como o *design* do portal, forma de estruturar e apresentar a informação, motivação do órgão ou empresa e precisão da informação, entre outros [43]. O governo deve, portanto, ter maior cuidado com esses fatores considerados como cosméticos por alguns, mas que podem levar ao questionamento sobre o governo ser capaz de oferecer serviços adequados, sobre a qualidade dos investimentos realizados e até mesmo da real intenção do governo em disponibilizar os serviços prometidos. Em última análise, é a própria credibilidade do governo que pode ser julgada¹⁸.

Em termos de persuasão do usuário, sítios com baixa credibilidade podem fazer com que os serviços oferecidos não sejam utilizados. Por exemplo, poucos usuários podem se sentir confortáveis em entregar dados pessoais a portais em que não confiam, não sabem como as informações serão tratadas e se realmente o problema será analisado e resolvido.

¹⁸Um governo sem credibilidade é algo grave, podendo levar a uma interpretação de um governo que não representa o seu povo, e que, portanto, não tem razão de existir.

Os dados passíveis de apresentação precisam corresponder à realidade e serem o mais completo possível. Em caso de falhas de publicação, fato que não pode ser sempre evitado, as informações anteriores devem permanecer disponíveis para obtenção. O cidadão deve saber que uma mudança ocorreu e qual foi ela.

O uso dos serviços é, portanto, influenciado positivamente pela credibilidade dos sítios de governo eletrônico. É preciso que o cidadão reconheça quem está por trás dos serviços oferecidos, e que estes tenham competência e vontade para tratar dos problemas (caso contrário, é melhor interagir diretamente com os meios “tradicionais”). Esses objetivos podem ser buscados, por exemplo, mostrando ao cidadão a importância do governo eletrônico e imagens das pessoas que trabalham para o funcionamento do portal [16]. Adicionalmente, mostrar a forma como os processos são tratados internamente também pode dar maior credibilidade aos usuários.

3.6 Considerações Finais

Este capítulo apresentou os fundamentos relacionados a adaptação, acessibilidade e usabilidade das interfaces de usuário e credibilidade dos portais. Foi ressaltada a importância de oferecer interfaces de usuário com usabilidade e acessibilidade adequadas, o que pode levar à necessidade de adaptação da interface de usuário a fim de permitir uma navegação agradável e útil. Em complemento à necessidade de usabilidade e acessibilidade adequadas, o fator credibilidade foi apresentado como forma de possibilitar ao usuário confiar nos portais de governo eletrônico e nos conteúdos exibidos.

Capítulo 4

Trabalhos Relacionados

Uma revisão de recentes trabalhos relacionados a governo eletrônico e personalização de interface de usuário é apresentada neste capítulo com o objetivo de obter uma visão de como outros autores buscam melhor e maior participação popular no governo. Os trabalhos mostram a importância dos fatores acessibilidade e usabilidade e das avaliações específicas das interfaces de usuário. Uma proposta então complementar de personalização de interface de usuário é apresentada no Capítulo 6, visando expandir as atuais abordagens de adaptação por apresentação, por navegação e por conteúdo dos portais.

4.1 Trabalho de Huang e Brooks

Huang e Brooks [65] fazem uma avaliação de um dos principais sítios de governo eletrônico da Inglaterra com o objetivo de identificar suas falhas em relação à usabilidade. Com base nas falhas apresentadas, os autores propõem um novo portal, implementam um protótipo e realizam uma avaliação real para verificar se as alterações sugeridas, de fato, levam a uma maior facilidade de uso do sítio. Apresentam ainda sugestões gerais para os desenvolvedores *web* evitarem a repetição de falhas.

O trabalho propõe uma avaliação centrada no usuário, a fim de permitir que os diversos públicos de governo eletrônico possam ser considerados e suas diferentes necessidades conhecidas. Adicionalmente, os desenvolvedores podem entender os usuários, seus requisitos de usabilidade e detectar atributos que dificultam a navegação. É considerado que

esta avaliação pode fornecer orientações concretas de melhorias, e não apenas atributos teóricos, levando a uma maior participação dos cidadãos no governo eletrônico.

As avaliações de usabilidade são baseadas nas heurísticas de Nielsen (ver Seção 3.4.1) e, como outro parâmetro, o método da observação é utilizado. Segundo os autores, essa abordagem garante uma avaliação mais abrangente, ou seja, não só na usabilidade em geral de sítios de governo eletrônico, como também uma avaliação específica das dificuldades encontradas no portal da Inglaterra. O foco na usabilidade do sítio, como incentivo à participação dos cidadãos no governo, é devido à consideração de que este é um dos principais limitadores de utilização dos sítios de *e-government*.

Como metodologia de avaliação dos dois experimentos (sítio alvo da Inglaterra para avaliação e sítio com as soluções de *design* propostas), foram utilizados uma planilha com tarefas a serem realizadas pelos usuários, um questionário anônimo de percepção de usabilidade e o próprio sítio. As tarefas representavam atividades cotidianas dos usuários, como, por exemplo, busca de notícias sobre a compra de uma nova residência oficial do governo. O questionário de usabilidade, por sua vez, levou em consideração extensões sobre o trabalho de Nielsen, tratando de temas como apoio às diferentes necessidades de usuários.

Os resultados mostraram que erros simples identificados no sítio original (como muitas cores para links e assuntos agrupados de maneira não lógica) levavam a um desempenho inferior em até 38% do tempo total necessário para completar as tarefas. Os autores apresentam ainda maiores detalhes sobre esta pesquisa [64], incluindo a avaliação de outros sítios [66].

4.2 Trabalho de Basilico et al.

Basilico et al. [9] analisam a importância dos portais de *software* de código aberto (OSS¹). Segundo os autores, tais portais são muitas vezes desenvolvidos sem a devida dedicação por parte da comunidade *open source*, levando a uma limitação das informações constantes nos sítios e dificuldades de os usuários optarem pelos produtos. É criado então um modelo de avaliação de portais com o qual 23 sítios são avaliados, em especial, um importante da

¹Do inglês, *Open-source software*.

comunidade *open source* - o Apache Tomcat.

O trabalho defende que portais oficiais de OSS possuem grande relevância no momento da decisão sobre a adoção dos *softwares*, sendo responsáveis por criar uma impressão inicial para outros desenvolvedores e usuários finais. Podem, portanto, ser comparados a vitrines em lojas de compras: se a vitrine for chamativa, os compradores são incentivados a entrar na loja; caso contrário, os clientes provavelmente procurarão outras lojas. No caso dos portais, os clientes passam a procurar *softwares* pagos, que geralmente tem uma dedicação maior na área de propaganda.

O modelo de avaliação criado é chamado de Open Source Product Portal Assessment (OP2A) [101], e visa ser um ponto de partida para a avaliação de qualidade de portais OSS. Tem como base uma pesquisa desenvolvida no contexto do projeto QualiPSO [109], através dos resultados obtidos por Bianco et al. [13]. O objetivo da pesquisa foi identificar os fatores de confiança e qualidade do produto OSS, assim como entender os motivos que levam os usuários à adoção ou rejeição desses produtos. Através das falhas indicadas pelo modelo de avaliação, os criadores de OSS podem então reduzir os esforços de apresentação e promoção dos seus produtos.

A avaliação é feita com base em um *checklist* que, ao final, atribui um nível de maturidade para o sítio e indica as ações necessárias para alcançar os requisitos de “atratividade, clareza e completude”. São indicados três “fatores de confiança” mais importantes a serem considerados: satisfação com os requisitos funcionais, informações de confiabilidade e manutenções do sistema. Os 10 critérios de usabilidade de Nielsen também são considerados. O sítio do portal Tomcat obteve apenas 66,6% do nível de maturidade máximo. Uma pesquisa com um novo sítio, refeito com base nas sugestões da avaliação, mostrou melhoras em média de 80% na percepção de qualidade pelos usuários.

4.3 Trabalho de Calvo et al.

Em termos de acessibilidade, Calvo et al. [15] realizam a avaliação de uma conhecida plataforma para *e-learning* [59]: o Moodle [87], versão 1.9. Nessa modalidade de ensino, alunos de quaisquer regiões e com diferentes perfis podem realizar cursos, mas dificuldades na acessibilidade podem limitar a utilização do sistema. Em especial, o trabalho faz uma

avaliação para pessoas com deficiência visual, trabalhando o uso do Moodle através de ferramentas auxiliares para leitura de tela. Há também validação com referência aos padrões de acessibilidade W3C²: WCAG³ [110] e ATAG⁴ [124].

As duas formas de avaliação estão assim divididas: inicialmente uma avaliação de usuário é feita simulando aqueles com dificuldade ou limitação de visão. As ferramentas de leitura de tela utilizadas são JAWS⁵ e NVDA⁶. A seguir, um especialista em regras de acessibilidade W3C faz também uma avaliação com base nos padrões WCAG e ATAG. Para atender aos diversos públicos, é considerado o desenvolvimento de interfaces de usuário universais, em especial, para Aprendizado⁷ [44] e para o Moodle [36]. Todas as funcionalidades do Moodle são avaliadas.

Na simulação para visão, um avaliador, sem qualquer limitação física, utilizou o Moodle com o monitor desligado. Este avaliador possuía conhecimentos técnicos de acessibilidade e, ao final, relatou se as funcionalidades do sistema podiam ser operadas por pessoas com limitação. Muitos problemas foram encontrados, como, por exemplo, redirecionamento de páginas sem aviso ao usuário e tabelas sendo utilizadas para criação de leiaute. A avaliação com especialista também mostrou problemas, relacionados em especial à ausência de verificação automática de falhas de acessibilidade e apoio para autores na criação de conteúdos; para o WCAG, erros semelhantes à primeira avaliação foram encontrados.

Em geral, as tarefas que puderam ser executadas com o JAWS puderam também ser realizadas com o NVDA. Muitos dos erros encontrados podiam ainda ser facilmente corrigidos. O trabalho é parte de uma avaliação mais completa, em que ferramentas semi-automáticas de validação são incluídas. Segundo os autores, a avaliação combinada manual e automática é o método que obtém os melhores resultados [88].

²Do inglês, *World Wide Web Consortium*.

³Do inglês, *Web Content Accessibility Guidelines*.

⁴Do inglês, *Authoring Tool Accessibility Guidelines*.

⁵Do inglês, *Job Access With Speech*.

⁶Do inglês, *NonVisual Desktop Access*.

⁷Do inglês, *Universal Design for Learning*.

4.4 Trabalho de Stojanovic et al.

Stojanovic et al. [120] buscam incentivar a participação dos cidadãos no governo eletrônico através da construção de um *framework* baseado em tecnologia semântica. Através do *framework*, os serviços eletrônicos oferecidos podem ser adaptados às diferentes expectativas dos usuários. Para um portal e-gov ser completo, argumentam que ele precisa atender usuários iniciantes no mundo eletrônico (e que, portanto, precisam de maior ajuda) e também usuários experientes, que não querem ser incomodados com informações irrelevantes. Essas diferentes visões levariam à necessidade de serviços personalizados.

A pesquisa conclui que a qualidade dos serviços públicos é algo complexo, e depende da capacidade de antecipar mudanças nas necessidades dos usuários. O foco dos postos de serviços deveria ser alterado, de uma infraestrutura de entrega de serviços, para uma plataforma inteligente de descoberta de necessidades de melhoria de serviços, que possa atender às necessidades individuais dos usuários. De acordo com a proposta, existe mais de uma maneira de resolver um problema do cidadão, e a disponibilização de apenas uma das opções é queixa comum de usabilidade no governo eletrônico [111].

Com a disponibilização de serviços personalizados para as preferências, necessidades e expectativas dos usuários, o governo eletrônico poderia suprir melhor a “adaptabilidade e intimidade” que os cidadãos desejam. Esta “adaptabilidade e intimidade” poderia ser obtida com a ida a um posto físico do governo, onde o funcionário é capaz de entender a real necessidade do cidadão e indicar a solução mais adequada. A partir do momento em que os usuários conseguirem obter vantagem semelhante nos portais eletrônicos, e, somada às outras facilidades de *e-government* (por exemplo: ausência de filas e necessidade de deslocamento físico), os autores argumentam que a adesão a esses portais será facilitada.

O *framework* busca a identificação das necessidades dos usuários de forma implícita, evitando o uso de questionários a serem preenchidos. A adaptação é feita com base em um modelo chamado MAPE⁸ [119]. Ontologia é utilizada para armazenar em um *log* semântico o conteúdo das páginas visitadas, e este *log* é então analisado para detectar anomalias (por exemplo, problemas no preenchimento de um dado formulário). Usuários desse grupo podem então receber mais conteúdos de ajuda, enquanto que usuários sem

⁸Do inglês, *Monitor; Analyze; Plan and Execute*.

problemas podem receber menos textos de ajuda. Para usuários novos, baseado nos cliques que o usuário faz no portal, o *framework* o classifica em certo grupo. A justificativa é que usuários que buscam um mesmo tipo de informação possuem preferências semelhantes.

4.5 Trabalho de Horvath

Jeff Horvath [62] aponta o uso do “*Design Persuasivo*”⁹ como uma forma não só de vender produtos para clientes (atividade mais conhecida), como também uma ferramenta para o governo (que não possui intenção de lucro) e entidades sem fins lucrativos. Suas técnicas poderiam ser usadas não somente no sentido de persuadir o usuário a adquirir algo não inicialmente pensado, como também para fins não relacionados à venda. São apresentados vários exemplos com a intenção de “convencer o leitor” do artigo.

De acordo com as ideias apresentadas, todo sítio na internet tem a intenção de vender alguma coisa. A venda, no caso do governo, não é da troca de dinheiro por produto, e sim a troca de “tempo, esforço e atenção por informação, ação ou serviço”. O governo tentar obter do cidadão os dados de um censo, divulgar alguma informação que considere relevante ou, por exemplo, orientá-lo a procurar um posto médico. Em todos esses casos, é preciso convencer o cidadão.

Em um dos exemplos, a técnica sugerida para convencimento é mostrar que a maior parte da população já realizou o mesmo procedimento. Em uma pesquisa com objetivo de aumentar a arrecadação do Estado [118], foi identificado que quando os não pagadores de tributos sabem que a maior parte da população já efetuou o pagamento, eles se tornam mais propensos a também pagar. Em outro exemplo, estimular a competição dos cidadãos para o preenchimento de formulários melhora a quantidade de resultados obtidos (disponibilizando, por exemplo, um gráfico com os estados e cidades com maior índice de resposta - o exemplo utilizado foi o preenchimento de formulário do Censo).

Como prova que o convencimento pode ser, sem dúvida, utilizado também em benefício da população, são mostrados sítios que buscam incentivar a população a ter uma alimentação mais saudável. Outro sítio envolve o incentivo ao fim do vício de cigarro. Além do fator saúde, essas campanhas podem levar à redução nos gastos do governo com

⁹Do inglês, *Persuasive Design*.

saúde, devido à diminuição das complicações associadas a, respectivamente, obesidade e tabaco. Em mais um exemplo de direcionamento dos cidadãos para as necessidades do governo, um simples *checkbox*, com opção padrão dando preferência ao envio de alguma documentação somente em formato eletrônico, pode causar grande economia.

4.6 Trabalho de Abascal et al.

Abascal et al. [1] afirmam que adaptação é a forma mais natural de lidar com a diversidade entre pessoas, sendo tratada já há algum tempo pela área de inteligência artificial. O foco do trabalho é na presença ou ausência de acessibilidade das aplicações, especialmente das interfaces de usuário, para aqueles com limitações físicas, sensoriais e cognitivas. Essas interfaces de usuário são projetadas levando em consideração a população mais comum, esquecendo de avaliar o impacto e habilidade para outros perfis de usuários.

O trabalho considera identificar os parâmetros que direcionam a adaptação das interfaces de usuário uma tarefa inicial a ser observada. Devem ser mapeadas tanto as características dos usuários quanto o contexto em que eles estão envolvidos. O uso de estereótipos [41] é apresentado como uma maneira de classificar usuários e apresentar a interface de acordo com as características de cada grupo. A seguir, deve haver uma busca pelas formas de obtenção dos parâmetros, preferencialmente de maneira implícita. A proposta ainda lembra que é necessário definir o que será adaptado: conteúdo, apresentação ou navegação.

Os autores citam vários exemplos de sistemas adaptativos: AVANTI [41], que provê informações de hipermídia para pessoas com necessidades especiais, considerando o conteúdo, a apresentação e a navegação a serem apresentados; mPersona [103], com fornecimento de adaptação para dispositivos móveis e arquitetura baseada em agentes (móveis); e Supple [50], para geração automática de interfaces de usuário *standalone*, adaptadas aos objetivos, preferências e habilidades dos usuários, e que podem ser reutilizadas para geração de novas interfaces de usuário.

4.7 Trabalho de Landsbergen

Landsbergen [76] pesquisa a influência das redes sociais no governo eletrônico, e questiona se o governo é capaz de sair de sua posição de superioridade e ser apenas um nó da rede. Entre os desafios apresentados está lidar com a burocracia em um ambiente de pressões por respostas rápidas. Lembra que os governos não devem tentar adaptar a tecnologia ao seu modo de trabalho, e sim identificar como elas podem permitir novas oportunidades. A inércia na adesão dessa nova forma de comunicação (com o objetivo de evitar riscos) não é tida como boa estratégia, pois pode incorrer em custos significativos para recuperação do erro.

A popularidade dos perfis de governo é citada como importante característica no sentido de perceber se o material produzido pelo governo é considerado relevante pela sociedade e se tem qualidade. Os perfis teriam ainda a vantagem de ser uma via de comunicação dupla com o governo, possuindo maior facilidade de conquistar a confiança da população (por envolverem interação com pessoas) que a noção abstrata de Governo. O uso das redes, principalmente quando há popularidade, seria também uma forma de engajamento da sociedade nas iniciativas do governo.

Consultas a diferentes agências e cidades foram feitas para mapear como as redes sociais estão sendo utilizadas em algo novo e poderoso. Cinco usos básicos foram citados: respostas a pedidos de informações e possibilidade de troca (de informações) até mesmo entre cidadãos; participação dos cidadãos na criação de normas; aumento do orgulho cívico devido à natureza pública das redes sociais; aumento da eficiência (devida à melhor comunicação entre governos, empresários e cidadãos); e maior poder aos indivíduos e aparecimento de novos líderes (pela maior inclusão social, política e digital).

Finalmente, são discutidos os possíveis riscos envolvendo o uso das redes. Entre os riscos citados estão: falta de capacidade em atender as demandas dos usuários (mitigado com respostas a temas e não a perguntas individuais, clareza na política de respostas, etc); conteúdo inadequado sendo publicado por erro, como, por exemplo, informações sensíveis (risco reduzido pelo estabelecimento de procedimentos de controle); risco de vandalismo no conteúdo ou perfil invadido (evitado com apenas dois usuários possuindo a senha de acesso¹⁰ e outras políticas de segurança relacionadas).

¹⁰Duas pessoas seria o menor número que permite que contas não pessoais, como as de usuários de

4.8 Trabalho de Yonazi et al.

Em seu trabalho, Yonazi et al. [138] buscam descobrir os fatores que limitam a participação da população no governo eletrônico, no caso específico, em portais da Tanzânia. Argumentando a ausência de dados relevantes para o seu país específico, e até mesmo orientações de sucesso para os países menos desenvolvidos, o autor ressalta a importância da pesquisa para possibilitar o sucesso do governo eletrônico naquele país. O fracasso, por outro lado, teria graves implicações, pois refletiria desperdício de dinheiro público gasto com as iniciativas ineficazes e até mesmo dos escassos recursos dos patrocinadores.

São identificados cinco fatores que limitam a adesão ao governo eletrônico: preparo organizacional; preparo dos cidadãos; problemas nos serviços; limitação de acesso; e contexto organizacional. O preparo organizacional está relacionado com a *percepção* do cidadão sobre a organização ser capaz de fornecer serviços eletrônicos (envolvendo a atitude dos funcionários e maquinário necessário). O preparo dos cidadãos tem base na sua disposição para utilização dos meios de governo eletrônico (envolvendo conhecimento técnico, conhecimento dos serviços, preferência por interação pessoal, entre outros).

Os parâmetros dos serviços estão relacionados com a qualidade: da informação, do próprio sítio e aspectos genéricos como tempo de resposta, utilidade e conveniência dos serviços. Em termos de problemas com acesso, a pesquisa confirmou, principalmente para países mais pobres, a necessidade de disponibilizar uma infraestrutura de acesso aos serviços (nem mesmo eletricidade há em alguns lugares). O contexto organizacional, por sua vez, compreende a natureza de operação do órgão, sugerindo que órgãos que despertam pouco interesse na vida real terão, também, menor utilização da população (organizações mais tradicionais podem, portanto, incentivar o uso do governo eletrônico com mais facilidade).

4.9 Trabalho de Hayashi et al.

Hayashi et al. [58] propõem o uso de um apresentador virtual para facilitar a interação do sistema com o público e, de acordo com as informações pronunciadas, há o correspondente

sistema, possam não ser de acesso exclusivo a um usuário (pessoa) e ainda sim mantenham certo nível de segurança.

movimento da boca. A personagem, cuja boca se move de acordo com as informações pronunciadas, foi criada para uso na rede de inclusão digital “Vila na Rede”, e é parte do projeto e-Cidadania. O projeto tem o objetivo de oferecer conteúdo acessível aos diferentes públicos, incluindo aqueles com dificuldade no uso da tecnologia e ainda aqueles com baixo letramento. O projeto teve como público-alvo específico a população brasileira.

A pesquisa analisou como as diferentes formas de interação multimídia são recebidas pelos usuários, visando identificar as que melhor são capazes de transmitir um conteúdo desejado. Em uma comparação com leitura, áudio, imagens e interação real, a última opção foi a que apresentou melhor desempenho. Com base nessa identificação, e em respostas positivas dos usuários sobre a possibilidade de terem o texto lido para eles, uma “cabeça falante” passou a ser utilizada para interação com o sistema.

A análise da nova forma de interação foi feita comparando a compreensão da informação transmitida somente em forma de áudio e com áudio e vídeo (cabeça falante). Em duas abordagens, uma com textos curtos e outra com textos maiores (em que apenas a ideia deveria ser lembrada), concluiu-se que, em textos curtos, o uso somente de áudio apresenta melhores resultados. Para textos longos, os assuntos apresentados foram melhor lembrados quando disponibilizados juntamente com o vídeo. Discussões são feitas sobre o que pode ter influenciado esse resultado (por exemplo, a voz não ser compatível com a figura da pessoa que fala).

4.10 Comparação entre os Trabalhos

Conforme visto no Capítulo 2, o governo eletrônico tem como foco atender ao maior número de pessoas possível. Há várias abordagens utilizadas, todas complementares entre si, para que as diferentes necessidades do público sejam atendidas. Elas podem e devem ser utilizadas em conjunto para que todos os cidadãos, mesmo os sem limitações, tornem-se mais ativos em sua participação no governo. Técnicas adicionais são desejáveis e devem ser investigadas, à medida que podem contribuir para também aumentar o acesso do público. As necessidades envolvem qualquer tipo de barreira, incluindo as intelectuais, que podem dificultar ou mesmo impedir o acesso das pessoas aos portais eletrônicos.

A literatura aponta seis parâmetros principais a serem considerados para o sucesso do

governo eletrônico: portais com boa usabilidade; com garantia de acessibilidade; avaliações reais dos portais existentes; maneiras de incentivar a população; maneiras de integrar (a grande quantidade de) dados entre órgãos; e personalização das interfaces de usuário. A boa usabilidade dos sítios visa incentivar a participação de todos, uma vez que permite àqueles com ou sem restrições especiais terem uma melhor experiência de navegação. É essencial para garantir o sucesso de um portal *web* (ver Seção 3.4). A acessibilidade visa permitir a interação também para aqueles com necessidades especiais. A garantia de acessibilidade não significa um direcionamento a um público específico, e sim uma ampliação do público-alvo.

Avaliações reais permitem identificar problemas específicos (incluindo de usabilidade) em sítios existentes ou em desenvolvimento. Formas de incentivo à participação popular são importantes para maior envolvimento do governo com o cidadão, que nem sempre está disposto a participar. A integração dos dados busca mitigar essa reconhecida dificuldade para implementação do governo eletrônico (ver Seção 2.2). A personalização das interfaces de usuário propicia uma experiência de navegação individual, melhorando a experiência de uso.

Por meio da análise de portais atuais, Huang e Brooks [65] e Basilico et al. [9] verificam que tipos de problema dificultam a participação do cidadão, mas somente Basilico et al. consideram a importância do fator acessibilidade. Calvo et al. [15] focam principalmente na acessibilidade, por fazerem uma análise de uma ferramenta de ensino a distância em que todos devem, pelo menos em teoria, ser capazes de utilizar. Abascal et al. [1] também buscam aplicações acessíveis, analisando a geração de diferentes interfaces de usuário de acordo com a necessidade especial. A integração de dados sem que haja um padrão definido é tarefa árdua, e Stojanovic et al. [120] sugerem o uso de ontologias como opção para oferecer serviços personalizados e integrados de acordo com o perfil do usuário.

Horvath [62], Landsbergen [76], Yonazi et al. [138] e Hayashi et al. [58] estudam maneiras além da usabilidade para uma maior participação da população no governo. Horvath direciona seus estudos para técnicas de convencimento utilizadas para comercialização de produtos. Landsbergen pesquisa a influência das redes sociais e como utilizar seu potencial de disseminação em benefício do governo. Yonazi et al. objetivam suprir a ausência de estudos sobre as dificuldades de implementação do governo eletrônico em

	Incentivos à Partici- pação	Avaliações Reais	Usabili- dade	Acessibi- lidade	Personali- zação de Inter- face de Usuário	Integra- ção de Dados
Horvath	X					
Landsbergen	X					
Hayashi et al.	X	X				
Yonazi et al.	X	X				
Huang e Brooks		X	X			
Basilico et al.		X	X	X		
Calvo et al.				X		
Abascal et al.				X	X	
Stojanovic et al.					X	X

Tabela 4.1: Parâmetros considerados em cada trabalho para sucesso do governo eletrônico.

países de terceiro mundo. Hayashi et al. propõem a interação com usuários através da fala (no lugar de texto) como uma forma mais eficiente de transmissão do conteúdo. A Tabela 4.1 resume os pontos fortes de cada trabalho.

4.11 Outros trabalhos

Plumbaum et al. [108] e Abel et al. [2] lembram da importância das redes sociais no contexto da *web* 2.0 para obtenção de informações dos usuários. Montague et al. [86] lembram que pouco conhecimento sobre o usuário pode levar a conclusão errada sobre suas necessidades de interface. A integração com as redes sociais reduz esse risco. A pesquisa proposta por Shah [115] busca maior adoção e confiança no governo eletrônico por meio de redes sociais.

Em sua pesquisa, Engel et al. [37] propõem o uso de padrões de interface de usuário (semelhante a padrões de projeto, em que são definidas soluções padrão para problemas comuns) para a disponibilização de diferentes interações. Gauch et al. [51] apresentam um extensivo trabalho sobre como coletar as informações de usuários (por exemplo: cache do *browser*, aplicativos específicos instalados no computador do cliente ou *logs* de ferramentas de busca) e armazená-las. Esses dados podem servir de base para decisão sobre adaptações

da interface de usuário.

O uso de Semiótica Organizacional é proposto por Neris [23] para entender as diferentes interações existentes com os vários públicos potenciais das interfaces de usuário, e então utiliza o conceito de customização para adequar a interface para cada um deles. Fortuna et al. [46] propõem um *framework* para construção de interfaces de usuário baseado em Ajax e Normas. Baseado nas diferentes características dos usuários, a interface de usuário proposta se adapta sem a necessidade de recarregar a página, deduz comportamentos e permite que usuários possam ter uma melhor experiência com a aplicação.

Diirr [31] e Engiel et al. [38] buscam maneiras de incentivar a população para maior participação no governo eletrônico. Enquanto a primeira acredita que uma das maneiras é proporcionar conversas relacionadas aos processos de áreas de interesse dos cidadãos, os últimos propõem o estudo dos processos de cada negócio. O objetivo é identificar problemas e oportunidades, levando a uma maior participação da população no governo e a melhoria na qualidade dos serviços públicos prestados.

Pesquisas de acessibilidade são vastamente encontradas na literatura. Al-Khalifa [3] faz uma avaliação de sítios de governo eletrônico da Arábia Saudita com base nos requisitos de acessibilidade WCAG. Em outros exemplos, autores [77, 39, 52] fizeram uma avaliação de portais de governo dos EUA; avaliações para sítios de Europa [75, 104], Ásia [122, 116, 68] e África [6] também foram realizadas. As avaliações se dão em nível local e nacional, e ainda em diferentes poderes do Estado (por exemplo: poder legislativo, executivo). Em termos de usabilidade, Napoleon e Lim [5] propõem um *framework* genérico de avaliação para Governos.

Os anais estendidos do Simpósio de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC) 2010 registram diversos trabalhos de avaliação de acessibilidade de portais de governo eletrônico brasileiro. O sítio da Receita Federal é avaliado para uso de surdos em [100], enquanto que [117] o avalia tendo como fundamento o uso de cenários e personas e [40] para o uso de pessoas com deficiência visual total. Em [30] um método de avaliação de sítios, que inclui a avaliação de acessibilidade e também uma avaliação de usabilidade por heurísticas, é proposto e aplicado para avaliação do sítio da Receita Federal. [79] faz uma avaliação de acessibilidade para o Portal da Capes e [7] para a Plataforma Lattes.

Em [48], a evolução de acessibilidade de sítios de governo eletrônico estaduais brasilei-

ros é avaliada, tendo como amostra dados coletados de 1996 a 2007. A artigo propõe uma avaliação baseada em métricas de acessibilidade, que considera a razão entre a quantidade de problemas de acessibilidade e o número potencial de problemas. O trabalho conclui que, apesar de haver o Decreto-Lei 5.296/2004, obrigando o cumprimento de critérios de acessibilidade até 2005, o mesmo teve pouco impacto na melhoria real de acessibilidade e uma melhora foi identificada somente em 2007.

4.12 Considerações Finais

Este capítulo apresentou uma revisão bibliográfica mostrando a capacidade de interfaces de usuário adequadas permitirem uma melhor interação com o público e a importância do governo eletrônico. Em especial, os trabalhos apresentaram propostas que buscam uma maior participação do público nos portais. Esse público, por sua vez, nem sempre é uniforme, e uma solução oferecida é a adaptação da interface de usuário para as diferentes necessidades. Foram feitas ainda referências a diversas pesquisas específicas de acessibilidade e usabilidade, demonstrando a importância de avaliações específicas de portais.

Capítulo 5

O Portal da Transparência

A Controladoria-Geral da União (CGU) disponibilizou, em novembro de 2004, um sítio na Internet com o objetivo de reunir os gastos do Governo Federal em um único lugar. A iniciativa foi criada com a intenção de fortalecer a defesa do patrimônio público e incrementar a transparência da gestão [22], papéis exercidos pela Controladoria, através do chamado “Controle Popular” dos gastos federais. Esse controle é visto pelo órgão como um dos mais eficientes, por permitir que qualquer cidadão possa fiscalizar os recursos que foram repassados ou aplicados pelo governo nas diversas localidades do país. É também um meio de estender a atuação do órgão no combate à corrupção, pois por maior que seja o quadro de auditores não há a possibilidade de fiscalizar tudo.

O Portal foi lançado contendo um total de gastos no valor de 70 bilhões de reais, o que correspondia a cerca de pouco menos de 10 por cento do valor total gasto no período pelo Governo Federal. Apesar do pouco valor relativo, gastos que poderiam ser facilmente fiscalizados pelo cidadão, como os programas Bolsa Família e Bolsa Alimentação, foram incluídos inicialmente. Hoje em dia o Portal foi complementado, e há um total de gastos para aquele ano (2004) no valor aproximado de 840 bilhões de reais. Desde então o Portal vem sendo atualizado mensalmente e já conta com uma exposição de valores superior a 9 trilhões de reais, dividida em Gastos Diretos do governo e Transferências de Recursos.

Para incentivar o acesso de qualquer pessoa e evitar que os usuários tenham dificuldades na busca dos dados, não há solicitação de cadastro para as consultas. O acesso é feito pelo endereço www.portaldatransparencia.gov.br (embora haja endereços alter-



Figura 5.1: Tela atual do Portal da Transparência.

nativos¹) e logo de início o sítio oferece diversas opções de busca. Em reconhecimento pela sua importância, o sítio já recebeu diversos prêmios, como o Prêmio TI & Governo, Inovação na Gestão Pública Federal e Desburocratização Eletrônica. A tela inicial atual do Portal pode ser vista na Figura 5.1 e sua estatística de acesso na Figura 5.2².

O sítio é dividido em diversas abas agrupando diferentes funcionalidades. Enquanto a aba padrão trata dos Gastos Diretos e Transferências de Recursos realizados pelo Governo Federal (módulo de despesas, ver Seção 5.1), as outras trazem módulos adicionais não necessariamente ligados aos gastos governamentais. Esses módulos tratam das receitas obtidas com tributos, convênios realizados com ONGs³ e entes federados, qualificação das empresas que negociaram com o governo e servidores ativos do serviço público federal. O módulo de despesas, por sua vez, permite que os gastos sejam consultados de forma consolidada ou item a item. Módulos adicionais são vistos em 5.2 e as limitações e

¹Outros endereços possíveis são <http://www.transparencia.gov.br/> e <http://www.portalttransparencia.gov.br/>

²Figura obtida em http://www.portaldatransparencia.gov.br/sobre/Estatisticas_visitacao/fevereiro-2012.pdf, em 29/03/2012.

³Acrônimo para Organização não Governamental.



Figura 5.2: Estatística de Acesso ao Portal da Transparência.

dificuldades atuais do portal na Seção 5.3. A Seção 5.4 traz uma avaliação de acessibilidade e usabilidade do Portal da Transparência. A Seção 5.5 mostra as considerações finais do capítulo.

5.1 Despesas

O módulo de despesas foi o módulo inicial do Portal da Transparência e busca detalhar os gastos realizados pelo governo, informando quanto foi pago para cada pessoa física ou jurídica e em qual programa do governo o referido gasto está incluído. Para classificar o gasto, todo pagamento inclui atributos relacionados⁴: função do gasto⁵, seu programa e sua ação. Esses atributos correspondem respectivamente, conforme definição oficial do glossário do sítio, a “o maior nível de agregação das diversas áreas de despesa que competem ao setor público”, “políticas públicas, principal instrumento que os governos utilizam para promover a integração entre os entes e os setores para otimizar seus recursos” e “conjunto de operações, cujos produtos contribuem para os objetivos do programa governamental.”.

A consulta pode ser realizada tanto de forma consolidada em meses ou anos, ou através de gastos diários realizados, como se fosse um extrato bancário. Os dados consolidados estão presentes desde o lançamento (2004), enquanto que as informações diárias estão

⁴Lista exemplificativa, a lista completa é extensa e inclui outros atributos como Elemento e Grupo de Despesa, Modalidade de Aplicação, Fonte de Recursos etc.

⁵Na prática, o atributo função ainda pode ter uma divisão subfunção.

disponíveis desde maio de 2010, data em que entrou em vigor a lei⁶ que obrigou a União a mostrar “em tempo real” os gastos realizados⁷. Na forma consolidada, a periodicidade de atualização é mensal e é possível estratificar os dados ao final da navegação. Por sua vez, a opção por detalhamento diário leva a um módulo adicional onde os últimos gastos são diretamente exibidos na ordem decrescente de valor. Algumas consultas do módulo mensal (como “por programa”), ao mostrar o detalhamento de um gasto, permitem uma ligação com os dados mais recentes do módulo diário.

O módulo mensal obriga o cidadão a escolher, de início, entre consultas a Gastos Diretos ou Transferências de Recursos, o que pode ser uma dificuldade para aqueles sem conhecimento técnico da linguagem de orçamento. Os Gastos Diretos representam os gastos efetuados com compras, contratação de obras e serviços, e Cartões de Pagamento do Governo Federal⁸. As Transferências de Recursos correspondem aos gastos com repasses de verbas para os cidadãos (Programas Sociais) ou para os Estados e os Municípios⁹. A partir de então, o cidadão vai filtrando os gastos que deseja consultar basicamente de acordo com os atributos do gasto. A Figura 5.3 apresenta uma tela interna do módulo de despesa mensal.

O módulo diário representa uma evolução em relação ao detalhamento dos gastos. Mais detalhes técnicos de cada gasto são exibidos, assim como permite uma maior aproximação do que efetivamente foi comprado. Por exemplo, um determinado gasto pode ter todos os seus atributos caracterizados como gastos na função “Transporte”, programa “Transporte Rodoviário” e ação “Manutenção de trechos rodoviários no Estado X”, sem que possa ser identificado qual estrada está sendo trabalhada e nem o que está sendo feito (por exemplo, duplicação, restauração etc.). Em outro exemplo, uma ponte entre dois municípios pode ter o nome detalhado para facilitar sua identificação. Esses exemplos

⁶Lei Complementar 131/2009.

⁷Os outros entes da federação também são obrigados, porém têm sua data para implantação alternada de acordo com o tamanho de cada ente.

⁸Em uma definição precisa apresentada no sítio, representam “os gastos com aquisição e contratação de obras e compras governamentais, diárias pagas, cartões de pagamento do Governo Federal, dentre outros, realizados pelos Órgãos e Entidades da Administração Pública Federal, exceto as entidades que não executam as despesas pelo Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi), em categorias de despesas específicas, por ação governamental, identificando-se os respectivos favorecidos”.

⁹Conforme também definição oficial, representam “os recursos federais transferidos da União para estados, municípios, Distrito Federal, Instituições privadas com e sem fins lucrativos, ao exterior ou diretamente repassados a cidadãos”.



Figura 5.3: Tela do módulo de Despesas Mensais.

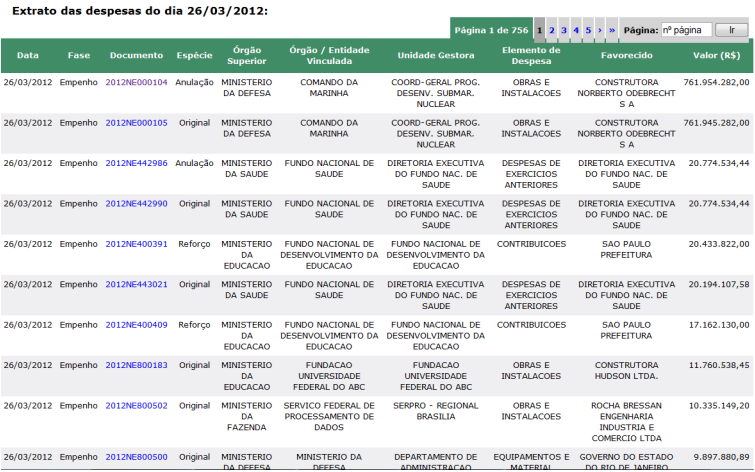


Figura 5.4: Tela do módulo de Despesas Diárias.

constituem a utilização de um atributo para descrição do gasto, mas não há possibilidade de consulta pelas descrições. A Figura 5.4 apresenta uma tela com um extrato de navegação do módulo diário.

A próxima seção, Transferências de Recursos e Gastos Diretos (5.1.1), aprofunda o módulo de despesas do Portal da Transparência com o objetivo de apresentar as suas diversas opções de pesquisa. No entanto, como será visto na Seção 5.4, usuários finais demonstraram preferir uma interface mais simples para pesquisa das informações disponibilizadas pelo Portal.

5.1.1 Transferências de Recursos e Gastos Diretos

A consulta de Transferências de Recursos pode ser feita por Estado e Município, por Programa, por Ação e por Favorecido. Em qualquer caso as informações obtidas são semelhantes, diferindo basicamente na maneira de encontrar o dado procurado. A pesquisa por Estado e Município, por exemplo, pode ser utilizada por cidadãos com menor conhecimento técnico para saber se os beneficiários dos programas sociais são aqueles realmente necessitados da sua localidade. As pesquisas por Programa e Ação de Governo envolvem um certo conhecimento de orçamento para entender a classificação do gasto. A consulta por Favorecido é a consulta mais direta na intenção de fiscalizar se um determinado cidadão está recebendo recurso federal e permite que aqueles que participam de programas sociais verifiquem se seus repasses foram pagos.

Os Gastos Diretos do governo podem ser consultados por Tipo de Despesa, por Órgão Executor, por Programa, por Ação e por Favorecido. A pesquisa por Tipo de Despesa permite uma visão mais global dos gastos devido a um maior agrupamento das informações, embora, assim como as pesquisas de por Programa e Ação de Governo, também precisa de um maior conhecimento técnico. A consulta por Órgão Executor permite saber, com um menor conhecimento técnico, em quais áreas (ministérios) está havendo a maior aplicação de dinheiro. Adicionalmente, consultas específicas que despertam maior atenção do público, como gastos com Diárias e Cartões de Pagamento, estão disponíveis, permitindo a melhor fiscalização dos gastos realizados por Servidores Públicos.

As figuras 5.5 e 5.6 representam, respectivamente, uma tela da pesquisa por Programa para Transferência de Recursos e uma para Gastos Diretos.

5.2 Demais Consultas

As receitas do Governo Federal (Figura 5.7) são um contraponto aos gastos realizados e permitem verificar de quais tributos e outras fontes o governo obtém os recursos necessários para manutenção da máquina pública. São incluídas tanto as receitas previstas para o ano quanto o que foi efetivamente obtido até o momento (o módulo, assim como o extrato de despesas, possui atualização diária). As receitas são classificadas em categoria, origem, espécie, rubrica, alínea e subalínea. Somente os impostos federais são disponibilizados e



Figura 5.5: Tela da pesquisa por Programa das Transferências de Recursos no Portal da Transparência.



Figura 5.6: Tela da pesquisa por Programa dos Gastos Diretos no Portal da Transparência.



CGU - Controladoria-Geral da União

PORTAL DA TRANSPARÊNCIA
do Governo Federal

Fale conosco | Glossário | Perguntas Frequentes | Links | Manual de Navegação

Acesso rápido | Selecione... | OK

Você está em: Início > Receitas > Receitas do Governo Federal (Órgão Superior) > Origens

RECEITAS DO GOVERNO FEDERAL POR ÓRGÃOS SUPERIORES E ORIGENS EM 2012

Total da receita realizada dos órgãos do Poder Executivo do Governo Federal em 2012: R\$ 1.737.551.692.852,07

DICA: clique no detalhamento para ver as rubricas de cada origem de receita

Categoria	Origem	Dados Orçamentários			Receita Lançada (R\$)	Detalhamento
		Provisão Atualizada (R\$)	Receita Realizada (R\$)	% Realizado		
TOTAL DE RECEITAS		2.157.813.020.770,88	1.737.551.692.852,07	80,52	963.438.778.343,00	
RECEITAS CORRENTES	RECEITA DE CONTRIBUIÇÕES	607.836.725.375,00	514.437.208.150,04	84,63	453.296.167.652,17	Por Espécie/Rubrica
RECEITAS CORRENTES	RECEITA TRIBUTÁRIA	403.725.419.115,00	299.714.822.571,67	74,23	409.049.293.877,88	Por Espécie/Rubrica
RECEITAS CORRENTES	RECEITA PATRIMONIAL	67.553.372.017,07	68.033.138.526,17	100,71	0,00	Por Espécie/Rubrica
RECEITAS CORRENTES	OUTRAS RECEITAS CORRENTES	46.982.100.181,00	52.633.420.139,70	112,02	101.091.642.270,64	Por Espécie/Rubrica
RECEITAS CORRENTES	RECEITA DE SERVIÇOS	48.322.360.447,81	46.043.497.586,31	95,28	0,00	Por Espécie/Rubrica
RECEITAS CORRENTES	RECEITA INDUSTRIAL	3.347.858.429,00	2.833.551.606,73	84,63	0,00	Por Espécie/Rubrica
RECEITAS CORRENTES	RECEITAS CORRENTES A CLASSIFICAR	0,00	982.949.395,60	-	1.674.542,31	Por Espécie/Rubrica
RECEITAS CORRENTES	TRANSFERÊNCIAS CORRENTES	302.860.684,00	578.108.397,02	190,88	0,00	Por Espécie/Rubrica
RECEITAS CORRENTES	RECEITA AGRICULTURA	26.317.443,00	22.658.143,44	86,09	0,00	Por Espécie/Rubrica
RECEITAS CORRENTES	RECEITA DE CONTRIBUIÇÕES	14.972.251.377,00	10.623.281.416,98	70,95	0,00	Por Espécie/Rubrica
RECEITAS CORRENTES	RECEITA INTRA-ORÇAMENTÁRIA	140.222.225,00	131.847.309,34	94,02	0,00	Por Espécie/Rubrica
RECEITAS CORRENTES	RECEITA DE SERVIÇOS	59.773.876,00	43.808.722,00	73,29	0,00	Por Espécie/Rubrica
RECEITAS CORRENTES	OUTRAS RECEITAS CORRENTES	3.577.030,00	33.505.974,86	936,69	0,00	Por Espécie/Rubrica
RECEITAS CORRENTES	RECEITA PATRIMONIAL	2.241.260,00	14.016.906,77	625,40	0,00	Por Espécie/Rubrica
RECEITAS CORRENTES	RECEITA TRIBUTÁRIA	150.464,00	218.060,34	144,92	0,00	Por Espécie/Rubrica

Dados acumulados até 03 de Dezembro de 2012.

Página 1/2

Figura 5.7: Tela do módulo de Receitas.

não há opção de busca por um determinado nome de imposto. A disponibilização desses dados também atende ao disposto na Lei Complementar 131/2009. O sistema apresenta um link com um manual para explicação dos referidos atributos da receita.

Outra possibilidade de consulta são os convênios firmados com o governo, nos quais há repasses de valores para entidades não integrantes da Administração Pública Federal. Com ela, o cidadão sabe quando e quanto é repassado para os convênios de sua localidade e pode cobrar pertinentemente a atuação do conveniente. Há também a possibilidade de recebimento de e-mail sempre que houver algum repasse de verba para o município (*push*). Essa é uma técnica utilizada para facilitar o acesso aos dados e manter o cidadão informado sobre os repasses (técnica semelhante, porém com a utilização do rádio, é adotada em países como o Sri Lanka [55] para a divulgação de informações em locais com acesso restrito à Internet). É possível no site denunciar diretamente à CGU suspeitas de irregularidades, para que o órgão realize os procedimentos cabíveis.

Uma fonte valiosa de informação, principalmente para os gestores públicos, trata do cadastro de empresas consideradas inidôneas para contratação com a Administração Pública. Essas empresas cometeram sanções previstas em leis federais e a lista “serve de orientação para os processos de compras”. Um diferencial deste módulo é que as informações não estão limitadas ao âmbito federal ou ao Poder Executivo (ver Seção 5.3),

objetivando ser uma consolidação de várias listas divulgadas de forma regional ou isolada. Os dados podem ser vistos também na forma de extrato ou através de consultas a empresas ou tipo de sanções específicas. Se efetivamente utilizado, pode evitar a contratação de empresas que já apresentaram problemas em contratos com outros entes.

Módulo criado também após lançamento do sítio (assim como o Cadastro de Empresas Inidôneas, Receitas e Despesas Diárias), a consulta aos servidores do Poder Executivo Federal contém a relação de todos os servidores ativos, assim como identificação de eventuais funções ou gratificações que recebam. Os dados do servidor incluem ainda o seu vínculo (se comissionado ou concursado), cargo, local de exercício do trabalho, regime de trabalho (dedicação exclusiva, 40h etc.), data de entrada no serviço público e se está cedido para outro órgão, afastado ou de licença. Os dados são atualizados mensalmente e as consultas podem ser realizadas na forma de extrato (todos os servidores, inclusive com busca individual), local de trabalho ou eventual função de confiança que exerça.

O Portal da Transparência faz ainda a divulgação de outros programas da CGU com o objetivo de obter o apoio da população em outras formas de controle social. Um deles é o programa Olho Vivo¹⁰, em que conselheiros municipais, lideranças locais, agentes públicos municipais, professores e alunos são orientados para promover a transparência e cumprimento dos dispositivos legais. Com as facilidades da Internet, o programa utiliza em uma das suas ações a educação a distância. Também são divulgadas Páginas de Transparência Pública¹¹ com informações complementares ao Portal da Transparência, contemplando a execução orçamentária, licitações, contratações, convênios, diárias e passagens dos Órgãos e Entidades da Administração Pública Federal. Finalmente, há módulos de consulta específicos para os gastos com a Copa do Mundo de 2014 e Olimpíadas de 2016.

5.3 Limitações e Dificuldades

A autonomia dos poderes da União (Executivo, Legislativo e Judiciário) faz com que o Portal exiba somente os gastos do poder Executivo Federal, contrariando o sentido de único ponto de parada para o cidadão. Uma solução seria o estudo para criação de um

¹⁰<http://www.cgu.gov.br/olhovivo/>, acessado em 29/03/2012.

¹¹<http://www3.transparencia.gov.br/TransparenciaPublica/>, acessado em 29/03/2012.

pacto¹² entre poderes para a formação de representantes com capacidade para tomar e implantar decisões na área de transparência governamental. Outra possibilidade seria a previsão em lei para unificação da transparência dos gastos, assim como há unificação em relação ao registro desses gastos (SIAFI¹³). Como desvantagens, haveria a maior dificuldade em conseguir um envolvimento nesse nível entre poderes, maior demora na tomada de decisões, implementação e manutenção dos serviços.

Para uma única subdivisão do governo eletrônico, e-democracia, objetivo principal do Portal da Transparência, há a necessidade de integrar quatro órgãos diferentes: FNS¹⁴, STN¹⁵, CEF¹⁶ e BB¹⁷. Essa diversidade de órgãos mostra que mesmo as entidades de direito privado, como o BB, precisam colaborar para a implantação do governo eletrônico. O caso específico do BB trata dos gastos com os cartões de pagamento. O FNS, a STN e a CEF são responsáveis por fornecer os dados de Transferências de Recursos. A STN fornece ainda os Gastos Diretos. A obrigação legal de os órgãos fornecerem os dados decorre de um decreto do Presidente da República¹⁸ que engloba somente os gastos do Poder Executivo. O decreto especifica também que as Páginas de Transparência Pública devem estar presentes em todos os sítios de órgãos e entidades da administração pública federal, direta e indireta.

A possível dificuldade em encontrar dados tem origem principal na falta de conhecimento técnico dos cidadãos sobre os termos da execução orçamentária e ainda na multiplicidade da classificação existente. No entanto, o cidadão quer ter acesso rápido aos dados sem gastar tempo com pesquisas e aprendizagens de termos técnicos. O interesse do cidadão, difícil de ser obtido, corre o risco de ser desperdiçado quando a falta de conhecimento e habilidade para obtenção dos dados o faz desistir da pesquisa. Por outro lado, alguns segmentos com maior conhecimento técnico, como órgãos de controle, têm maior facilidade e preferem a divisão dos gastos na maneira como eles são detalhados no

¹²Como exemplo, há o I Pacto Republicano e o II Pacto Republicano de Estado, assinados pelo Presidente da República, do Senado Federal, da Câmara Federal e do Supremo Tribunal Federal, por um judiciário mais Rápido e Republicano e por um Sistema de Justiça mais acessível.

¹³Acrônimo para Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal.

¹⁴Acrônimo para Fundo Nacional de Saúde.

¹⁵Acrônimo para Secretaria do Tesouro Nacional.

¹⁶Acrônimo para Caixa Econômica Federal.

¹⁷Acrônimo para Banco do Brasil.

¹⁸Decreto 5.482, de 30 de junho de 2005.

orçamento. A abordagem atual não pode ser descartada, porém deve haver uma complementação para permitir que os gastos sejam demonstrados também de maneira mais simplificada.

5.4 Avaliação do Portal da Transparência

Conforme visto nos Capítulos 3 e 4, avaliações específicas sobre os sítios de governo eletrônico são essenciais para garantir que o conteúdo apresentado aos cidadãos seja efetivamente compreendido. No entanto, apesar de serem encontradas na literatura pesquisas de acessibilidade de portais de governo eletrônico brasileiro, uma pesquisa específica de acessibilidade e usabilidade sobre o Portal da Transparência não foi identificada. Com o objetivo de obter diferentes visões sobre o Portal da Transparência, avaliações de acessibilidade e usabilidade foram especificamente realizadas e são apresentadas nesta seção. Foram utilizadas ferramentas semi-automáticas de validação e participaram possíveis públicos-alvo do Portal.

Em se tratando dos diversos públicos envolvidos, também não foram encontradas avaliações sobre como a transparência dos gastos públicos pode ser melhor compreendida e como ela deve ser adaptada a tais públicos. Isso dificulta sobremaneira a disponibilização de um sítio capaz de transmitir as informações governamentais, tanto pela necessidade de adaptar a interface de usuário aos diferentes públicos, quanto pelo desconhecimento sobre o que pode levar a uma má classificação e o que deve estar sempre disponível. O nível de detalhe a ser exposto é também outro fator a ser ponderado.

Um importante fator a ser considerado, especialmente quando se fala de transparência, é a capacidade de o sítio transmitir confiança para os usuários de forma a não haver dúvidas de que a informação representada é realmente correta e completa. Mostrar como os dados são obtidos e publicados tem, assim, relevância. Deve haver, também, reconhecimento sobre o órgão possuir habilidade e conhecimento necessário para apresentar os dados de maneira consistente e sobre ele ser capaz de atender o objetivo proposto. Em relação à habilidade, para governos eletrônicos, deve haver legislação específica que garanta o acesso às informações a serem publicadas.

A imagem de respeito do órgão possui a sua relevância no sentido de encorajar o cida-

dão a realizar denúncias. O denunciante tem que confiar que sua queixa será investigada de maneira imparcial e seus dados não serão expostos indevidamente, colocando sob risco a sua própria integridade física. Ao mesmo tempo, o sítio precisa mostrar resultados, de forma a haver interação com os usuários e a fazer que eles saibam que a intenção do sítio em minimizar a corrupção está sendo cumprida. Com base no que foi visto na Seção 4.5, pode-se concluir que quanto mais denúncias forem apuradas e os resultados apresentados, maior incentivo haverá para outras denúncias.

Um nova arquitetura para o Portal da Transparência, que leva em consideração as sugestões obtidas nas avaliações assim como as indicações da literatura, deve ser implantada. A arquitetura proposta é apresentada na Seção 6.1 e busca a integração do Portal com os outros Poderes (Judiciário e Legislativo), um maior alinhamento ao conceito da *web* 2.0 e participação popular na tomada de decisões (buscando uma democracia mais direta) e a integração com as próprias entidades de fiscalização. Parte dessa arquitetura, com um diferencial em relação aos modelos clássicos de adaptação, foi implementada e será vista na Seção 6.2.

Essa Seção está subdividida em avaliações de acessibilidade feitas para o Portal da Transparência e outros sítios de governo eletrônico utilizados para comparação com o Portal (Seção 5.4.1) e avaliação de usabilidade específica para o Portal da Transparência (Seção 5.4.2).

5.4.1 Avaliação de Acessibilidade

Duas ferramentas semi-automáticas de validação de código *web* foram utilizadas para identificar possíveis falhas de acessibilidade no sítio Portal da Transparência. Para comparação da situação atual, sítios de Governo Eletrônico de outros países e de um estado brasileiro também foram avaliados. A escolha dos países foi feita selecionando países que, assim como o Brasil, não possuem tradição na área de governo eletrônico, de forma a haver uma comparação mais justa de resultados. O estado brasileiro escolhido representa o de maior Produto Interno Bruto, sendo portanto mais justa uma comparação com a própria Federação. A Seção “Avaliação pelo Avaliador e Simulador de Acessibilidade de Sítios” a seguir traz o resultado da avaliação para o padrão e-MAG, enquanto a Seção “Comparação de Acessibilidade pelo TotalValidator” posterior utiliza o padrão WCAG

como referência.

Avaliação pelo Avaliador e Simulador de Acessibilidade de Sítios

O ASES, Avaliador e Simulador de Acessibilidade de Sítios, é uma ferramenta oficial disponibilizada pelo Governo Federal em sua página de governo eletrônico¹⁹ para verificação de conformidade com o padrão e-MAG. O padrão é baseado no WCAG v1 do W3C e especifica as recomendações e obrigações a serem observadas pela Administração Pública no que tange à acessibilidade. Três níveis de prioridade são definidos, seguindo a especificação e-MAG 2.0. A ferramenta ainda não oferece suporte à recente versão e-MAG 3.0.

No nível 1 de prioridade, a não implementação de uma obrigação impede a acessibilidade do sítio de pelo menos um grupo de usuários; no nível 2, obrigações não cumpridas criam grandes obstáculos de acessibilidade; no nível 3, obrigações não implementadas *podem* gerar dificuldades [26]. Os níveis são complementares entre si, ou seja, a adequação ao nível 3 está implicitamente relacionada com a obediência aos níveis inferiores de compatibilidade. Do total de recomendações, 24 são do nível 1, 19 do nível 2 e 14 do nível 3²⁰.

O Portal da Transparência foi o sítio do Governo Federal escolhido, por sua maior visibilidade, para uma comparação de acessibilidade com sítios de governo eletrônico de outros países e apresentou boa compatibilidade com os requisitos avaliados pelo ASES. Um total de 25 páginas foram avaliadas, sendo 5 para cada sítio. Para as páginas do Portal da Transparência, apenas uma falha (de fácil resolução) foi encontrada no nível de prioridade 1. Tratou-se de uma imagem que não apresentou descrição textual equivalente (Recomendação 1.11 e-MAG). Para prioridade 3, houve o uso de *tags* ultrapassadas (Recomendação 3.1 e-MAG). Não houve falhas identificadas de prioridade 2.

O portal de governo eletrônico da Singapura²¹ é visto na Figura 5.8 e se destaca por oferecer uma grande quantidade de serviços para o dia-a-dia do cidadão. Serviços como emissão de boletins de ocorrências e passaportes, marcação de consultas médicas e pagamento de tributos estão disponíveis *online*. O pagamento é simplificado, podendo ser

¹⁹<http://www.governoeletronico.gov.br>, acessado em 29/03/2012.

²⁰Sugere-se acesso à referência citada para obtenção de todas as recomendações.

²¹<http://www.ecitizen.gov.sg>, acessado em 25/07/2011.

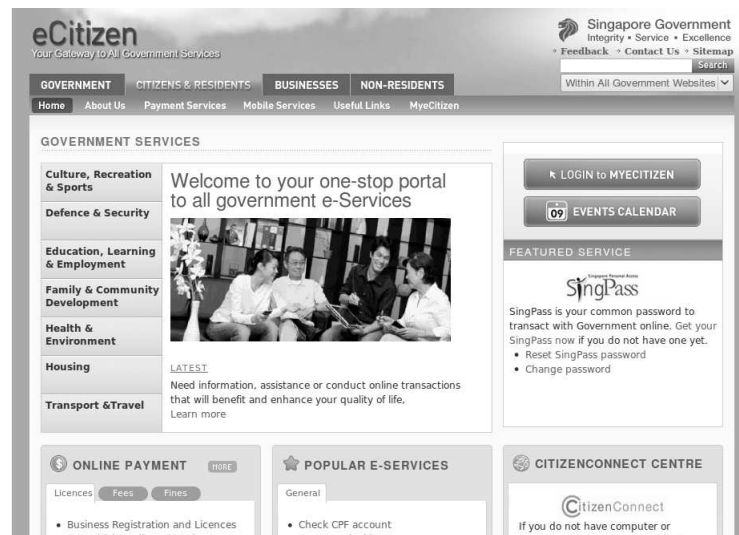


Figura 5.8: Tela do Portal da Singapura.

utilizado até mesmo o cartão de crédito. Adicionalmente, há informações para os serviços que não podem ser efetuados eletronicamente e a opção para dispositivos móveis. Na avaliação, o sítio apresentou uma série de problemas quanto aos requisitos definidos pelo e-MAG. Além de várias figuras sem descrição correspondente, havia dimensões especificadas com valores absolutos (violando a Recomendação 2.2 e-MAG), *frames* inacessíveis (Recomendação 1.16 e-MAG) e falta de definição de idioma (Recomendação 1.1 e-MAG), entre outros.

O sítio da África do Sul²² (Figura 5.9) provê a integração de serviços para os cidadãos, organizações e estrangeiros, constituindo um meio de comunicação oficial sobre documentos, eventos, leis e informações em geral (é possível, por exemplo, consultar a constituição do País, entender sua estrutura organizacional ou obter um estudo sobre o sistema prisional). Alguns serviços permitem consultas com o uso do SMS. Em relação à acessibilidade pelo e-MAG, apresentou 9 tipos de erros distintos.

O governo de Dubai provê um sítio²³ com quase quatrocentos serviços *online* para o público e empresários, que incluem desde permissões para visitar santuários até serviços de recrutamento. O sítio, cuja primeira tela é apresentada na Figura 5.10, tem entre seus objetivos o fortalecimento da economia local (provendo melhores serviços para as

²²<http://www.gov.za>, acessado em 25/07/2011.

²³<http://dubai.ae/en.portal>, acessado em 25/07/2011.

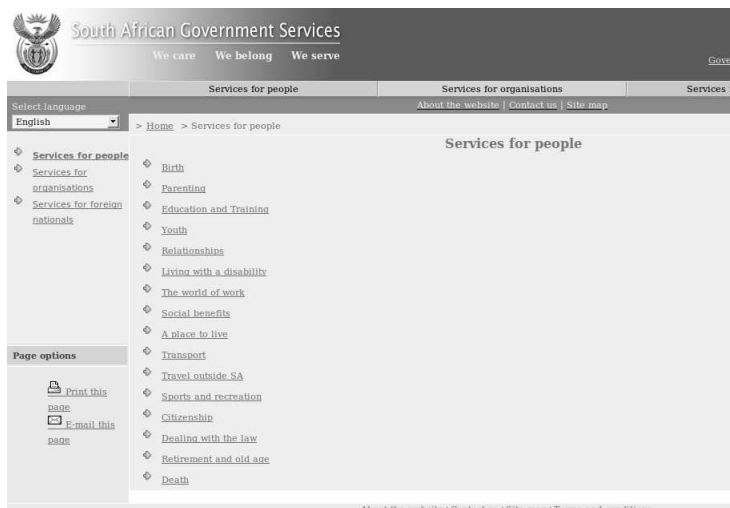


Figura 5.9: Tela do Portal da África do Sul.

organizações) e a diminuição dos custos da máquina pública (reduzindo a necessidade de pessoal e instalações físicas). Meios alternativos de acesso como SMS e correio eletrônico são também oferecidos e as facilidades de pagamento incluem cartão de crédito. O número de transações *online* executadas passa de 2 milhões [80], para uma população estimada de 1,5 milhão. Apresentou 11 erros distintos de acessibilidade.

O governo do Estado de São Paulo²⁴ oferece serviços tradicionais como consultas de veículos, certidões criminais e ainda notas fiscais eletrônicas. Os dados abrangem tanto a Receita como a Despesa e são exibidos de forma semelhante à classificação das despesas no Portal da Transparência (função, subfunção, programa, entre outros). Sua tela é vista na Figura 5.11 e apresentou bom desempenho de acessibilidade pelo e-MAG.

A Tabela 5.1 mostra o resultado das avaliações nos sítios mencionados, com o total de erros distintos por sítio em 5 consultas diferentes realizadas.

Uma consideração a ser feita é que alguns dos erros encontrados pela ferramenta ASES não foram efetivamente erros (falsos erros). Como exemplo, a ferramenta teve dificuldades em identificar corretamente as unidades em que estão dimensionadas as figuras. Outro erro comum foi a não identificação de rótulos para determinadas *tags* do código HTML. Tais erros não foram levados em consideração. O sítio DaSilva²⁵ é uma versão atualizada

²⁴<http://www.cidadao.sp.gov.br/>, acessado em 25/07/2011.

²⁵<http://www.dasilva.org.br/>, acessado em 29/03/2012.

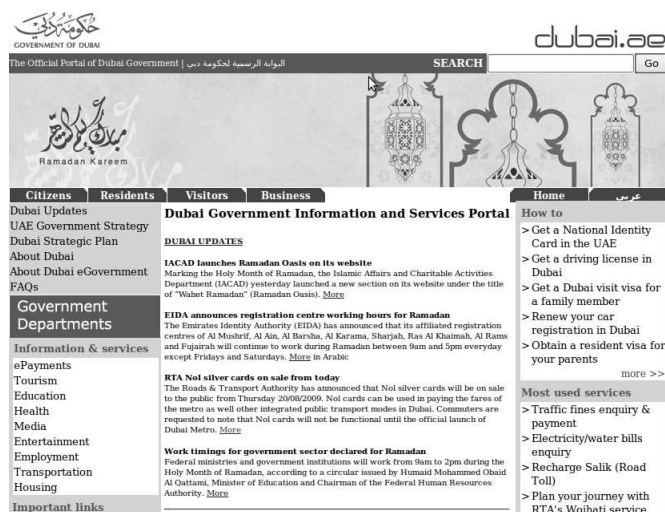


Figura 5.10: Tela do Portal de Dubai.



Figura 5.11: Tela do Portal do Estado de São Paulo.

Sítio	Prioridade 1	Prioridade 2	Prioridade 3
Portal da Transparência	1	0	1
Portal da Singapura	6	4	2
Portal da África do Sul	3	4	2
Portal de Dubai	5	4	2
Portal do Governo de São Paulo	2	3	0

Tabela 5.1: Erros distintos de acessibilidade segundo o e-MAG/ASES (avaliação de cinco páginas para cada sítio).

do ASES disponível para uso na *web* e, assim como este, identificou os mesmos tipos de erros. Funcionalidades adicionais como simuladores para baixa visão e cegos não foram objetos de avaliação.

Comparação de Acessibilidade pelo TotalValidator

A ferramenta on-line TotalValidator²⁶ foi utilizada para verificação de conformidade dos sítios com o padrão WCAG v2 AAA [110], tendo como base as mesmas páginas avaliadas pelo ASES, e identificou uma quantidade maior de erros em todas as avaliações. Essa diferença se deu tanto na quantidade de erros distintos identificados quanto na diminuição de falsos erros levantados pelo ASES. No lugar de uma avaliação de nível de prioridades, o TotalValidator, seguindo as regras do W3C, apresenta três níveis de “Critérios de Sucesso” (ver Seção 3.3.1). A ferramenta permite ainda a verificação de *links* com problemas e de ortografia (em inglês).

O Portal da Transparência obteve um desempenho inferior nesta nova análise, embora deva-se levar em consideração que o WCAG v2 possui regras mais atualizadas que o e-MAG 2.0 (de dezembro de 2008, enquanto que a versão do e-MAG utilizada como base pelo ASES é de dezembro de 2005). Como exemplos de problemas não anteriormente considerados, existem identificadores duplicados e a não possibilidade de mudança explícita de contexto (botão *submit*). Erros como a falta de descrição textual de figura

²⁶<http://www.totalvalidator.com>, acessado em 29/03/2012.

Sítio	Critério A	Critério AA	Critério AAA
Portal da Transparência	7	0	0
Portal da Singapura	9	1	1
Portal da África do Sul	8	1	0
Portal de Dubai	17	2	1
Portal do Governo de São Paulo	10	1	0

Tabela 5.2: Quantidade de erros distintos de acessibilidade segundo o TotalValidator (avaliação de cinco páginas para cada sítio).

foram novamente identificados. Um total de 7 erros distintos foram encontrados, todos no nível “Critério de Sucesso A”. O sítio do Governo de São Paulo também apresentou maior quantidade de erros que anteriormente.

Os sítios internacionais apresentaram mais uma vez desempenho inferior ao Portal da Transparência. Houve casos em que a quantidade de erros chegou a mais de quatrocentos, em quantidade absoluta, e a vinte, em tipos diferentes. Além disso, erros para os três “Critérios de Sucesso” foram identificados. Levando-se em conta que os vários países avaliados não exigem cumprimento legal das recomendações WCAG v2, a ferramenta TotalValidator pode ser considerada, entre as ferramentas consideradas, a mais justa e completa para a avaliação dos sítios. As Tabelas 5.2 e 5.3 trazem, respectivamente, a quantidade distinta de erros encontrados para cada sítio avaliado e a quantidade total de erros.

5.4.2 Avaliação de Usabilidade

A avaliação de usabilidade buscou ter como parâmetro dois públicos. O primeiro público escolhido foram entidades e/ou ONGs que possuem um maior conhecimento na área de gastos públicos. O segundo público foi o usuário comum, aquele que não possui conhecimento técnico sobre a classificação dos gastos do governo. Os resultados de cada público são mostrados a seguir nas Seções “Avaliação de ONGs” e “Avaliação de usuários comuns”.

Sítio	Critério A	Critério AA	Critério AAA
Portal da Transparência	37	0	0
Portal da Singapura	168	136	1
Portal da África do Sul	160	43	0
Portal de Dubai	455	109	2
Portal do Governo de São Paulo	259	28	0

Tabela 5.3: Totais de erros de acessibilidade segundo o TotalValidator (avaliação de cinco páginas para cada sítio).

A Seção “Perfis dos usuários” define o público participante das pesquisas.

Avaliação de ONGs

Para a primeira avaliação, foi aplicado um questionário por e-mail com entidades e/ou ONGs internacionais e locais que atuam nas áreas de transparência e combate à corrupção, deixando claro no corpo da mensagem que se tratava de uma pesquisa acadêmica. O objetivo da pesquisa foi avaliar a adequação da interface de usuário do Portal da Transparência e sua utilização por essas entidades. O resultado mostrou que, se para o cidadão pode haver dificuldades de navegação, as entidades não encontram os mesmos problemas e inclusive sentem falta de detalhes mais técnicos. As perguntas estão listadas a seguir:

I - A entidade utiliza o sítio Portal da Transparência de alguma forma no incentivo ao Combate à Corrupção? Como?

Todas as entidades pesquisadas responderam que utilizam o sítio, em proporções que vão desde unicamente a consulta aos gastos com os Cartões de Pagamento do Governo Federal até elogios pela completude do sítio. Quando utilizado parcialmente, outros sítios como o Siga Brasil²⁷ (com informações dos gastos dos três poderes) são utilizados para complementação das informações.

II - Por o Portal da Transparência ser uma ferramenta oficial de divulgação dos gastos

²⁷http://www9.senado.gov.br/portal/page/portal/orcamento_senado/SigaBrasil, acessado em 29/03/2012.

públicos, a entidade sente falta de algum dado ou facilidade não disponível?

Houve ponderações e preocupação sobre a ausência de gastos das empresas estatais e sociedades de economia mista, os meios de aquisição utilizados nas compras e (mais especificamente com relação aos cartões de pagamento) sobre a descrição dos bens comprados. Um fator levantado mais de uma vez foi a dificuldade em se fazer cruzamentos dos gastos realizados. Esse motivo, inclusive, foi uma das causas para utilização de outros sítios.

III - Há dificuldade em utilizar/encontrar os dados no Portal da Transparência? Há lentidão? Há navegação amigável?

A usabilidade do sítio foi elogiada, sendo a navegação classificada até como muito fácil. Encontrar os dados foi considerada uma tarefa simples e a navegação do Portal rápida. Essa visão contrasta com dificuldades encontradas pelo cidadão (ver Seção a seguir, “Avaliação de usuários comuns”), e pode ser justificada pela maior familiaridade dos avaliadores com termos técnicos e frequência de utilização do sítio.

Por apresentarem satisfação com o uso do Portal e não reportarem dificuldades no entendimento da linguagem técnica de orçamento, as entidades e/ou ONGs não participaram da sessão de *Card Sorting* discutida na próxima seção (Seção “Avaliação de usuários comuns”). Elas, portanto, não fazem parte do grupo de usuários apontados na hipótese da Seção 1.1 sobre usuários com limitação técnica de orçamento.

Avaliação de usuários comuns

Com o objetivo de obter a opinião de usuários comuns sobre a usabilidade do sítio Portal da Transparência, foram criados dois protótipos, sendo um proposto de acordo com a técnica de *Card Sorting* e o outro refletindo a estrutura atual do sítio. No primeiro protótipo, utilizando a *Card Sorting*, 25 das principais consultas disponíveis no sítio foram relacionadas e os usuários foram instruídos a agrupar as informações da maneira que julgassem mais adequada. Foi considerado que 25 era um número adequado de consultas a serem classificadas, uma vez que um número muito grande de cartas poderia deixar os usuários cansados e prejudicar a avaliação. A experiência demonstrou que, se para usuários de ONGs os dados eram fáceis de encontrar, os usuários comuns esperavam encontrar as informações em local completamente diferente. A Figura 5.12 mostra a

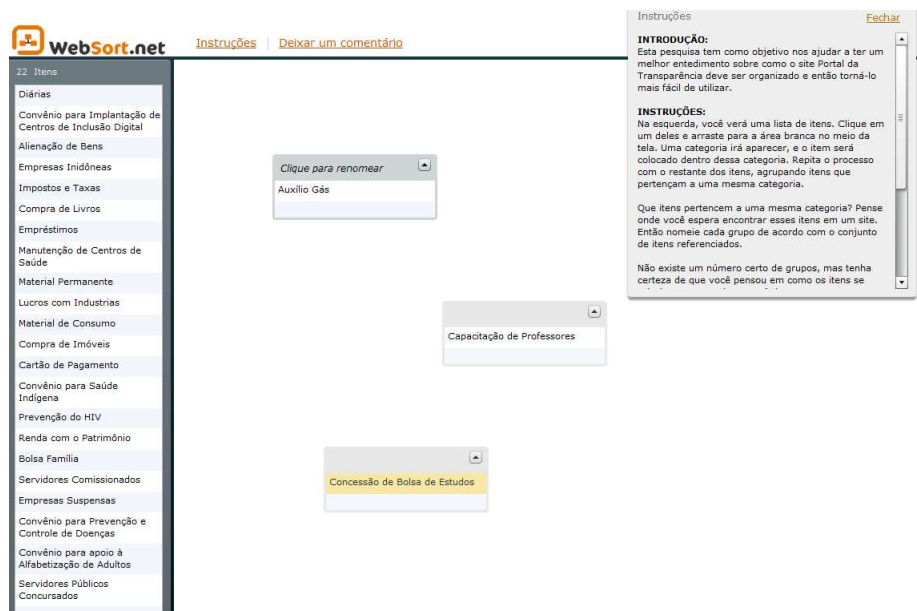


Figura 5.12: Ferramenta *WebSort* sendo utilizada na atividade de *Card Sorting*.

utilização da ferramenta *WebSort*²⁸ na criação dos agrupamentos esperados. O protótipo gerado pode ser visto na Figura 5.13 e propõe uma simplificação da versão oficial.

No segundo protótipo, visto na Figura 5.14, a intenção foi obter um espelho da interface de usuário atual do Portal da Transparência. A utilização de um protótipo teve como objetivo oferecer um modelo justo de comparação, já que o Portal está na Internet desde 2004 e poderia ser usado no teste. Os usuários não conheciam previamente o sítio oficial do Governo Brasileiro. Esse requisito era importante para que conhecimentos anteriores do sítio não levassem a uma falsa navegação facilitada no modelo representante da interface de usuário atual. A ordem de avaliação dos protótipos também foi diferenciada, ora o modelo proposto avaliado inicialmente e ora o modelo atual sendo o primeiro a ser avaliado.

Aos participantes foi feita uma introdução sobre do que se tratava o teste e também o que era o Portal da Transparência. Foi explicado que o participante deveria encontrar nos dois protótipos informações específicas sobre os gastos do governo e que a avaliação tratava-se unicamente dos protótipos. Ou seja, que eventuais dificuldades para obtenção das respostas sobre os gastos eram falhas exclusivas da organização da informação.

²⁸<http://websort.net>

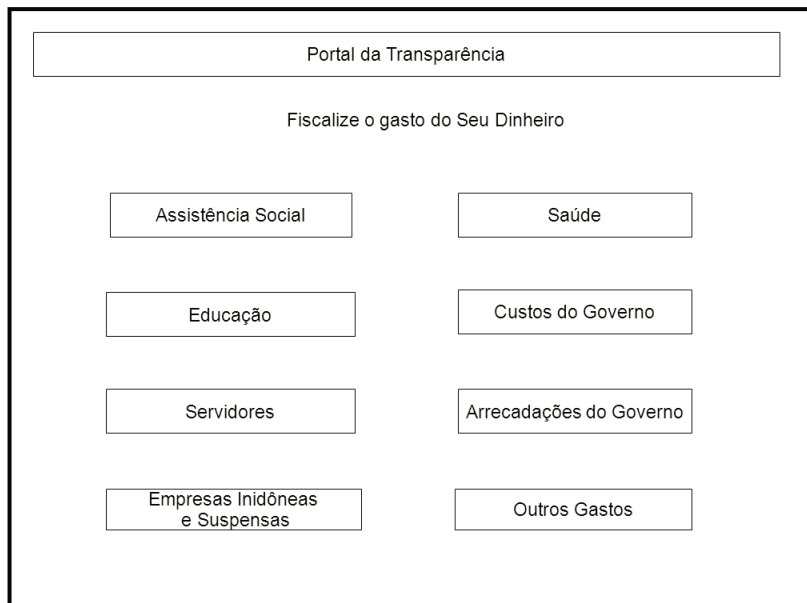


Figura 5.13: Protótipo de interface de usuário para o Portal da Transparência com base na *Card Sorting*.

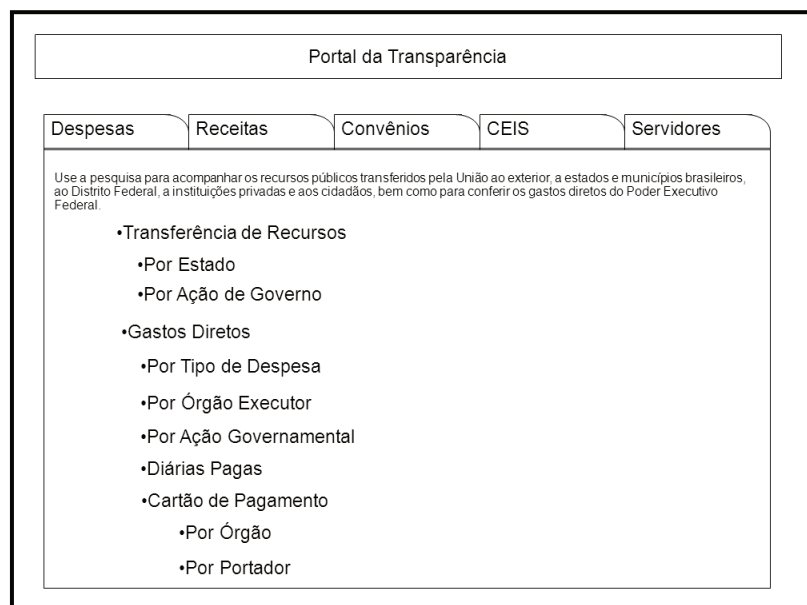


Figura 5.14: Protótipo de interface de usuário com base no atual do Portal da Transparência.

Não houve limitação de tempo, sendo a contagem realizada individualmente para cada pergunta até o momento que o usuário informasse ter encontrado a resposta.

Um total de 5 perguntas foram feitas e deviam ser respondidas nos dois protótipos. Não houve diferenças significativas no tempo de resposta vinculadas à ordem de avaliação dos protótipos. O teste reforçou a ideia de que abas precisam ser utilizadas com cuidado, pois em alguns casos grande parte do tempo gasto na busca da informação foi utilizado para que a aba pudesse ser reconhecida. Após cada usuário terminar o teste, eles foram oralmente entrevistados sobre a facilidade de navegação e as respostas foram imediatamente anotadas em papel para posterior transferência para uma planilha eletrônica. Os participantes não souberam o desempenho dos outros usuários, especialmente em relação ao critério tempo. Cada participante realizou a avaliação separadamente.

Outro fator comprovado foi que, embora tenham sido disponibilizadas diversas opções de busca para o usuário avançado facilitar suas consultas, o usuário comum é penalizado por não saber qual opção escolher. Conforme explicitado em outras pesquisas, é preciso reduzir o número de opções e decisões que esse usuário precisar efetuar ao longo da sua interação com o sistema. Cooper [20], por exemplo, afirma que não se deve forçar o usuário a escolher entre diversas opções para prosseguir em seu objetivo.

As perguntas estão transcritas a seguir e exemplificam informações que realmente podem ser obtidas no Portal da Transparência:

I - Quais os beneficiários do Bolsa Família no município de Castanheiras/SP? (município fictício)

II - Quanto e para quem foi o gasto com Manutenção de Centros de Saúde no Hospital das Clínicas de São Paulo?

III - Quais (quem são) os servidores do Ministério da Educação?

IV - Quanto foi a arrecadação do Governo com Impostos e Taxas?

V - Quanto foi recebido pelo Convênio para Implantação de Centros de Inclusão Digital?

Cada uma das cinco perguntas foi avaliada em relação a quatro critérios, listados a seguir:

I - Sucesso na obtenção do dado (independente de qual caminho de navegação seguido).

II - Tempo total gasto na pergunta.

Pergunta	Sucesso	Tempo (s)	Facilidade	Caminhos
Bolsa Família	100% (0,0)	126,4 (56,1)	2,6 (0,6)	4,0 (1,0)
Manutenção Hospital das Clínicas	0% (0,0)	82,2 (64,9)	2,6 (1,1)	3,8 (3,4)
Servidores do Ministério da Educação	20% (0,5)	72,4 (82,1)	3,0 (1,2)	2,8 (2,1)
Impostos e Taxas	100% (0,0)	25,8 (14,5)	3,0 (1,0)	1,2 (0,5)
Convênio para Inclusão Digital	100% (0,0)	17,8 (4,7)	3,4 (0,6)	1,2 (0,5)

Tabela 5.4: Média e desvio padrão (entre parênteses) de sucesso, tempo gasto em segundos, facilidade e caminhos percorridos pelos usuários para obtenção da informação pedida - modelo original.

Pergunta	Sucesso	Tempo (s)	Facilidade	Caminhos
Bolsa Família	100% (0,0)	19,8 (4,8)	3,6 (0,6)	1,2 (0,5)
Manutenção Hospital das Clínicas	100% (0,0)	14,6 (9,0)	3,8 (0,5)	1,2 (0,5)
Servidores do Ministério da Educação	100% (0,0)	8,2 (5,4)	3,8 (0,5)	1,2 (0,5)
Impostos e Taxas	100% (0,0)	4,6 (2,0)	4,0 (0,0)	1,0 (0,0)
Convênio para Inclusão Digital	80% (0,5)	31,8 (15,3)	2,8 (0,8)	3,2 (1,9)

Tabela 5.5: Média e desvio padrão (entre parênteses) de sucesso, tempo gasto em segundos, facilidade e caminhos percorridos pelos usuários para obtenção da informação pedida - modelo proposto.

III - Facilidade de navegação (notas de 1 a 4 atribuídas pelo usuário, sendo 1 relativo a muito difícil e 4 a muito fácil).

IV - Caminhos de navegação percorridos até que o usuário informasse ter encontrado a informação pedida.

Os resultados dos testes podem ser encontrados nas Tabelas 5.4 e 5.5. Com exceção da Consulta de Convênios, para a qual há uma seção específica no modelo atual do Portal e que pela técnica de *Card Sorting* foi agrupada de acordo com a área de atuação do convênio, todas as outras respostas apresentaram **melhoras significativas no modelo proposto**. Esse modelo foi considerado mais adequado por todos os usuários do teste, e atribui-se as melhoras obtidas à visão simplificada do protótipo.

Perfis dos usuários

Selecionar os usuários, uma vez que qualquer usuário é um usuário potencial do sítio, foi uma primeira dificuldade. As entidades e/ou ONGs foram escolhidas por seu papel no combate à corrupção e por seu esperado contato frequente com o Portal da Transparência. Foram então selecionadas 4 das que parecem ser as mais relevantes ONGs que trabalham atualmente nas áreas de transparência, de combate à corrupção e de engajamento de cidadãos nas ações do governo. Embora fosse esperado uma maior facilidade de navegação por parte das ONGs, foi surpresa elas demonstrarem satisfação com elogios à usabilidade do sítio.

O segundo grupo de usuários teve como participantes potenciais usuários não frequentes do Portal da Transparência, usuários esses sem conhecimento técnico de orçamento, para que fosse possível obter uma visão complementar à visão das ONGs.

Para a aplicação da *Card Sorting*, feita de forma *online* com a ferramenta *WebSort*, 6 usuários, todos possuindo contato diário com computadores e internet, participaram como voluntários (a avaliação buscava identificar dificuldades relacionadas a orçamento, e não a computadores e internet). Entre os usuários, existiam 2 advogados, 1 aposentado, 1 investigador policial e 2 graduados em computação. Apesar de um número maior de usuários poder dar resultados mais precisos, Tullis & Wood [125], conforme visto na Seção 3.4.3, afirmam haver uma correlação de mais de 75% entre 6 usuários e resultados últimos.

Para a avaliação dos protótipos, 5 usuários finais foram selecionados. Dos 5 participantes, 2 haviam participado da *Card Sorting*: 1 investigador policial e 1 graduado em computação. Os 3 novos usuários incluíam 1 professor de línguas, 1 novo advogado e 1 empregado público (bancário). O número de 5 participantes, conforme visto na Seção 3.4, é apontado por Nielsen [135] como um número suficiente para esse tipo de avaliação.

5.5 Considerações Finais

Este capítulo apresentou o Portal da Transparência e duas avaliações com o objetivo de verificar as dificuldades que usuários finais têm em relação ao sítio. A primeira avaliação buscou identificar problemas específicos de acessibilidade e utilizou ferramentas semi-automáticas de validação para julgamento com base nos padrões e-MAG e WCAG.

Uma comparação com outros sítios foi também realizada para identificar o grau de comprometimento do Portal com a questão da acessibilidade.

Uma segunda avaliação buscou abordar a questão da usabilidade. Dois públicos, entidades e/ou ONGs e usuários comuns sem conhecimento técnico em orçamento público, foram consultados. Os resultados mostraram que as entidades e/ou ONGs concentram suas dificuldades em obter maiores detalhes dos gastos e na realização de cruzamento entre as informações publicadas. Usuários comuns, por outro lado, realizaram testes de usabilidade e mostraram preferir uma nova visão da interface de usuário. Essa nova visão proporcionou melhoras significativas na experiência de navegação dos mesmos. O Portal da Transparência foi escolhido pela sua visibilidade no Brasil.

Capítulo 6

Uma nova arquitetura para o Portal da Transparência

Segundo os dados da pesquisa CGI.br¹ 2010, apenas 35% da população brasileira (maior de 10 anos) conta com um computador em casa; e, em relação à Internet, são apenas 27%. Em se tratando do uso do computador, 46% nunca utiliza o equipamento, chegando esse índice a 68% para as áreas rurais. Para experiência com a internet, 52% da população afirma nunca ter tido qualquer contato. Quando se trata do governo eletrônico, em modo abrangente (busca por informações oficiais, cadastro de CPF, pontos na carteira de motorista etc.), 77% da população não utilizou quaisquer dos serviços disponíveis nos últimos 12 meses. O principal motivo apontado (46%) é a preferência por “fazer o contato pessoalmente” [21]. Em complemento à facilidade de uso daqueles com maior familiaridade com as TICs (como os mais escolarizados), a pesquisa CGI.br mostra a diversidade envolvida no uso dos serviços eletrônicos, o que corrobora com a necessidade de apresentar os dados de forma personalizada.

O capítulo de Fundamentos de Interfaces de Usuário (Capítulo 3) mostrou que diversas são as heurísticas e os guias com o objetivo de viabilizar, de maneira adequada, o conteúdo de um portal ao seu público-alvo. No entanto, ao indicarem, por exemplo, que a linguagem (texto) de um sítio deve ser familiar ao público que o consulta, a existência de diferentes públicos (e com diferentes entendimentos) é um problema a ser enfrentado. In-

¹Comitê Gestor da Internet no Brasil.

formações consideradas relevantes para um conjunto de usuários podem não ter a mesma (ou nenhuma) importância para um outro perfil. Quando se leva em consideração que o público do governo eletrônico é potencialmente 100% da população, a diversidade brasileira apontada pela pesquisa CGI.br representa então um desafio.

Em relação à transparência dos gastos públicos, a necessidade de permitir que os dados exibidos possam ser compreendidos é de extrema relevância, pois contém informação sobre o dinheiro de todos os cidadãos e sua prestação de contas. Deve haver a adaptação dos dados, considerando o seu conteúdo, navegação e apresentação. Nesse ponto, apesar de haver pesquisas gerais sobre os problemas do governo eletrônico, a identificação da forma adequada de oferecimento do conteúdo, para aqueles com pouco ou nenhum conhecimento da linguagem técnica do governo, tem tido pouca atenção. Iniciativas oficiais como o Portal da Transparência registram a intenção de o governo brasileiro permitir o acesso aos dados, e é um grande avanço. Possibilitar o real entendimento dos gastos realizados é determinante para o seu sucesso.

As avaliações apresentadas no Capítulo 5 buscaram entender como os cidadãos comuns observam e classificam os gastos oficiais. Um outro público do Portal, que possui maior conhecimento técnico de orçamento público, também foi consultado (Entidades e/ou ONGs). As diferentes classificações dos dados, comprovadas pelas avaliações de usabilidade, e a experiência com os dois protótipos mostraram que pode haver uma grande diferença de sucesso na consulta aos gastos governamentais de acordo com a classificação atribuída aos gastos e o público envolvido. Essas avaliações refletem a necessidade de o conteúdo do Portal da Transparência ser adaptativo, e serviram como base para criação de um *framework* para oferecimento de conteúdo personalizado.

Interfaces de usuário adequadas são vitais para garantir o sucesso de uma aplicação, seja ela *web* ou não. No entanto, os portais na internet, abertos a qualquer usuário, levam a um desafio ainda maior. Embora haja técnicas e princípios voltados para um *Design Universal*, em que as diferentes necessidades do público são estudadas de forma a atender sem discriminação a maior audiência possível, essas técnicas podem adicionar ou eliminar recursos não otimizados para alguns dos perfis (por exemplo, uma imagem rica em definição não será aproveitada por usuários com limitação de visão e sobrecarregará sua página sem necessidade). Por outro lado, as interfaces de usuário personalizadas

a públicos específicos podem limitar as respectivas habilidades em interagir com outros sistemas, prejudicando a inclusão digital.

A adaptação de *software* não é novidade, e mesmo a adaptação em nível de *hardware* também existe, como, por exemplo, uma placa mãe que é projetada para receber diferentes dispositivos a partir da necessidade dos usuários. Alguns podem optar por um processador mais rápido ou uma memória de maior capacidade. Outros podem preferir substituir funcionalidades embutidas, como o vídeo *onboard*, por placas de melhor desempenho. Essas placas são projetadas para receber os diversos componentes (dentro de um padrão) e realizar a integração entre eles. A integração pode substituir a funcionalidade de alguns dos elementos já existentes e/ou ainda trocar dados entre periféricos não inicialmente configurados.

O *software*, no entanto, possui a vantagem de poder se transformar dinamicamente conforme mudanças no ambiente, sem necessidade de intervenções manuais. Em teoria, toda a interface de usuário pode ser reescrita e adaptada. De fato, o *software* tem possibilidade de adaptação quase infinita, e essa funcionalidade deve ser explorada a fim de proporcionar uma interação mais agradável aos usuários. Aqui, a flexibilidade permite que uma mesma aplicação possa se comportar de maneira diferente aos diversos públicos que irão interagir com ela. O objetivo mais imediato é então mapear as necessidades dos diferentes públicos, para que não seja ele o responsável por ter que (manualmente) configurar a interface de usuário para as suas necessidades (apesar desta opção poder estar disponível, os usuários podem não querer ou não ter conhecimento técnico suficiente para fazer muitas manipulações).

Com base na capacidade de alterações do *software*, as interfaces de usuário para aplicações de governo eletrônico também podem ser projetadas para enriquecer a experiência de navegação e oferecerem um mesmo conteúdo de maneira personalizada aos diversos públicos. Nesse contexto, a adaptação deve incluir as próprias características intelectuais dos usuários e técnicas para identificação dos perfis do usuário (vistas na Seção 3.1) podem ser utilizadas. Um cuidado a ser tomado, no entanto, é não limitar a capacidade de os usuários progredirem no seu nível de conhecimento digital. As restrições do ambiente de execução (tamanho de tela, qualidade da conexão, características da entrada de dados - sensível ao toque, teclado etc.) também podem fazer parte de um contexto de adaptação,

mas não são parte do escopo deste trabalho.

A literatura aponta três principais tipos de adaptação que podem ser oferecidos: por apresentação, por navegação e por conteúdo [74, 1, 137]. Enquanto que o primeiro grupo costuma tratar do leiaute de como as informações são apresentadas ou organizadas em tela, a adaptação por navegação direciona o roteiro de navegação do usuário apresentando ou destacando links (internos) para outras partes do sítio que possam ser de maior interesse a quem navega. A adaptação por conteúdo, por sua vez, seleciona quais conteúdos devem ser oferecidos, visando, por exemplo, a remoção ou adição de temas.

A Seção a seguir propõe melhorias ao Portal da Transparência, incluindo uma nova arquitetura, considerando as tendências atuais de governo eletrônico (Seção 6.1). Na Seção 6.2 um *framework* implementado para validação de parte dessa arquitetura é apresentado. Por último, a Seção 6.3 traz as considerações finais do capítulo.

6.1 Melhorias Propostas

O Portal da Transparência é uma excelente iniciativa para controle dos gastos públicos, porém poderá ter sua validade, importância e alcance ampliados como demonstrado na avaliação com usuários regulares e até na avaliação com organizações e entidades que possuem conhecimento técnico de orçamento. Enquanto os primeiros (usuários comuns) possuem dificuldades de navegação devida a utilização de termos técnicos, os últimos citaram dificuldades relacionadas ao cruzamento de dados e falta de informação de gastos dos três poderes. A limitação para cruzamento entre os dados pode ser minimizada com a utilização de dados abertos nos quais as informações (dados) utilizadas para montar consultas no sítio são disponibilizadas para serem manipuladas de maneira distinta da apresentada. Apesar de haver atualmente uma opção de *download* de planilhas no Portal, refletindo os dados em tela, é possível identificar mais informações que podem ser disponibilizadas à sociedade organizada sem que haja riscos à segurança da informação.

Alinhado com as considerações de Veenstra e Zuurmond [128], é aconselhável que o Portal da Transparência possa mostrar informações dos três poderes (Legislativo, Judiciário e Executivo). Tais informações já estão disponíveis em outros sítios e um estudo de viabilidade dessa divulgação centralizada no Portal da Transparência da CGU elevaria o

grau de importância do sítio frente à sociedade e estaria de acordo com os princípios de “único ponto de parada” para o cidadão. Em relação às dificuldades de uso da interface de usuário pelo usuário comum, estudos com propostas para adaptação da interface de usuário devem ser realizados e podem viabilizar um maior uso do Portal da Transparência pelos cidadãos e, especialmente, a uma maior identificação de **irregularidades** no gasto do dinheiro público. Ainda mais, haverá facilitação no processo de discussão de políticas públicas, uma vez que um maior público e de maneira melhor saberá como o seu dinheiro está sendo gasto. Ao mesmo tempo, usuários avançados (com conhecimento técnico de orçamento) não serão prejudicados, uma vez que a interface de usuário também será adaptativa a esse público.

Com a cada vez maior presença de *smartphones*, o “governo móvel” também deve ser considerado no Portal da Transparência. Consultas às informações do Portal devem estar disponíveis de maneira otimizada para esses dispositivos (número de campos, tamanhos de letras, leiaute das páginas, etc). Ainda mais, funcionalidades modernas como o GPS podem ser utilizadas para consultar gastos baseado na localização física do usuário do dispositivo móvel. Essa facilidade pode ser de grande importância para o cidadão, que não mais precisará ter conhecimentos técnicos para saber o quanto está sendo investido pelo governo em sua localidade ou até mesmo em sua vizinhança. Outra possibilidade é o envio de denúncias e provas a partir do próprio dispositivo móvel.

Conjugada com a possibilidade de adaptar o sítio de tal forma que consultas mais procuradas possam ter acesso facilitado, votações podem ser utilizadas para que o usuário se sinta parte na construção de um Portal mais dinâmico. Suas posições e aspirações por mudanças devem ser efetiva e dinamicamente refletidas no Portal. Mais especificamente em relação a políticas públicas, além de votos de aprovação ou rejeição dos gastos governamentais que podem direcionar o governo na definição de como melhor aplicar o dinheiro, plataformas para identificação de tendências de opinião [123] podem ser utilizadas para descobrir tendências predominantes sobre ações e políticas governamentais possivelmente contraditórias (sem consenso da população).

Os requisitos para uma arquitetura de interfaces de usuário adaptativas são vistos abaixo na Seção 6.1.1. Uma nova arquitetura considerando os requisitos e as melhorias propostas é apresentada a seguir (Seção 6.1.2). Ela sugere uma expansão das funcionali-

dades atuais do Portal da Transparência buscando uma maior e melhor participação dos usuários. As sugestões refletem as tendências atuais do governo eletrônico. Parte dessa arquitetura foi implementada e será vista na Seção 6.2, juntamente com uma proposta para adaptação de interfaces de usuário que leva em consideração diferentes possibilidades de classificação para os dados de um portal.

6.1.1 Requisitos para uma arquitetura de interfaces de usuário adaptativas

Uma arquitetura para interfaces de usuário adaptativas deve considerar obrigatoriamente, de forma transparente, diferentes formas de disponibilização das informações - seja através de adaptação por apresentação, por navegação, por conteúdo ou mesmo outra forma de adaptação que as estendam. Para isso, a navegação do usuário no sistema (no caso específico, o portal na internet) deve ser monitorada a fim de poder identificar as suas necessidades de adaptação.

Adicionalmente, apesar das possibilidades de adaptação, o usuário deve sempre estar no comando da navegação. Para isso, mesmo que uma interface de usuário seja sugerida como adequada a determinado perfil, outras devem se manter disponíveis para serem acessadas.

As próprias interfaces de usuário, por sua vez, precisam ser cuidadosamente projetadas, sempre que possível com a participação do usuário. Quanto mais interfaces de usuário estiverem disponíveis, também maiores são as chances de haver uma interface de usuário mais adequada. Embora uma quantidade grande de interfaces de usuário possa dificultar a escolha entre elas, um respeito pela decisão do usuário sobre qual interface de usuário usar e a melhor adequação potencialmente possibilitada justificam o esforço.

6.1.2 Arquitetura

A arquitetura proposta é apresentada na Figura 6.1, onde a área sombreada da figura corresponde aos módulos implementados. Ela mostra a complexidade necessária para tratar uma grande variedade e quantidade de informações e leva em consideração restrições propriamente físicas do público-alvo e limitações funcionais de entendimento da informação.

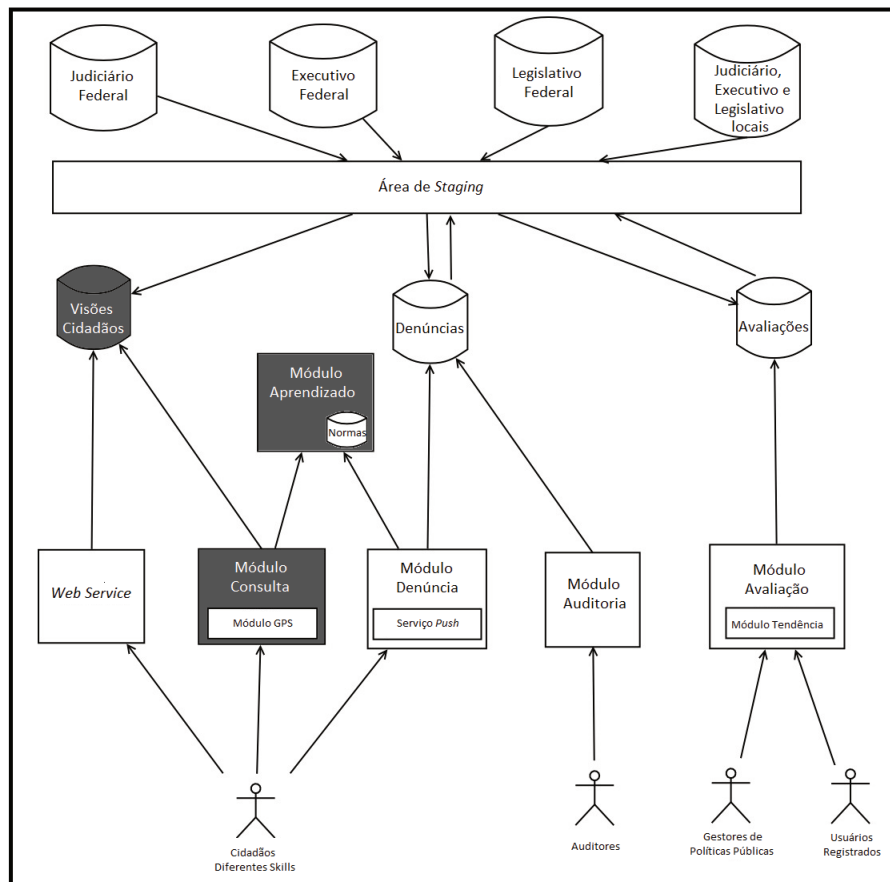


Figura 6.1: Arquitetura proposta com interfaces de usuário dinâmicas e unificação de poderes - a área sombreada corresponde aos módulos implementados.

Existe ainda um cuidado especial para que visões voltadas aos cidadãos não técnicos (em orçamento) reproduzam o dado técnico de maneira fácil, de forma que o Portal da Transparência possa mais fortemente servir como ferramenta de controle dos gastos públicos no Brasil.

No topo da figura, são mostradas as várias fontes de informação relacionadas aos gastos dos Poderes Legislativo, Executivo e Judiciário e ainda gastos de unidades autônomas da federação (estados e municípios). Essas são “macro fontes” de informação comuns em um Estado Federativo de Direito. Para integrar toda essa informação governamental em um único ponto de visão, os referidos gastos são agrupados em uma área de *Staging* da qual diversas extrações podem ser criadas (alinhado ao conceito de *Data Mart*) para refletir as diferentes necessidades de visões da informação necessárias aos públicos do Portal.

O *datamart Visões Cidadãos* representa diferentes visões (visualizações) das mesmas informações armazenadas no banco de dados (exemplo: diferentes níveis de agregação). Na medida em que essas visões estão armazenadas em meio magnético, e a quantidade de informação registrada pode ser enorme, elas não são normalizadas. Para disponibilizar uma visão simples a usuários não técnicos, cada uma das visões deve ser projetada cuidadosamente para permitir o seu entendimento. Um exemplo é o uso de hiperdocumentos contextualizados [29], caso os públicos do Portal estejam fortemente mapeados. Para evitar que os auditores ou a sociedade organizada sejam prejudicados (públicos atuais do Portal), pelo menos dois *datamarts* são inicialmente propostos: um mantendo a atual visão mais técnica e uma nova visão, baseada na pesquisa conduzida com o uso da *Card Sorting*. Dados em *Denúncias* e *Avaliações* são armazenados de maneira relacional, na medida em que podem sofrer atualizações dos seus respectivos módulos de acesso.

O módulo *Consulta* é responsável por acessar os dados de *Visões Cidadãos* e ainda responde por informar ao módulo *Aprendizado* interações feitas na interface de usuário (cliques nos objetos, fonte utilizada etc.). É importante notar uma possível definição de Normas, conforme proposto por Fortuna et al. [46], onde o módulo *Aprendizado* retorna ao *Consulta* o perfil indicado ao usuário atual². Após receber a indicação do perfil, o módulo *Consulta* seleciona a visão de dados apropriada a ser apresentada ao usuário assim como provê adaptações necessárias às aparências dos objetos e/ou figuras em tela. O módulo GPS dentro de *Consulta* é responsável por permitir acesso a informação baseada na localização recebida dos clientes móveis. *Web Service* permite o compartilhamento de informação.

Denúncias podem ser feitas por cidadãos situados na localidade onde o recurso foi aplicado e são gerenciadas pelo módulo *Denúncia*, que também recebe arquivos para documentação ou provas de possíveis irregularidades. Alinhado ao conceito de *web 2.0*, o módulo *Consulta* é afetado pelos módulos *Denúncia*, *Auditoria* e *Avaliação* à medida que esses retornam dados com *feedback* dos cidadãos e auditores para a área de *Staging*. Com as informações de retorno obtidas, visões de cidadãos apresentadas aos usuários podem explorar irregularidades identificadas pelo público, exibindo o tratamento dado às denúncias e conseqüentemente, por exemplo, a quantidade evitada de recurso público que

²Recomenda-se a leitura do trabalho de Fortuna et al para melhor compreensão de um módulo learning.

seria irregularmente aplicado. *Denúncia* também é responsável por mapear as denúncias, detectando áreas prioritárias a serem avaliadas (muitas reclamações para uma mesma área teriam prioridade de avaliação por exemplo). Para acompanhar a situação das denúncias, serviço *push* pode ser oferecido.

O módulo *Auditoria* é proposto exclusivamente para acesso de agências de controle oficiais e objetiva gerenciar a consistência das denúncias recebidas. Ele permite acesso à mesma base de *Denúncia*, mas com acesso irrestrito a todas as denúncias recebidas. As agências de controle podem também utilizar visões comuns de *Visões Cidadãos*. O módulo *Avaliação* recebe avaliações do público sobre a gestão dos vários programas dos governos (estaduais e federal) com o objetivo não de identificar irregularidades, mas de obter respostas da sociedade sobre a qualidade do gasto público que está sendo feito. Estão inicialmente previstos dois perfis de acesso: usuários registrados e gestores de política. Baseado nas opiniões recebidas, o módulo *Tendência*, de maneira similar ao trabalho de Tavares et al. [123], pode identificar tendências de opinião a serem consideradas pelos governos quando da formulação das políticas públicas.

A necessidade de unificação dos poderes Judiciário, Executivo, Legislativo e locais tem origem na literatura [4, 5, 71, 136, 128], mais especificamente na necessidade de oferecer um único ponto de parada para o cidadão e serviços integrados. A necessidade de diferentes visões, representada pelo *datamart* Visões Cidadãos, módulo Consulta e módulo Aprendizado, é justificada pela diversidade da população do governo eletrônico brasileiro, comprovada em [21] e pelas avaliações vistas na Seção 5.4.2 (avaliações de usabilidade). Os *datamarts* Denúncias e Avaliações, e respectivos módulos Denúncia e Avaliação, são projetados para atender a necessidade de maior interação com o governo, de influenciar em suas decisões [136] e da web 2.0 [76]. O oferecimento de *web services* busca atender a necessidade apontada pela literatura de formas alternativas e/ou melhores de oferecimento das informações [113, 55], enquanto que o módulo Auditoria reflete a necessidade interna dos órgãos de auditoria em também utilizar os respectivos portais de transparência.

As referidas mudanças visam permitir ao cidadão entender e acompanhar (de maneira mais fácil) os gastos realizados pelo governo em qualquer nível, e mostraria uma importante mudança da forma de governar. O cidadão poderia influenciar a decisão sobre os gastos, e não apenas reclamar. Em uma extensão às heurísticas de Nielsen e

buscando maior credibilidade, o Portal poderia mostrar em suas páginas em quais atividades a equipe está trabalhando (futuros projetos, mudanças, eventuais correções, etc). Infelizmente, toda essa arquitetura não é fácil de implementar, tanto pela restrições legais quanto pela dificuldade em integrar órgãos tão diversos e com estruturas e suportes completamente diferentes. No entanto, as dificuldades precisam ser superadas e não ignoradas.

6.2 Um Framework para Interfaces de Usuário Adaptativas

O *Framework* para Interfaces de Usuário Adaptativas (FIUA) apresenta uma alternativa para exibição de interfaces de usuário adaptativas. Propõe uma extensão das adaptações por apresentação, por navegação e por conteúdo, levando em consideração a classificação do dado, e implementa parte da arquitetura proposta na Seção 6.1.2. Em relação aos aspectos de adaptação, apresentados na Figura 3.2, o *framework* proposto tem as características a seguir:

- uso: as adaptações são criadas pelo projetista, antes da interação; podem ocorrer antes ou durante a interação; os objetivos são melhorar a curva de aprendizado, obter maior eficiência e satisfação do usuário; são configuradas com a utilização de parâmetros; e, com relação ao impacto social, a forma de adaptação proposta causa mudanças técnicas.
- implementação: sua arquitetura é baseada em componentes.
- projeto: as necessidades de interação advêm dos usuários; são identificadas através de *design* com a participação do usuário, em tempo de projeto (utilizando a técnica de *Card Sorting*); o suporte para decisão é tratado pela aplicação que utiliza o *framework*; e não é utilizada uma opção explícita para determinação de mudanças, seja via menus ou botões.

Contudo, vale a pena ressaltar que a arquitetura completa proposta na Seção 6.1.2 teria outros aspectos adicionais. Por exemplo, Normas poderiam ser utilizadas para escolher

entre as diferentes adaptações previstas.

O *framework* foi desenvolvido em Seam³ com o objetivo de aderir a padrões tanto na apresentação de itens comuns de interface de usuário quanto na compatibilidade com os *browsers* mais populares. Esses requisitos, conforme visto na Seção 3.4, auxiliam na boa experiência de navegação e servem de incentivo à participação popular. Ao mesmo tempo, por ser uma referência de mercado, permite que o código seja mais facilmente compreensível para manutenção e seguro quanto a eventuais falhas que possam comprometer a integridade da aplicação, em especial quanto à necessidade de haver proteção a possíveis ataques de comunidades contrárias ao governo. Outra vantagem é que a adição, remoção ou atualização de dados em quaisquer das entidades (banco de dados) são facilmente realizadas com métodos padronizados.

Algumas das características principais FIUA são:

- personalizar a classificação dos dados, permitindo que diferentes classificações sejam oferecidas de acordo com o perfil do usuário (extensão das adaptações por apresentação, por navegação e por conteúdo).
- utilizar o histórico de navegação recente (páginas acessadas na sessão corrente) do usuário para calcular, através dos atributos mais acessados, conteúdos preferenciais a serem sugeridos (adaptação por conteúdo).
- utilizar um histórico de preferências anteriores, armazenado em *cookie* com base nas sugestões de sessões anteriores do usuário, como forma de identificar novas sugestões (adaptação por conteúdo).
- mesclar o histórico de navegação de diferentes usuários com um mesmo perfil para identificação de preferências para cada perfil em específico (adaptação por conteúdo).
- permitir que sejam configuráveis diferentes pesos e número máximo de registros a serem considerados no cálculo de preferências.
- considerar não somente os atributos individualmente mais acessados no cálculo das preferências, como também diferentes atributos cujos respectivos valores são iguais

³Plataforma open-source para desenvolvimento de aplicações Java, disponível em <http://www.seamframework.org/> (acessado em 29/03/2012).

entre diversas consultas (atributos mais acessados em conjunto).

- personalizar a linguagem dos atributos, oferecendo sinônimos ou explicações para nomes fora do domínio de conhecimento dos usuários (como “função”, “programa” ou “ação” de um gasto).
- buscar, periodicamente, a identificação de perfis mais adequados a cada usuário com base em preferências cadastradas para cada perfil.
- monitorar o tempo que o usuário leva para navegar entre as páginas *web* como forma de identificar sua facilidade de navegação.
- monitorar possíveis tentativas frustradas na obtenção de um dado como forma de identificar dificuldades de navegação.
- permitir que a aplicação decida por mudanças automáticas no perfil do usuário ou apenas por receber uma notificação sobre a possibilidade de mudança.

As seções a seguir exploram as características do FIUA. Na Seção 6.2.1, a extensão das adaptações por apresentação, por navegação e por conteúdo que considera a classificação do dado é especificada. Em seguida, a Seção 6.2.2 expõe o processo de sugestão de conteúdo de acordo com o histórico de navegação e perfil do usuário. A Seção 6.2.3 descreve a possibilidade de uma interface de usuário inicialmente escolhida poder ser dinamicamente alterada para outras interfaces de usuário. A arquitetura do FIUA é apresentada na Seção 6.2.4. Os procedimentos para o desenvolvimento de aplicações que terão o *framework* como suporte são vistos na Seção 6.2.5, enquanto que a Seção 6.2.6 mostra exemplos de uma aplicação. A Seção 6.2.7 faz uma avaliação de desempenho do *framework*.

6.2.1 Adaptação com Classificação

O FIUA propõe uma extensão às adaptações por apresentação, por navegação e por conteúdo anteriormente mencionadas. Facilidades como optar por qual conteúdo deve ser oferecido a cada público-alvo, escolher quais *links* devem ser apresentados, ou determinar que os usuários com problemas de visão terão descrições mais completas das imagens

podem ser complementadas oferecendo suporte a uma adaptação em que um mesmo conteúdo pode ser classificado de maneiras diferentes. As diferenças de classificações, por sua vez, são devidas aos diferentes perfis existentes no público, como técnicos, não letrados, usuários experientes e novos (entre outros). No contexto do Portal da Transparência, o *framework* determina o perfil de um usuário e permite, por exemplo, que um usuário sem conhecimento de orçamento possa acessar o portal com a mesma facilidade que ONGs. O objetivo é aumentar a facilidade de entendimento aos mais diversos públicos, suportando as diferentes classificações de conteúdo que podem existir assim como diferenças em subclassificações associadas às classificações (“hierarquia de classificação”).

Essa abordagem se justifica pois usuários diferentes podem associar categorias distintas a um objeto (ou gasto ou dado). Em classificações formais, pode haver parâmetros bem definidos para uma classificação precisa da informação. No entanto, diversos são os casos em que ou não há uma classificação formal, ou ela não é totalmente rígida ou então não amplamente difundida, levando a diferentes classificações de um item. A classificação em duas ou mais categorias de um mesmo item passa a ser possível, de acordo com quem classifica. Essas diferentes classificações não devem ser vistas como erros, e sim como formas naturais de interação do usuário. Em especial, as classificações formais, quando não são conhecidas pelo público-alvo de um sítio, podem levar a dificuldades no entendimento das informações.

O Portal da Transparência é um exemplo em que a classificação oficial pode limitar a compreensão do público. Em sua definição oficial, por exemplo, o conjunto de gastos com prevenção ao uso de drogas é substancialmente classificado como gastos da área de segurança pública. Esse mesmo conjunto de gastos, no entanto, pode ser visto por alguns grupos como gastos na área de saúde (em verdade, realmente uma pequena parte desses gastos é classificada pelo Portal como gastos da saúde, sem que, para o usuário comum, haja uma justificativa clara para as duas classificações). Essas diferentes classificações podem ser tratadas e unificadas no *framework* de acordo com o público, e permitem, por exemplo, que as principais classificações idealizadas em uma sessão de *Card Sorting* possam ser trabalhadas para que sejam exibidas personalizadas a diferentes públicos.

Em outro exemplo, os gastos com educação podem nem sempre ser encontrados onde inicialmente se presume. Suponha que um cidadão deseja encontrar os gastos com bol-

sas de estudo oferecidas pelo governo. Inicialmente, ele espera encontrar na função de Educação as informações que procura. No entanto, dependendo de como as informações estão organizadas, o usuário não encontrará os gastos realizados. Alguns desses gastos, como também de fato acontece na classificação oficial do Portal da Transparência, estão associados às funções em que foram realizados os gastos. Em outras palavras, gastos com bolsas de estudos, de um órgão associado à saúde, estão classificados com a respectiva área de atuação do órgão: saúde. O *framework* pode oferecer como solução que esses gastos sejam também (ou unicamente) encontrados na função Educação, de acordo com o público.

Ainda com relação aos gastos com educação, a divisão desses gastos pode ser vista de maneira mais ou menos detalhada. Mais uma vez na definição oficial, esses gastos estão divididos como gastos com “Investimentos” e gastos de “Despesas Correntes” (ambos subclassificações de gastos com Educação). O cidadão que não possui conhecimento técnico fatalmente não saberá qual opção escolher. Para este caso, a solução oferecida pelo *framework* é que tais gastos podem ser classificados conjuntamente como “Gastos com Educação”, deixando que subclassificações mais detalhadas estejam disponíveis apenas para aqueles grupos que possuem conhecimento técnico adequado que, embora válido, pode não ser indicado a todos.

A Figura 6.2 mostra a possibilidade de classificação do dado dentro do contexto de adaptações clássicas por apresentação, por navegação e por conteúdo. A ligação com a “geração de links” e a com a “supressão de links” ocorre pois diferentes navegações podem surgir de acordo com o público, por exemplo, com a unificação ou não de certos *links* (gastos com Educação, no exemplo acima). A ligação com “classificando o conteúdo”, por sua vez, reflete justamente a possibilidade de um mesmo dado poder ser classificado de formas diferentes e é o núcleo dessa forma de adaptação.

O *Framework* para Interfaces de Usuário Adaptativas aqui proposto otimiza a experiência de navegação do usuário baseando-se em dois parâmetros: perfil e preferência. Quanto ao perfil, o objetivo é caracterizar o usuário quanto ao seu nível de conhecimento e entendimento do tema do sítio, personalizando a linguagem dos atributos e, principalmente, a maneira de classificação dos dados (qual classificação e respectiva hierarquia cada item do portal deve ter). Com base na determinação do perfil, o *framework* pode

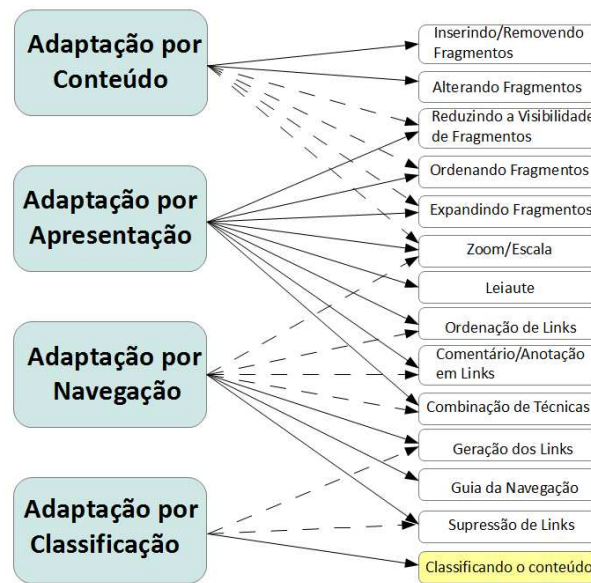


Figura 6.2: Principais tipos de adaptação e suas técnicas de implementação, com a possibilidade de diferentes classificações de um mesmo conteúdo.

suportar, por exemplo, as diferentes necessidades dos usuários identificadas para o Portal da Transparência, onde uma parte apresenta dificuldades na obtenção dos dados enquanto outra não obteve qualquer problema. Com o segundo parâmetro, preferências, o objetivo é determinar quais os assuntos que mais interessam aos diferentes grupos, sugeri-los e possivelmente determinar perfis mais adequados.

Quando o usuário acessa uma página gerenciada pelo *framework*, o primeiro passo é buscar seu perfil através de um *cookie* armazenado na máquina cliente. Usuários novos, no entanto, não têm o referido *cookie*, assim como aqueles que limpam o histórico de navegação ou definiram nos navegadores a não aceitação de arquivos temporários. No caso do Portal da Transparência, levando-se em consideração que seu maior público potencial tem pouca experiência com gastos públicos, e possivelmente até com computadores e internet, uma classificação simplificada dos dados é inicialmente apresentada em uma aplicação desenvolvida como teste para validação do *framework* (a referida aplicação é descrita na Seção 6.2.6) e reflete o protótipo com as classificações feitas na avaliação com usuários comuns (Seção 5.4.2). A utilização de *cookies* se mostra adequada à maior parte da população, por serem, por padrão, aceitos pelos navegadores mais comuns. Após a

primeira visita, o referido *cookie* é armazenado.

Não existe um limite de perfis a serem criados e, idealmente, vários devem refletir as classificações que os diversos públicos podem ter. Para o Portal da Transparência, públicos especializados em orçamento se mostram satisfeitos com a opção técnica apresentada. Outros públicos, especializados em certas áreas de gastos, podem vir a preferir um rigor mais técnico somente na sua área específica (rigor técnico por exemplo somente quando se tratar de gastos de saúde). Níveis intermediários de “simplicidade” e detalhamento técnico também podem existir. Todos esses perfis devem refletir pesquisas com os diferentes públicos ou, no mínimo, o resultado de avaliações com especialistas de interfaces de usuário. Na aplicação para validação do *framework* foram considerados o perfil básico para o público não técnico e o perfil técnico para o público especializado em orçamento.

6.2.2 Sugestão de Conteúdo

O FIUA monitora a navegação dos usuários e identifica possíveis conteúdos apropriados a cada um deles. Armazena os atributos relacionados às consultas realizadas e, com base nos atributos mais procurados, identifica os recursos a serem sugeridos. No Portal da Transparência, os atributos incluem, por exemplo, o local do gasto, sua função, programa e ação. São consideradas três fontes para determinação de preferências: o histórico da navegação recente do usuário (o *framework* mantém uma sessão para cada usuário navegando pelo sítio), histórico de preferências de navegações (obtido através de um *cookie*) e histórico de navegação de usuários com o mesmo perfil.

Esses três históricos utilizados para sugestão de conteúdo não possuem o mesmo peso e nem a mesma forma de armazenamento. Em relação ao peso, todos os três itens são ponderados de acordo com variáveis que podem ser ajustadas pela própria aplicação que utiliza o *framework*. Com relação ao armazenamento, *cookie* e perfil armazenam, em memória permanente, um número configurável de registros com atributos mais acessados. São armazenados tanto atributos mais acessados individualmente como atributos mais acessados sempre em conjunto. Os pesos e número máximo de registros estão configurados com valores unicamente experimentais, e merecem uma futura avaliação específica.

Em relação aos atributos mais acessados, são duas as formas de registros. Dependendo da navegação do usuário, um determinado atributo pode ser muito acessado e o usuário

pode estar inclinado a obter maiores detalhes desse atributo em específico. De modo diverso, nem sempre um único atributo pode caracterizar o interesse do usuário. Para isso, o *framework*, ao calcular a sugestão de conteúdo, analisa tanto os atributos individuais como os atributos que são sempre acessados em conjunto (o cálculo do conjunto verifica, a cada atributo de um recurso, quais outros são também acessados e se esse acesso simultâneo acontece em outros recursos). O número total de consultas é então contabilizado para os atributos mais acessados somando-se o número de acessos individuais mais o número de acessos em conjunto para cada atributo.

Após o cálculo dos atributos mais acessados, feito para os três históricos, os resultados são mesclados em uma nova lista para identificação de prioridades finais de sugestão. Sendo assim, mesmo que o histórico recente esteja configurado com peso maior que *cookie* ou perfil, a combinação de *cookie* e perfil pode fazer com que seus atributos sejam sugeridos de maneira preferencial em relação aos atributos do histórico mais recente. Em um exemplo simples, caso o histórico de navegação tenha peso 4 na lista, e *cookie* e perfil ambos peso 3, um atributo presente no histórico recente é preterido em relação a um atributo presente ao mesmo tempo no *cookie* e perfil.

O histórico de navegação recente é composto por todos os recursos detalhados que foram acessados pelo usuário na sessão atual (por sessão atual entende-se desde o momento que o usuário acessou a página inicial do portal até o momento em que sua sessão é finalizada explicitamente pela aplicação cliente ou por decurso de tempo). A segunda forma, *cookie*, armazena, periodicamente, as preferências de navegação calculadas. Esses dados serão recuperados na próxima visita, e são lidos apenas uma vez no início da sessão. Por último, o mesmo perfil que determina a adaptação também é utilizado para reunir as preferências de navegação para todos os usuários com o dado perfil. Essas preferências são armazenadas em XML pelo servidor do *framework*.

Na forma de sugestão de conteúdo com base no histórico de visitas de diferentes usuários com mesmo perfil, o *framework*, ao final de cada sessão, armazena quais foram os atributos individuais e em conjunto mais acessados, de forma semelhante ao processo de avaliação individual. Esses atributos são adicionados, no servidor, com os atributos dos outros usuários com o mesmo perfil, permitindo que uma nova sugestão de conteúdo seja calculada. A sugestão de conteúdo pode incluir atributos que não foram acessados

por um usuário em específico. Como dito, esse histórico de navegação é armazenado de acordo com cada perfil, apoiando a ideia de grupos de usuários com interesses comuns.

Para o histórico de navegação recente, não há maiores restrições a serem consideradas em relação a espaço e todos os detalhamentos de recursos pedidos durante a sessão são armazenados para cálculo das preferências. Em se tratando de *cookies*, no entanto, há uma limitação pois esses arquivos não podem ser maiores que 4KB, tornando pouco aconselhável o armazenamento total das informações. Para as preferências por perfil (XML), apesar de não haver uma limitação pré-definida de tamanho, por se tratar de uma aplicação *web* com incontáveis usuários potenciais, esse fato também foi ponderado. Para *cookie* e histórico de perfil, portanto, apenas um número limitado, e configurável, de preferências é armazenado. Quando a capacidade máxima é atingida, históricos mais antigos são excluídos do *cookie*.

6.2.3 Adaptação Dinâmica de Interface de Usuário

O FIUA propõe inicialmente uma interface ao usuário, a qual é adaptada ao longo da interação. A interface de usuário oferecida está de acordo com o perfil básico de usuário, caso não haja conhecimento de outro mais preciso. De fato, a interface de usuário, tendo como baldrame constantes reavaliações, pode ser adaptada ao longo de toda a experiência de uso, o que inclui diferentes visitas ao portal. Essa característica é oferecida como uma opção para minimizar os efeitos negativos que interfaces de usuário adaptáveis e/ou adaptativas podem ter se limitarem a capacidade de interação dos usuários a conteúdos e sistemas específicos. Com base na curva de aprendizado, novas funcionalidades podem ser apresentadas ou até mesmo conteúdos mais precisos (e técnicos) oferecidos quando houver uma mudança para um perfil mais especializado.

A identificação do perfil precisa ser reavaliada ainda para reduzir erros de identificação do usuário. Quando não há identificação explícita de usuário, a interface de usuário inicialmente prevista pode não ser adequada, um conteúdo não adequado poderá ser apresentado, assim como preferências do perfil do usuário anterior incorretamente alteradas. Um risco, no entanto, é gerar desconforto ao usuário caso ocorra uma identificação errada de perfil. O *framework*, para mitigar o problema, informa sobre mudanças de perfil ocorridas à aplicação e oferece a possibilidade de monitoramento de possíveis erros de

navegação (ver Seção “Monitoramento da Navegação” a seguir).

A reavaliação é necessária ainda pois alguns dos signos existentes na interface de usuário, com o passar do tempo, são transformados. Signos inicialmente classificados como signos de aplicação (têm sentido somente no domínio do sistema) e transformados (compreensíveis no domínio da aplicação, porém transformados através de analogia do mundo do usuário), podem se transformar em signos convencionais. Esses signos representam convenções já conhecidas dos usuários [8]. Signos convencionais podem, por exemplo, passar a ter opções mais rápidas de acesso (com menor poluição da interface de usuário) e sem tanta explicação. O *framework* constantemente rastreia a navegação do usuário no sítio e a aplicação poderá concluir se um signo pode ser considerado como convencional.

Como mais uma vantagem, a reavaliação constante busca reduzir o risco de identificação errada de perfis devido a *cookies* armazenados em computadores compartilhados. Como visto anteriormente na Seção 3.1, os *cookies* são uma maneira menos invasiva de obter a identificação do usuário (e consequentemente, o resgate de suas preferências). No entanto, estações de trabalho ou computadores “pessoais” nem sempre são de uso individual e definições estáticas de perfil podem prejudicar interações de diferentes usuários.

As seções a seguir detalham o funcionamento do *framework* como forma de identificar perfis adequados aos usuários. Adicionalmente, apresentam a opção de personalização da linguagem utilizada pelos atributos, a possibilidade de o próprio *framework* realizar as mudanças de perfil e cuidados a serem tomados com um excessivo número de alterações de perfil.

Monitoramento da Navegação

Como forma de apoio à identificação do perfil de cada usuário, ou falhas na sua identificação, o *framework* monitora aspectos como o tempo que o usuário leva para navegar entre as páginas do portal, possíveis tentativas frustradas na obtenção de um dado e origem do endereço IP da solicitação (redes do governo federal do Brasil, por exemplo, costumam usar serviços como os da rede Serpro - esse endereço IP, no entanto, é apenas utilizado para definição do perfil do usuário e não é armazenado internamente pelo *framework*). Voltando ao exemplo do Portal da Transparência, quando o usuário navega lentamente por entre as opções do Portal a aplicação pode, por exemplo, concluir que o mesmo pos-

sua menor experiência com o uso das TICs, e mudar sua definição de perfil para um menos técnico. A aplicação, por sua vez, pode e deve incluir outras formas de julgar o perfil dos usuários.

O *framework* considera que um fluxo de navegação tem como intenção obter um detalhe sobre algum item do portal. E, verifica então, se para obter um detalhe, o tempo de solicitação entre as páginas foi menor que um valor definido por parâmetro e, se ao chegar à página de detalhe, o usuário passou um tempo mínimo (também definido por parâmetro) avaliando a informação. Este último cálculo considera quando o usuário pede um novo item de navegação, e é justamente por esse intervalo de tempo que o *framework* pode concluir que o usuário encontrou um dado desejado ou não.

As interfaces de usuário que permitem adaptação não implícita permitem que o usuário altere seu perfil com escolhas de menus. A identificação do perfil do usuário de maneira implícita também permite essa mudança. Contudo, a quantidade de alterações implícitas não deve ser alta para evitar que o usuário fique desorientado com as mudanças que acontecem. De forma geral, e de acordo com os princípios de Nielsen, o usuário deve ser informado que houve uma alteração na maneira de apresentação dos dados. Igualmente, deve ser possível ao usuário reverter a alteração. O *framework* notifica a aplicação quando aplica uma mudança, que por sua vez, deve notificar o usuário e oferecer a opção de cancelamento.

O tempo e quantidade de vezes que o indivíduo visitou certos recursos (ou, no caso do Portal, gastos governamentais) é um indicador do seu interesse, e serve como base para o processo de sugestão de conteúdo (preferências). À medida que o usuário acessa mais vezes um determinado tipo de gasto, a aplicação pode inferir, por exemplo, que aquele usuário está focado em obter notícias daquele tipo de gasto. De forma semelhante, caso esse interesse se mantenha por diversas consultas ao longo de um intervalo grande de tempo (meses), essa informação passa a ser um forte indício de preferência por aquele assunto específico. Já ao controlar tempo de navegação do usuário de forma histórica, o *framework* pode permitir concluir que houve uma evolução na sua curva de aprendizado.

O passar do tempo e constantes buscas e contatos com os mesmos tipos de conteúdo permitem ao usuário progredir em sua curva de aprendizado e, então, a aplicação cliente pode determinar que perfis mais “adequados” (padronizados em relação a alguma

classificação universal ou oficial) sejam utilizados, facilitando a navegação do usuário. As preferências obtidas no processo de sugestão de conteúdo podem refletir esse avanço e servir também como suporte para uma mudança de perfil. O cálculo de preferências faz parte do processo de monitoramento da navegação, e as informações são recalculadas em intervalos configuráveis de tempo.

Sinônimos para Atributos

A partir do monitoramento da navegação, a migração de perfil de um usuário pode então ocorrer para algum outro perfil mais adequado ao seu nível de conhecimento. Os próprios atributos, porém, também podem ser apresentados pelo *framework* com linguagens apropriadas aos diferentes perfis. Para o Portal da Transparência, atributos técnicos como função e ação de um gasto podem ser inicialmente apresentados como, respectivamente, área do gasto e forma de implementação (esses termos foram obtidos a partir de uma seção de dicionário existente no Portal). Simultaneamente, a linguagem técnica pode ser também apresentada, de forma a ir introduzindo conhecimento específico ao usuário.

Os atributos, assim como o perfil, também devem respeitar a curva de aprendizado do usuário. Desta forma, a partir do momento em que o usuário parece ser capaz de classificar os dados de forma mais precisa e completa, a terminologia técnica possivelmente evitada nas primeiras fases de interação pode passar a ser utilizada. Essas duas possibilidades de mudança (linguagem diferenciada para os atributos e diferentes classificações sobre os dados) podem ser vistas como diferentes fases de um processo de adaptação, podendo ser a fase de atributos uma etapa intermediária antes de uma decisão para mudança completa de perfil.

Mudança Automática de Perfil

As preferências calculadas, além de permitirem que se determine interesses do usuário e possível progressão na sua curva de aprendizado, podem ser utilizadas para selecionar possíveis perfis que reflitam uma maior familiaridade com as referidas preferências. Por exemplo, no Portal, esperar um conhecimento técnico de orçamento em todas as áreas de gasto público pode ser algo restrito a poucos usuários. No entanto, grupos de gestores municipais podem ter conhecimento específico de orçamento relacionado com os recursos

recebidos por suas prefeituras. Uma possibilidade é tentar identificar esse grupo através de atributos relacionados a recursos específicos de municípios e uma possível facilidade de navegação na forma de classificação oficial para os recursos relacionados.

Para facilitar a mudança automática de perfil, o FIUA permite então que preferências sejam cadastradas como associadas a perfis. Nesse caso, a aplicação cliente não realiza as mudanças de perfil mas depende do *framework* que deteta a necessidade de mudança usando preferências. Vale repisar que os instrumentos oferecidos pelo *framework* para mudança e identificação de perfil são de apoio, e a aplicação pode e deve levar outros parâmetros em consideração para a sua tomada de decisão. De qualquer forma, o usuário deve ter o conteúdo personalizado de forma automática (sem sua intervenção manual), seja via operação da aplicação ou via unicamente os parâmetros do *framework*.

As preferências de um usuário são atualizadas periodicamente. Após atualizações, o *framework* procura na lista de perfis algum perfil com as mesmas preferências do usuário. Se houver, muda automaticamente o perfil do usuário ou envia notificação para a aplicação sobre a possibilidade de mudança de perfil. Caso ocorra essa identificação (e a funcionalidade de atualização automática de perfil estiver habilitada), o *framework* altera o perfil desse usuário, podendo este passar a ter mais opções de detalhamento (por exemplo, a divisão dos gastos com educação em “Investimentos” e “Despesas Correntes” apresentada na Seção 6.2.1 passaria a ser caracterizada) ou mesmo uma linguagem mais técnica. Quando a atualização automática não está habilitada, a aplicação cliente é simplesmente notificada, ficando ela responsável por solicitar alterações de perfil.

Cuidados de Adaptação

Há um cuidado a ser tomado com conclusões precipitadas ou realizadas em momentos inoportunos. Um interesse momentâneo do usuário nem sempre reflete uma característica do seu perfil e deve ser ponderado no *framework* com os históricos de navegação. Usuários possuem ainda interesses diversos, e tentar dar prioridade a uma quantidade grande de focos pode não ser adequado. Para isso, o *framework* limita, de maneira configurável, o número de focos de interesse a serem considerados e tratados como sugestão de conteúdo, assim como o peso dos três tipos de históricos de navegação. Adicionalmente, a frequência de verificação de atualização é também configurável.

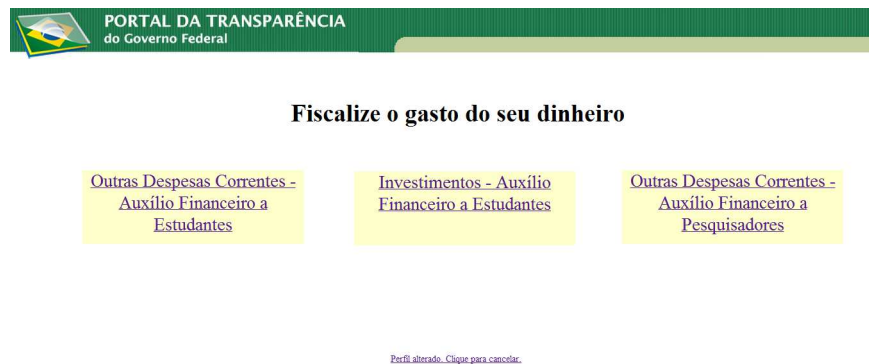


Figura 6.3: Tela com mudança de perfil e opção por cancelamento da alteração.

Além dos fatores culturais, físicos e intelectuais, que podem levar a rever a adaptação da interface de usuário, fatores psicológicos ou temporais também precisam ser considerados pela aplicação. Os usuários experientes, por exemplo, nem sempre desejam obter informações detalhadas. Mesmo com conhecimento avançado podem preferir interfaces de usuário mais simples. Por outro lado, usuários iniciantes podem querer receber complexas opções de navegação e com linguagem possivelmente não adequada (técnica), ainda que isso possa ser considerado prejudicial à sua usabilidade. O *framework* respeita essas decisões, sempre permitindo que a aplicação explicitamente defina a alteração e armazenando essa preferência.

Sempre que uma necessidade de mudança de perfil for identificada, a aplicação cliente é notificada. Espera-se que a aplicação, no mínimo, notifique o usuário de eventual mudança de perfil escolhida e ofereça a possibilidade de cancelamento dessa mudança. A Figura 6.3 mostra uma mudança de perfil realizada, e consequente possibilidade de cancelamento, na aplicação desenvolvida para validação do FIUA.

É possível haver detalhes considerados muito específicos (e técnicos) para usuários iniciantes, e que nem sempre são passíveis de serem traduzidos para um linguagem personalizada. Mesmo nesses casos, o *framework* permite oferecer conteúdos de ajuda com o objetivo de possibilitar o entendimento da informação. Essa solução, no entanto, deve ser alternativa. Quando possível e preferencialmente, o mesmo conteúdo deve ser oferecido já de maneira personalizada a cada público envolvido.

6.2.4 Arquitetura Implementada

Parte da arquitetura proposta na Seção 6.1.2 foi implementada com o objetivo de validá-la. A parte escolhida representa o FIUA e visa possibilitar diversas classificações de um dado, de acordo com o público-alvo. Assim, os módulos Aprendizado e Consulta foram subdivididos em outros 7 módulos, especificados a seguir. Aprendizado foi subdividido em `UserManager`, `HistoryManager` e `ProfileManager`. Consulta teve suas funções atribuídas aos módulos `NavigationManager`, `ResourceManager`, `DictionaryManager` e `ClassificationManager`.

Em relação aos bancos de dados, apenas o *datamart Visões Cidadãos*, utilizado pelos módulos implementados, foi construído. A utilização de Normas não foi implementada, por não ser parte da abordagem de adaptação por classificação proposta pelo FIUA, assim como adaptações relacionadas a tamanhos de objetos, figuras ou fontes. Esses aspectos poderiam ser integrados ao *framework* para implementar outras formas de adaptação.

A Figura 6.4 mostra os módulos citados, que constituem o núcleo do FIUA e que devem ser utilizados para que as interações dos usuários sejam monitoradas, o conteúdo seja personalizado conforme perfil, e as sugestões efetuadas tendo como parâmetro as interações do usuário individual e de seus pares com o mesmo perfil. Componentes acessórios, como classes utilitárias para armazenamento de identificação individual de recursos e tratamento de listas, não estão desenhadas para simplificação do entendimento do diagrama. A listagem de métodos de cada classe, assim como suas referidas funções estão disponíveis no Apêndice A.

O componente `NavigationManager` é o ponto de contato direto das aplicações com o *framework*, sendo o responsável por orquestrar a interação com todo o restante da estrutura do FIUA. Esse componente pode ser instanciado diretamente dentro das aplicações como uma nova classe e ter suas funcionalidades obtidas através de chamadas aos métodos do objeto criado. Uma segunda forma de utilização, caso seja possível no domínio da aplicação, é que ela própria estenda o referido componente, situação em que o acesso às funcionalidades passa a ser facilitado. De qualquer forma, o componente tem como parâmetro a fonte de dados que será utilizada para as consultas.

O componente `ResourceManager` é responsável por controlar o acesso aos recursos no banco de dados, e cada item armazenado possui associada a classificação atribuída aos

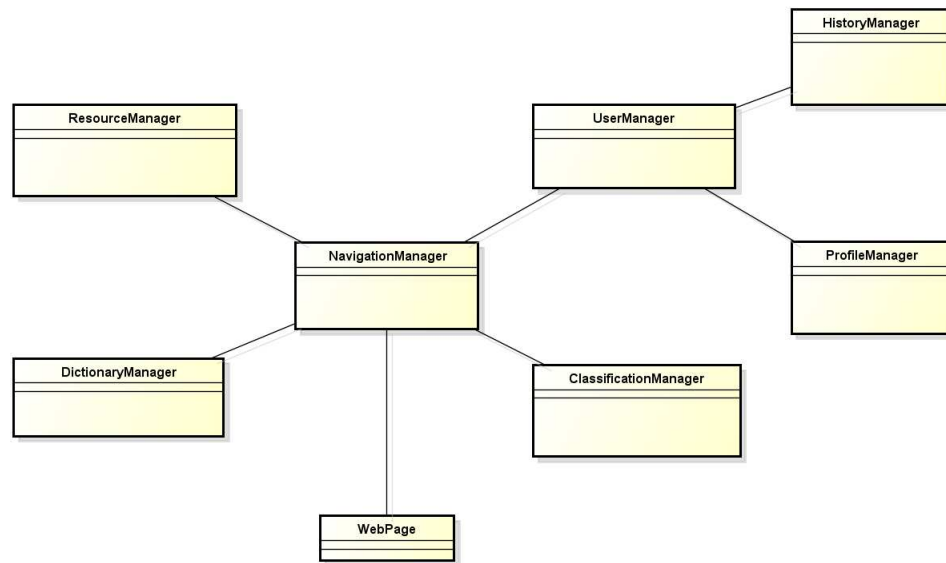


Figura 6.4: Diagrama de Classes FIUA.

diferentes perfis. Como a definição de qual classificação dos dados deve ser obtida depende do perfil do usuário, esse módulo precisa receber do **NavigationManager** qual perfil está interagindo com a aplicação. O componente tem basicamente duas formas de obtenção de conteúdo: através de identificadores de classificação, caso em que todos os dados com uma dada classificação pedida são retornados; e recebendo um identificador específico (e único) que cada recurso possui. Adicionalmente, há a possibilidade de tratar possíveis filtros específicos exigidos pela aplicação (regras de negócio próprias).

DictionaryManager é o responsável por oferecer sinônimos para os atributos nos diversos perfis (o perfil, mais uma vez, é informado pelo **NavigationManager**). Não são todos os atributos que possuem sinônimos, porém, sempre que possível, um atributo não compreendido deve ter algum sinônimo ou ao menos um breve explicação sobre o seu significado. No exemplo com os gastos públicos, é este o módulo responsável pelo atributo chamado de “função” poder ser apresentado com outros termos.

ClassificationManager é responsável por obter a relação entre as diferentes classificações, relacionando quais classificações estão associadas a quais outras classificações (pais na hierarquia das classificações), a relação de todas as classificações possíveis, assim como obter o nível em que uma dada classificação está na hierarquia. Essas funcionalida-

des são importantes para que a aplicação possa controlar o fluxo de navegação do usuário, sabendo quando está tratando de dados agrupados ou quando já está no nível folha da hierarquia, quando o conjunto de dados classificados não possui mais divisões. Nesse último caso, dados individuais podem ser acessados pelos seus identificadores (segunda forma de acesso de `ResourceManager`). Cada classificação é associada também a um ou mais perfis.

Com o objetivo principal de reconhecer o perfil dos usuários, o módulo `UserManager` trabalha salvando as interações individuais dos usuários, efetuando o cálculo de conteúdos personalizados (com base no histórico de navegação atual, o armazenado em *cookie* e as preferências do próprio perfil), atribuindo classificações padrão aos usuários, caso não haja uma identificação prévia conhecida, e ainda identificando possíveis erros e acertos dos usuários com base no tempo que eles navegam entre as páginas e quanto tempo eles passam analisando um recurso em específico (entendido como o tempo até que uma nova solicitação seja efetuada). Essas informações podem servir como auxílio para a aplicação quando decidir trocar o perfil de um dado usuário.

O módulo `HistoryManager` trabalha de forma auxiliar ao `UserManager`. O `HistoryManager` é responsável pelo controle de acesso e salvamento dos *cookies* para obtenção das preferências individuais passadas dos usuários, assim como por tentar obter os respectivos perfis para fornecimento da classificação dos dados de forma personalizada. Os dados do *cookie* são salvos periodicamente, pois não é possível prever quando o usuário vai finalizar a sessão (ele pode simplesmente fechar seu *browser* e um *cookie* mais atual poderá nunca ser salvo). A obtenção do perfil via *cookie* ocorre quando um já não foi identificado, ou no início de uma sessão. As preferências são lidas uma vez no início de cada sessão. Quando o perfil não está disponível, o `UserManager` é responsável pela escolha de um perfil padrão.

O `ProfileManager` também trabalha auxiliando `UserManager`. Aqui, um dos objetivos é obter o mapeamento dos perfis com as referidas classificações padrão associadas a cada um deles. Possibilita, por exemplo, obter os níveis máximos de agrupamento dos dados que cada perfil espera (a partir de então, `ClassificationManager` pode permitir navegação na hierarquia entre as classificações - note-se que uma dada classificação pode estar associada a mais de um perfil). Adicionalmente, ao final de cada sessão de usuário, os itens mais acessados daquela sessão são armazenados no *log* de históricos e, em

conjunto com os outros usuários, vão formando o conjunto de preferências por perfil de usuários.

Os módulos `UserManager` e `ProfileManager` possuem implicitamente dois monitores que atuam de maneira separada em *threads* independentes (`UserMonitor` e `ProfileMonitor`). Os monitores são os responsáveis por, em intervalos de tempo regulares, efetuarem o cálculo das preferências tanto do usuário individual quanto do perfil. O objetivo é que o *framework* não fique sobrecarregado tendo que, constantemente, recalculando informações que estão potencialmente atualizadas. Para o `ProfileManager` o monitor é único para o *framework*. O `UserMonitor`, por sua vez, é definido para cada usuário, e utiliza como parte do seu cálculo para sugestão de preferências individuais os últimos valores obtidos na atualização de perfil por `ProfileMonitor`.

No `UserMonitor`, diversos parâmetros de configuração são tratados: peso do histórico do perfil, do histórico recente e do histórico do *cookie*, intervalo mínimo de tempo que o usuário deve passar em uma página para que ela seja considerada como um alvo intencional, intervalo máximo de tempo entre páginas vistas para que a navegação seja considerada como fácil, e número máximo de itens a serem considerados no histórico. Todos os valores estão configurados inicialmente com valores experimentais, e a aplicação cliente deve ajustar os parâmetros para suas necessidades específicas.

6.2.5 Desenvolvimento de Aplicação baseada em FIUA

O desenvolvedor da aplicação tem a possibilidade de utilizar o *framework* estendendo diretamente a classe `NavigationManager` e também instanciando um objeto da classe. A desvantagem mais direta da forma de implementação através da instanciação é possivelmente a necessidade de replicar métodos que unicamente chamam funcionalidades já presentes em `NavigationManager` ou ainda a necessidade de constantemente referenciar a classe instanciada. De qualquer forma, devido ao caráter de rastrear o histórico de navegação do usuário, todas as aplicações desenvolvidas devem adotar o padrão *Stateful* Java. No Seam, essa funcionalidade é obtida basicamente com uma anotação *Stateful* na classe de negócios da aplicação, com a definição de uma interface de programação com os métodos que serão acessados no componente *web* e com um método de finalização de sessão do usuário.

Adicionalmente, métodos de comparação entre os atributos de um recurso precisam ser implementados para viabilizar a identificação dos atributos mais acessados. Por exemplo, um atributo é comumente composto por um código e uma descrição, e esse par é representado como uma classe. Como o Java entende que duas classes são somente iguais se referenciam o mesmo objeto, essas classes precisam sobrescrever os métodos de comparação utilizados pela linguagem (quais sejam, `hashCode()` e `equals()`) de forma a considerar aquilo que realmente precisa ser comparado (por exemplo, somente o código numérico da classe em questão precisa ser igual). Finalmente, ainda é preciso implementar a forma como cada uma dessas classes é armazenada em disco para o salvamento dos *cookies* e histórico dos perfis. Para isso, o *framework* espera que o método `toString()` seja também sobrescrito com uma identificação de valor comparável dessas classes.

Toda aplicação desenvolvida deve implementar uma interface de programação chamada *Notification*. Essa interface de programação possui unicamente o método `profileChange`, e é chamada durante o processo de identificação de uma possível mudança de perfil. Sempre que o *UserMonitor* identificar que algum perfil mais adequado ao cliente está disponível, a aplicação é notificada e pode tomar medidas adicionais específicas que julgar apropriadas. Caso a funcionalidade de mudança automática de perfil esteja desabilitada, o método ainda é chamado, e embora as diferentes classificações associadas a diferentes perfis continuem válidas com suas preferências associadas, cabe à aplicação solicitar uma explícita mudança do perfil.

6.2.6 Exemplos

Considerando os exemplos anteriores, o *framework* pode apresentar dados com base em três perfis diferentes: técnico (como ONGs que trabalham com a transparência do orçamento), especialistas em áreas como educação (como departamentos de controle de órgãos relacionados) e aqueles que não possuem qualquer conhecimento técnico. Para o primeiro perfil, os gastos poderiam ser mostrados exatamente do jeito que são atualmente expostos no Portal Transparência, ou seja, o método oficial com todas as classificações respeitadas e em que os dados não são consolidados para exibição simplificada. A tela inicial desse perfil poderia ser a vista na Figura 6.5, onde o usuário é logo obrigado a escolher as grandes subclassificações de gastos existentes: gastos diretos e transferência de recursos.



Figura 6.5: Tela inicial perfil Técnico.

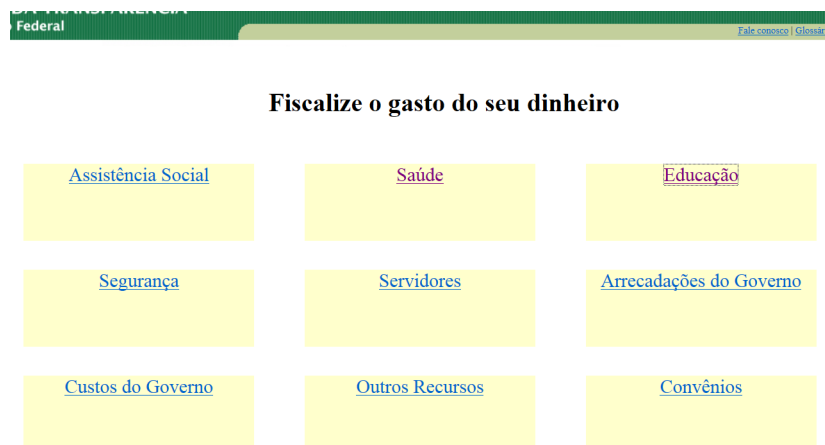


Figura 6.6: Tela inicial perfil Educação ou não Técnico.



Figura 6.7: Tela com subdivisões do grupo educação para perfil especialista na área.

O segundo perfil (especialista em área específica) veria as subdivisões “investimentos” e “despesas correntes” de educação, mas não seria forçado a procurar gastos com prevenção de drogas tanto em Segurança Pública como em Saúde (os dados poderiam ser encontrados consolidados em ambos). Por outro lado, dos usuários caracterizados com este perfil é esperado que saibam exatamente onde encontrar todos os gastos com educação e, assim, os gastos com bolsas para médicos residentes somente seriam vistos na área de saúde. A tela inicial desse perfil poderia ser a Figura 6.6, embora caso o clique do usuário seja pela caixa Educação as bolsas dos residentes não seriam mostradas. As subdivisões do grupo seriam as vistas na Figura 6.7.

O último perfil (usuários não técnicos) veria os gastos com educação sem as suas sub-classificações, assim como também a prevenção de drogas estaria disponível para consulta tanto em Saúde como em Segurança Pública. Ainda, ao clicar em quaisquer das caixas “Educação” ou “Saúde” os gastos com bolsa de estudos de residentes seriam mostradas. Ao mesmo tempo, como tais usuários não veriam subdivisões dos gastos com educação, esses dados poderiam estar consolidados como “Auxílio a Estudantes e Pesquisadores”. Tal representação é vista na Figura 6.8, e sua tela inicial também pode ser a vista na Figura 6.6.

Todas as figuras exemplo foram obtidas a partir da aplicação teste desenvolvida para validação do *framework*. A aplicação teste implementa dois perfis de usuário: o usuário com perfil técnico e o usuário com perfil não técnico. Apenas o perfil especialista em área

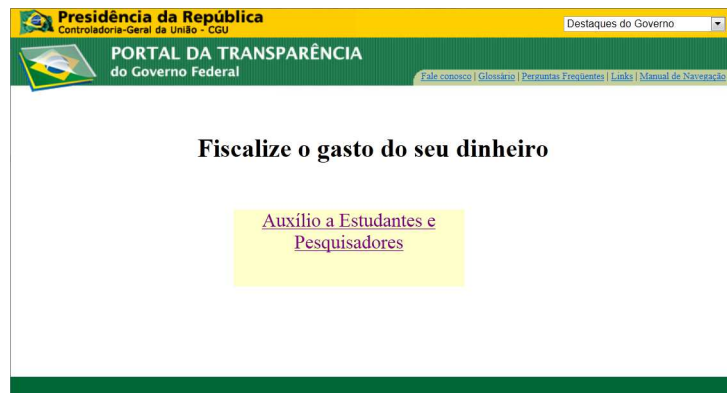


Figura 6.8: Tela com gastos em educação consolidados, para usuários não técnicos.

específica não foi criado na aplicação, pois esse perfil pôde ser representado em parte pelas classificações direcionadas aos usuários técnicos e parte aos usuários não técnicos. Esse perfil, no entanto, é também possível de ser tratado pelo FIUA de forma semelhante aos demais.

6.2.7 Avaliação de desempenho

Para uma avaliação de desempenho do *framework*, uma árvore de pesquisa com 3 tipos possíveis de consultas foi montada. O objetivo da árvore é mostrar a quantidade de caminhos que serão poupados do usuário não técnico caso a adaptação proposta esteja disponível. A Figura 6.9 representa essa árvore para os 3 perfis de usuário citados na seção anterior (técnico, especialista em área específica e não técnico - Seção 6.2.6), considerando gastos exemplo de Educação, Segurança e Saúde.

Para o perfil de usuário técnico, percebe-se que para chegar a um gasto de bolsa de estudos da área de Educação ou Saúde, o usuário precisa de um total de 4 níveis de pesquisa diferentes. Para quem não tem conhecimento técnico de orçamento, essa quantidade de caminhos a serem percorridos, além de exigirem um maior tempo para obtenção do conteúdo, pode levar a uma frustração do usuário por não saber quais opções escolher. A seguir, os passos são descritos:

1. O primeiro passo é escolher os Gastos Diretos do Governo Federal, e a seguir as diferentes áreas de gasto são exibidas.

2. É possível escolher a área de gasto de interesse.
3. É preciso saber se os gastos referem-se a Investimentos ou Outras Despesas Correntes do Governo.
4. Os gastos escolhidos podem ser vistos, finalmente, de forma detalhada, ou seja, com o recebedor final do recurso.

Para um eventual gasto com a área de Segurança (prevenção de drogas), apesar de poder não ser necessário saber a classificação do gasto como Investimentos ou Outras Despesas Correntes, ainda é preciso saber se trata de um gasto Direto do Governo.

O segundo perfil de usuário, com conhecimento em área específica, tem imediatamente uma redução na quantidade de caminhos a serem percorridos para obter uma informação das bolsas de estudo em Educação ou Saúde. Um total de 3 passos são necessários. Em especial, não é obrigatório saber se o gasto faz parte dos Gastos Diretos ou das Transferências de Recursos do Governo Federal. A seguir, os passos necessários para obtenção de detalhamento dos referidos gastos:

1. O primeiro passo é justamente escolher a área do gasto de interesse, sem precisar considerar se se trata de um Gasto Direto ou uma Transferência de Recurso do Governo.
2. Ainda é preciso saber se os gastos referem-se a Investimentos ou Outras Despesas Correntes do Governo, mas somente para a área cujo perfil tem especialização. Nessa avaliação, o usuário especialista em Educação sabe que os gastos com bolsas de estudo são classificados como Outras Despesas Correntes ou como Investimentos.
3. Os gastos escolhidos podem ser vistos, finalmente, de forma detalhada, ou seja, com o recebedor final do recurso.

Para o eventual gasto com prevenção de drogas, a vantagem se torna ainda mais clara: não é preciso saber nem a classificação do gasto como Gastos Diretos ou Transferências de Recursos e nem se é um gasto com Educação ou Saúde. Em apenas 2 passos o recebedor final do recurso (por exemplo, uma empresa onde foram comprados os materiais da campanha - não o possível consumidor da droga) pode ser obtido.

O último perfil, usuário sem qualquer conhecimento especializado, além do menor número de caminhos a serem percorridos, há a vantagem de não ter que se escolher entre opções potencialmente desconhecidas. A seguir os passos necessários para os gastos com bolsa de estudos com Educação ou Saúde:

1. O primeiro passo é ainda escolher a área do gasto de interesse, sem precisar considerar se se trata de um Gasto Direto ou uma Transferência de Recurso do Governo.
2. Os gastos de interesse escolhidos são consolidados, onde o usuário não precisa escolher se se trata de Outras Despesas Correntes ou Investimentos do Governo.
3. Os gastos escolhidos podem ser vistos de forma detalhada, ou seja, com o recebedor final do recurso.

Para o gasto com prevenção de drogas, seja pelo clique em gastos com Segurança seja pelo clique com Saúde, os gastos são vistos consolidados em ambas as áreas. O usuário da aplicação pode imediatamente então detalhar o recebedor final do recurso. Por esse perfil, pelo menor número de caminhos e opções de escolha, a mais eficiente navegação para o usuário sem conhecimento técnico é então obtida.

6.3 Considerações Finais

Este capítulo propôs melhorias para o Portal da Transparência e o FIUA para apoiar o desenvolvimento de aplicações com base em uma extensão das adaptações por apresentação, por navegação e por conteúdo que considera a classificação do dado. A necessidade de classificação do dado foi detalhada e exemplos apresentados como forma de facilitar o entendimento e comprovar que diferentes classificações podem surgir por associação de categorias distintas a um objeto. A seguir, foi discutida a possibilidade de sugestão de conteúdo e a necessidade de reavaliar dinamicamente a interface de usuário (alterando perfis e, conseqüentemente, levando a diferentes classificações), a arquitetura do FIUA foi apresentada e foram mostrados os passos e requisitos necessários para o desenvolvimento de aplicações que terão o FIUA como suporte. Finalmente, exemplos de utilização do FIUA e sua avaliação de desempenho foram apresentados.

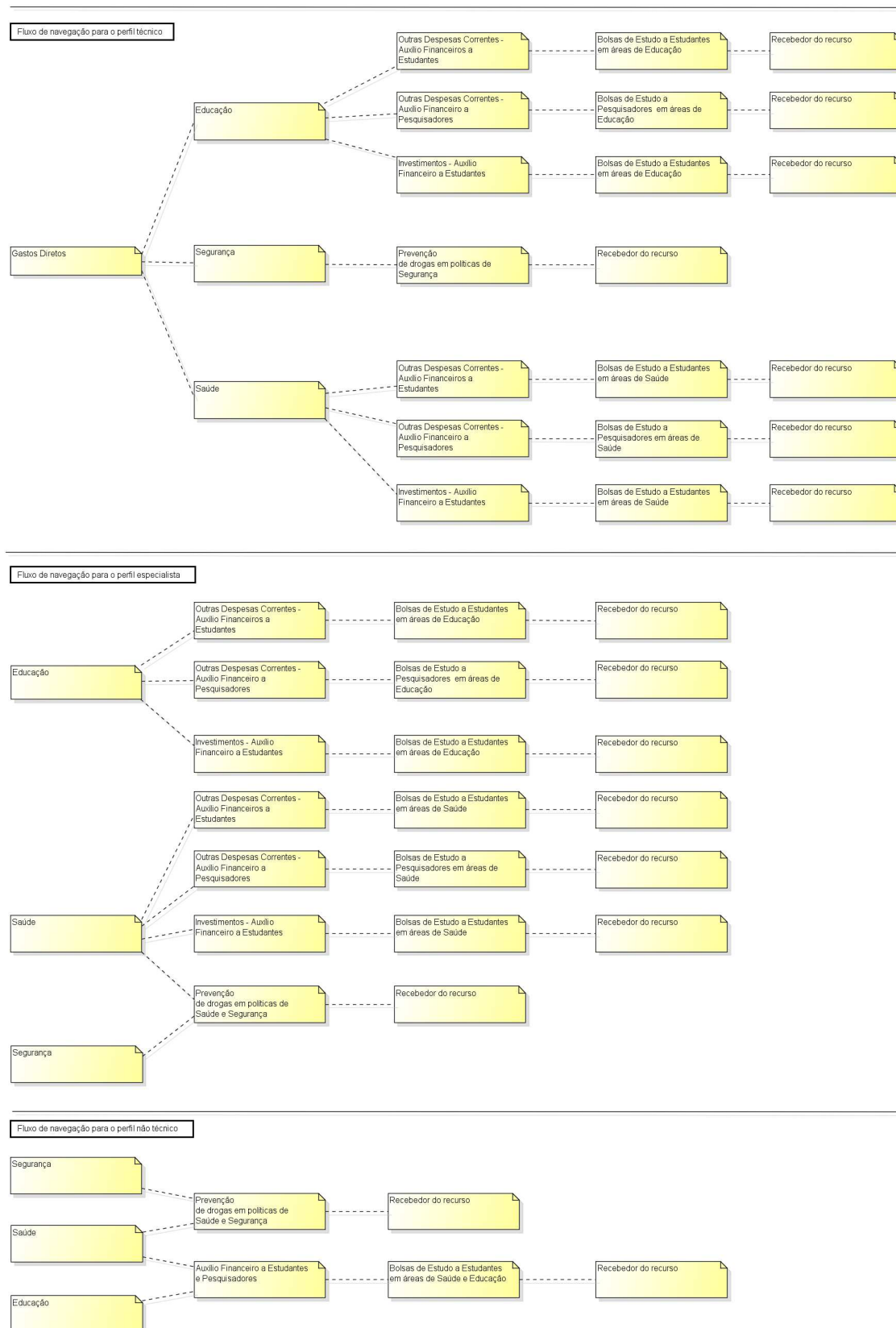


Figura 6.9: Fluxo de navegação exemplo, considerando gastos com Educação, Segurança e Saúde, para os perfis técnico, especialista e não técnico.

Capítulo 7

Conclusões

A rigor, disponibilizar serviços adequados não é uma opção, é uma obrigação. De base constitucional, o princípio da eficiência exige que toda a atuação da administração pública seja pautada buscando qualidade. Isso implica que o cidadão pode (e deve) cobrar por serviços adequados, que reflitam que o seu dinheiro está sendo bem gasto. Entre outros, esse princípio, aliado à exigência de publicidade (transparência) na atuação administrativa, mostra a importância e potencial do Portal da Transparência.

No entanto, nem sempre é possível organizar o conteúdo de um portal de forma que ele se apresente adequadamente aos diversos públicos envolvidos. Há casos em que um mesmo conteúdo (dato) pode ser classificado de duas ou mais formas, sem significar necessariamente que uma delas seja mais correta que a outra. Um dato qualquer, com determinada classificação técnica, nem sempre é entendido como especificado na classificação oficial, e pode até mesmo deixar de ser encontrado caso não haja uma forma diferente de obtê-lo. Essas diferentes classificações mostram a necessidade de oferecer conteúdo personalizado aos diferentes públicos de um portal da internet.

O desenvolvimento de portais de governo eletrônico, em especial quando se trata de gastos públicos, deve obrigatoriamente permitir o entendimento da informação pelos mais diversos públicos. Esta Tese apresentou pesquisas de campo com dois potenciais públicos do Portal da Transparência e comprovou que, de acordo com a classificação apresentada, o desempenho dos diversos usuários também é diferenciado. Um gasto com manutenção de um determinado hospital nem mesmo chegou a ser encontrado por um dos públicos

pesquisados na forma em que é oficialmente classificado. Por outro lado, um público acostumado com a classificação oficial afirma não ter qualquer dificuldade em obter os dados.

A Seção 7.1 a seguir apresenta as principais contribuições desta Tese. Em seguida, a Seção 7.2 sugere possíveis trabalhos futuros que podem complementar a pesquisa aqui realizada. A Seção 7.3 descreve as limitações da pesquisa, enquanto que a Seção 7.4 apresenta os artigos publicados ao longo do estudo. Por último, a Seção 7.5 apresenta as considerações finais.

7.1 Principais contribuições

Esta Tese apresentou uma avaliação semi-automática de acessibilidade do Portal da Transparência com o objetivo de verificar se este importante sítio de governo eletrônico está preparado para suportar usuários com necessidades especiais de acesso. Para comparação do seu grau de adequação com os padrões de acessibilidade, sítios de governo eletrônico de outros países e do governo estadual de São Paulo foram utilizados. A necessidade de atender à diversidade de público de um portal qualquer é geral, no entanto, como os participantes do governo eletrônico são potencialmente qualquer cidadão, eventuais restrições de acessibilidade devem ser tratadas com ainda mais cuidado.

Em relação à usabilidade, entidades e/ou ONGs foram consultadas com o objetivo de identificar suas impressões sobre o Portal da Transparência. Essas entidades mostraram ter um bom conhecimento técnico de orçamento e não ter dificuldades para compreensão da informação. Por outro lado, dados e funcionalidades adicionais não implementadas foram sugeridas, em especial com relação à dificuldade para cruzamento de dados entre os diversos gastos. Adicionalmente, dados não publicados como gastos das empresas estatais e identificação de bens comprados com cartões de pagamento do governo federal foram questionados.

Ainda em relação à usabilidade, usuários comuns, sem conhecimento técnico de orçamento, realizaram duas avaliações para identificação de uma boa forma de publicar as informações do Portal da Transparência. Primeiramente, 25 das principais informações disponíveis no Portal foram selecionadas para que, utilizando a técnica de *CardSorting*,

os usuários decidissem a melhor forma de classificá-las. Os resultados mostraram que se as ONGs não possuem dificuldades em obter as informações desejadas, usuários comuns esperam encontrar as informações classificadas em tópicos completamente diferentes dos atualmente existentes no Portal.

A segunda avaliação de usabilidade com usuários comuns buscou identificar se a nova classificação das informações realmente iria trazer um melhor desempenho para realização de consultas ao Portal. Para tanto, a interface de usuário atualmente existente e a nova, proposta com base na técnica de *CardSorting*, foram disponibilizadas em dois protótipos onde os usuários buscaram informações específicas que representam efetivamente consultas comuns disponíveis no Portal. De acordo com os parâmetros de sucesso, tempo, facilidade e quantidade de caminhos percorridos para obtenção dos dados, a nova interface de usuário apresentou significativas melhoras de desempenho.

Uma nova arquitetura para o Portal da Transparência foi proposta com o objetivo de tratar as limitações identificadas tanto nas avaliações como no não acompanhamento das atuais tendências do governo eletrônico. Em especial, a necessidade de adaptação da interface de usuário, inclusão de gastos de diferentes hierarquias (Federal, Estadual e Municipal) e poderes (Executivo, Judiciário e Legislativo) para que o cidadão obtenha uma visão unificada dos gastos, e a sua participação ativa, onde passa a não mais ser unicamente um consumidor da informação mas pode determinar mudanças na política do país, foram consideradas.

As avaliações realizadas indicaram a necessidade de uma extensão das adaptações por apresentação, por navegação e por conteúdo. Enquanto que os trabalhos atuais utilizam primordialmente as adaptações clássicas de apresentação, navegação e conteúdo como forma de oferecer interfaces de usuário adequadas, eles não tratam adequadamente das dificuldades relacionadas à falta de conhecimento técnico sobre a classificação das informações de um portal ou mesmo da inexistência de uma classificação formal. Nesse contexto, diferentes usuários podem fazer distintas associações de como os dados devem ser classificados, e tais diferenças não devem ser tratadas como erros e sim formas diferentes de como os usuários classificam os dados. Para suportar tal diversidade, uma extensão das adaptações por apresentação, por navegação e por conteúdo, que considera a classificação, foi proposta.

Com base nas avaliações e dificuldades identificadas, este trabalho propôs o FIUA, que trata dos diferentes perfis e preferências do usuário, permitindo o uso de diferentes interfaces de usuário pelos portais. No caso do Portal da Transparência, pelo menos duas interfaces de usuário básicas devem ser consideradas: uma esperada por usuários comuns e outra mais adequada a usuários com conhecimento técnico de orçamento (já existente atualmente). A estrutura do *framework* suporta então o desenvolvimento de aplicações que permitam classificações diferentes sobre dados armazenados e oferece funcionalidades básicas para monitorar a navegação do usuário e concluir por eventual dificuldade ou facilidade de uso (estas, por sua vez, podem ser úteis para decidir o perfil de cada usuário).

7.2 Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros, é necessário identificar outras possíveis classificações de gastos para públicos ainda não considerados (como estudantes, crianças, idosos e outros). Embora esta Tese tenha proposto uma interface para usuários comuns, sem conhecimento técnico de orçamento, para o Portal da Transparência, a segmentação desse público em nichos mais específicos pode levar a um ainda melhor desempenho de navegação e satisfação do usuário. Essa melhora pode impactar diretamente na identificação de eventuais desvios de recurso.

Formas adicionais de monitorar a navegação do usuário, que possam ser utilizadas de forma independente de contexto, também devem ser pesquisadas. O FIUA permite a utilização do tempo de navegação entre as páginas e quanto tempo um usuário passa em cada página de detalhe para identificar se o mesmo está tendo dificuldades de navegação. Embora úteis, outros parâmetros devem ser pesquisados a fim de facilitar o desenvolvimento das aplicações (minimizando a necessidade de elas mesmas implementarem tais parâmetros). A associação de conteúdos preferenciais com determinados perfis permite ainda uma mudança automática de perfil, porém outros parâmetros podem permitir uma identificação mais precisa dos perfis minimizando a possibilidade de uma mudança automática indesejada.

Os diferentes tipos de histórico considerados para cálculo de preferências de conteúdo (histórico da sessão corrente do usuário, histórico de preferências de navegações anteriores

e histórico de diferentes usuários com um mesmo perfil), assim como o tempo utilizado como referência para considerar que o usuário encontrou uma informação desejada ou que navega com facilidade entre as páginas e o número de preferências a serem salvas em cada sessão estão configurados com valores unicamente experimentais. Um estudo aprofundado dessas variáveis deve ser feito a fim de encontrar um ajuste adequado entre os pesos ou mesmo diferentes ajustes de peso de acordo com diferentes perfis de usuários ou ambiente de uso do *framework*.

O *framework* ainda implementou somente uma parte da arquitetura proposta na Seção 6.1.2, e o restante da arquitetura também traz importantes funcionalidades. Em especial, buscar uma maior participação dos cidadãos nas decisões sobre políticas governamentais e respostas mais tempestivas sobre denúncias enviadas irá fatalmente contribuir para uma maior utilização dos portais de transparência. A expansão, é claro, deve considerar as diferentes classificações e linguagens que podem existir sobre os recursos e seus atributos.

Uma avaliação com usuários reais com deficiência é também necessária para que outras falhas de acessibilidade possam ser identificadas no Portal da Transparência. As ferramentas semi-automáticas de validação não conseguem identificar todas as possíveis falhas, e importantes restrições podem ter passado despercebidas.

Finalmente, deve ser realizada uma avaliação real de uso do FIUA e do impacto do modelo de adaptação implementado comparativamente com os modelos de adaptação clássicos por apresentação, por navegação e por conteúdo. Influências positivas ou negativas entre as formas de adaptação devem ser especificamente estudadas a fim de garantir que melhorias proporcionadas por uma das formas não prejudique as demais. Quando não houver prejuízos, a integração entre as diferentes formas pode proporcionar uma maior quantidade de facilidades e deve, portanto, ser preferencialmente utilizada.

7.3 Limitações

Conforme visto na Seção de avaliação de entidades e/ou ONGs (Seção 5.4.2) sobre o Portal da Transparência, elas não participaram da técnica de *Card Sorting* por não fazerem parte do grupo de usuários que apresentam potencial dificuldades com a usabilidade do Portal. No entanto, é possível que, caso tivessem participado dessa fase do estudo, uma nova

forma de classificação do conteúdo também fosse obtida e poderia ser considerada para implementação da aplicação utilizada para validação do FIUA.

Duas pesquisas com usuários finais também não foram realizadas, porém podiam ter identificado novos problemas e outras melhorias para o Portal da Transparência. A primeira diz respeito a ausência de testes com pessoas com deficiência, deixando então de identificar problemas potencialmente existentes e que não são identificados via as ferramentas semi-automáticas de validação.

A segunda pesquisa trata da própria validação do *framework* com usuário finais. Embora tenha sido desenvolvida uma aplicação para validação do *framework*, com base na pesquisa realizada de *Card Sorting*, é através de uma pesquisa com usuários finais utilizando o *framework* que o mesmo poderá ser melhor ajustado de forma a ser utilizado nas mais diversas situações.

7.4 Artigos Publicados

Alguns artigos tratando da avaliação do sítio Portal da Transparência já foram aceitos e publicados em importantes conferências de governo eletrônico. Os resultados foram apresentados ao longo desta Tese, e suas referências estão a seguir:

- Interaction South America 2009 (São Paulo, SP): artigo “Interfaces para Aplicações de Governo Eletrônico” [129] aceito como artigo completo e publicado.
- International Conference on Enterprise Information Systems 2011 (Pequim, China): artigo “Electronic Government in Brazil: Evaluating Brazil Initiative” [131] aceito como artigo completo e publicado.
- International Conference on Information Society 2011 (Londres, Inglaterra): artigo “An Evaluation of Brazilian Transparency Portal and How to Improve It” [130] aceito como artigo completo e publicado.
- Lecture Notes in Business Information Processing: artigo “Electronic Government in Brazil: Evaluating Brazilian Initiative and How to Improve It” [132] escolhido entre os apresentados no ICEIS e ampliado em relação à publicação original.

7.5 Considerações Finais

A busca por apresentar dados de um portal de maneira adequada para os cidadãos envolve a necessidade de respeitar os diferentes perfis de usuários que existem em uma população. Esta Tese apresentou pesquisas de acessibilidade e usabilidade com um importante sítio de Governo Eletrônico no Brasil, o Portal da Transparência. Com base nas pesquisas e nas tendências atuais de governo eletrônico, uma nova arquitetura para o sítio foi proposta, assim como uma extensão das adaptações por apresentação, por navegação e por conteúdo que visa fornecer as diferentes formas de classificação de um dado que existem em um público diversificado. Um *framework* foi ainda implementado, apoiando a referida extensão das adaptações por apresentação, por navegação e por conteúdo. Espera-se que, como resultado deste trabalho, um público cada vez maior possa aproveitar as vantagens dos portais de governo eletrônico.

Referências Bibliográficas

- [1] Julio Abascal, Amaia Aizpurua, Idoia Cearreta, Borja Gamecho, Nestor Garay, and Raúl Miñón. Some issues regarding the design of adaptive interface generation systems. In Constantine Stephanidis, editor, *Universal Access in Human-Computer Interaction. Design for All and eInclusion*, volume 6765 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 307–316. Springer Berlin / Heidelberg, 2011.
- [2] Fabian Abel, Nicola Henze, Eelco Herder, and Daniel Krause. Interweaving public user profiles on the web. In *User Modeling, Adaptation, and Personalization, 18th International Conference (UMAP)*, volume 6075 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 16–27, Big Island, HI, USA, Junho 2010. Springer.
- [3] Hend Al-Khalifa. The accessibility of saudi arabia government web sites: an exploratory study. *Universal Access in the Information Society*, pages 1–10, 2010.
- [4] Leo G. Anthopoulos, Panagiotis Siozos, and Ioannis A. Tsoukalas. Applying participatory design and collaboration in digital public services for discovering and re-designing e-government services. *Government Information Quarterly*, 24(2):353–376, 2007.
- [5] Edgar Napoleon Asiimwe and Nena Lim. Usability of Government Websites in Uganda. *Electronic Journal of e-Government*, 8(1):1–12, 2010.
- [6] Rehema Baguma, Tom Wanyama, Patrick van Bommel, and Patrick Ogao. Web accessibility in Uganda: a study of Webmaster perception. In *Annual International Conference on Computing & ICT Research (SREC)*, pages 183–197, 2007.

- [7] Glívia A. R. Barbosa, Natália S. Santos, Soraia de S. Reis, and Raquel O. Prates. Relatório da Avaliação de Acessibilidade da Plataforma Lattes do CNPq sob a Perspectiva de Deficientes Visuais. In *Anais Estendidos do Simpósio de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC)*. 2010.
- [8] Simone Diniz Junqueira Barbosa and Bruno Santana da Silva. *Interação Humano-Computador*. Elsevier, Rua Quintana, 753, São Paulo - SP, 2010.
- [9] Gabriele Basilico, Luigi Lavazza, Sandro Morasca, Davide Taibi, and Davide Tosi. Assessing the quality of the portal of open source software products. In *7th International Conference on Web Information Systems and Technologies*, Noordwijkerhout, The Netherlands, Maio 2011. Università degli Studi dell’Insubria.
- [10] Victor Bekkers and Rebecca Moody. Visual culture and electronic government: Exploring a new generation of e-government. In *Proceedings of the 8th International Conference on Electronic Government*, EGOV ’09, pages 257–269, Berlin, Heidelberg, 2009. Springer-Verlag.
- [11] R. Bénabou and J. Tirole. Intrinsic and extrinsic motivation. *Review of Economic Studies*, 70:489–520, 2003.
- [12] O. W. Bertelsen. Tertiary artefactness at the interface. In *P. Fishwick, ed., Aesthetic Computing*, pages 357–368, MIT Press, Cambridge, MA, USA, 2006.
- [13] Vieri Del Bianco, Michelle Chinosi, Luigi Lavazza, Sandro Morasca, and Davide Taibi. How european software industry perceives oss trustworthiness and what are the specific criteria to establish trust in oss. *QualiPSo project*, Outubro 2008.
- [14] Susanne Bødker. When second wave HCI meets third wave challenges. In *Proceedings of the 4th Nordic conference on Human-computer interaction: changing roles*, NordiCHI ’06, pages 1–8, New York, NY, USA, 2006. ACM.
- [15] Rocío Calvo, Ana Iglesias, and Lourdes Moreno. Accessibility evaluation of moodle centred in visual impairments. In *7th International Conference on Web Information Systems and Technologies*, Noordwijkerhout, The Netherlands, Maio 2011. Carlos III University.

- [16] L. Carter and F. Bélanger. The utilization of e-government services: citizen trust, innovation and acceptance factors. *Information Systems Journal*, 15(1):5–25, January 2005.
- [17] Luis Casaló, Carlos Flavián, and Miguel Guinalíu. The role of perceived usability, reputation, satisfaction and consumer familiarity on the website loyalty formation process. *Computers in Human Behavior*, 24(2):325–345, 2008. Part Special Issue: Cognition and Exploratory Learning in Digital Age.
- [18] Alistair Cockburn. *Writing Effective Use Cases*. Addison-Wesley, 2001.
- [19] Bettye Rose Connell, Mike Jones, Ron Mace, Jim Mueller, Abir Mullick, Elaine Ostroff, Jon Sanford, Ed Steinfeld, Molly Story, and Gregg Vanderheiden. The Principles of Universal Design. The Center for Universal Design, North Carolina State University, 1997. <http://www.ncsu.edu/project/design-projects/udi/center-for-universal-design/the-principles-of-universal-design/>, página acessada em 28 de novembro de 2012.
- [20] Alan Cooper. *The Inmates Are Running the Asylum: Why High-Tech Products Drive Us Crazy and How to Restore the Sanity*. Sams Publishing, 1999.
- [21] Comitê Gestor da Internet no Brasil. TIC Domicílios e Usuários. <http://cetic.br/usuarios/tic/index.htm>, página acessada em 12 de setembro de 2011.
- [22] Controladoria-Geral da União. Portal da transparência. <http://www.portaldatransparencia.gov.br/sobre/>, página acessada em 29 de novembro de 2012.
- [23] Vânia Paula de Almeida Neris. *Estudo e Proposta de um Framework para Design de Interfaces de Usuário Ajustáveis*. PhD thesis, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil, 2010.
- [24] Vânia Paula de Almeida Nêris and Maria Cecília Calani Baranauskas. Interfaces for all: A tailoring-based approach. In *ICEIS*, pages 928–939, 2009.

- [25] Comitê Executivo de Governo Eletrônico. e-ping, padrões de interoperabilidade de governo eletrônico. Documento de referência, Governo Brasileiro, Dezembro 2008.
- [26] Departamento de Governo Eletrônico. e-MAG 2.0, Acessibilidade de Governo Eletrônico. Documento de referência, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Dezembro 2005.
- [27] Departamento de Governo Eletrônico. e-mag 3.0, modelo de acessibilidade em governo eletrônico. Reference document, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Agosto 2011.
- [28] Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. Infraestrutura nacional de dados abertos. <http://wiki.gtinda.ibge.gov.br/>, página acessada em 26 de setembro de 2011.
- [29] Vanessa Maia Aguiar de Magalhães, Marcos Alexandre Rose Silva, Junia Coutinho Anacleto, Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior, and Tercia Zavaglia Torres. Processo de construção de hiperdocumentos contextualizados culturalmente de acordo com o nível de letramento do aprendiz. In *Conferência IADIS Ibero Americana WWW/Internet (CIAWI)*, Algarve, Portugal, 2010.
- [30] Vagner F. de Santana, Leonelo D. A. Almeida, Heiko H. Hornung, and Maria Cecília Calani Baranauskas. Um Processo de Avaliação de Acessibilidade Web Universal Aplicado ao Website da Receita Federal: do Código a Testes com Usuários. In *Anais Estendidos do Simpósio de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC)*. 2010.
- [31] Bruna Diirr. Conversas sobre processos públicos. Master's thesis, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 2010.
- [32] Marieke Welle Donker-Kuijter, Menno de Jong, and Leo Lentz. Usable guidelines for usable websites? an analysis of five e-government heuristics. *Government Information Quarterly*, 27(3):25–263, 2010.
- [33] Joseph F. Dumas and Janice C. Redish. *A Practical Guide to Usability Testing*. Greenwood Publishing Group Inc., Westport, CT, USA, 1st edition, 1993.

- [34] Frederico Durao, Ricardo Lage, and Peter Dolog. Exploring multi-factor tagging activity for personalized search. In *7th International Conference on Web Information Systems and Technologies*, Noordwijkerhout, The Netherlands, Maio 2011. Aalborg University.
- [35] Globus Alliance e Grid community. The open grid services architecture. <http://www.globus.org/ogsa/>, página acessada em 09 de agosto de 2009.
- [36] Tanya Elias. Universal Instructional Design Principles for Moodle. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 11(2), Maio 2010.
- [37] Jürgen Engel, Christian Mörtin, and Peter Forbrig. HCI Patterns as a Means to Transform Interactive User Interfaces to Diverse Contexts of Use. In Julie Jacko, editor, *Human-Computer Interaction. Design and Development Approaches*, volume 6761 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 204–213. Springer Berlin / Heidelberg, 2011.
- [38] Priscila Engiel, Renata Araujo, and Claudia Cappelli. Habilitando processos de prestação de serviços à participação e à democracia. In *Conferência IADIS Ibero Americana WWW/Internet (CIAWI)*, Algarve, Portugal, 2010.
- [39] Jody Condit Fagan and Bryan Fagan. An accessibility study of state legislative web sites. *Government Information Quarterly*, 21(1):65–85, 2004.
- [40] Aurélio F. Ferreira, Gimene C. Rodrigues, Shadlla R. P. Andrade, Vaneide T. S. Oliveira, Murilo A. A. Silveira, and Denis S. Silveira. De Olhos Fechados para os Deficientes Visuais: Como a Acessibilidade do Site da Receita Federal é Vista Por Quem Não Pode Enxergar. In *Anais Estendidos do Simpósio de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC)*. 2010.
- [41] Josef Fink, Alfred Kobsa, and Andreas Nill. Adaptable and adaptive information provision for all users, including disabled and elderly people. *The New Review of Hypermedia and Multimedia*, 4:163–188, 1998.

- [42] Carlos Flavián, Miguel Guinalíu, and Raquel Gurrea. The role played by perceived usability, satisfaction and consumer trust on website loyalty. *Information & Management*, 43:1–14, Janeiro 2006.
- [43] B.J. Fogg. *Persuasive technology: using computers to change what we think and do*. Morgan Kaufmann series in interactive technologies. Morgan Kaufmann Publishers, 2003.
- [44] Universal Design for learning. UDL Guidelines 1.0. <http://www.udlcenter.org/aboutudl/udlguidelines>, página acessada em 17 de agosto de 2011.
- [45] Division for Public Administration and Development Management (DPADM) and United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA). Guiding principles for successful e-government. <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/un/unpan008627.pdf>, página acessada em 09 de março de 2009.
- [46] Frederico José Fortuna, Rodrigo Bonacin, and Maria Cecília Calani Baranauskas. A Framework for Flexibility at the Interface - Joining Ajax Technology and Semiotics. In *12th International Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS)*, Portugal, 2010.
- [47] John Freeland. *The Ultimate CRM Handbook*. McGraw-Hill, New York, 2005.
- [48] André Pimenta Freire, Mário de Castro, and Renata Pontin de Mattos Fortes. Acessibilidade dos sítios web dos governos estaduais brasileiros: uma análise quantitativa entre 1996 e 2007. *Revista de Administração Pública*, 43(2):395–414, 2009.
- [49] A. Frost. Restoring Faith in Government: Transparency Reform in the United States and the European Union. *European Public Law*, 9(1):87–104, 2003.
- [50] Krzysztof Gajos, Daniel Weld, and Jacob Wobbrock. Automatically generating personalized user interfaces with supple. *Artif. Intell.*, 174:910–950, Agosto 2010.

- [51] Susan Gauch, Mirco Speretta, Aravind Chandramouli, and Alessandro Micarelli. User profiles for personalized information access the adaptive web. In Peter Brusilovsky, Alfred Kobsa, and Wolfgang Nejdl, editors, *The Adaptive Web*, volume 4321 of *Lecture Notes in Computer Science*, chapter 2, pages 54–89. Springer Berlin / Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2007.
- [52] Tanya Goette, Caroline Collier, and Jennifer Daniels White. An exploratory study of the accessibility of state government web sites. *Universal Access in the Information Society*, 5:41–50, Julho 2006.
- [53] United States Government. Rehabilitation act - section 508. <http://www.section508.gov>, página acessada em 06 de setembro de 2011.
- [54] Anna Goy and Diego Magro. Managing user interaction in an ontology-based system. In *7th International Conference on Web Information Systems and Technologies*, Noordwijkerhout, The Netherlands, Maio 2011. Università di Torino.
- [55] Jeremy Grace, Charles Kenny, and Christine Quiang. Information and communications technologies and broad-based development: A partial review of the evidence. *World Bank DECRA Research Project*, 2001.
- [56] Vicki Hanson. Social inclusion through digital engagement. In Constantine Stephanidis, editor, *Universal Access in Human-Computer Interaction. Design for All and eInclusion*, volume 6765 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 473–477. Springer Berlin / Heidelberg, 2011.
- [57] Steve Harrison, Deborah Tatar, and Phoebe Sengers. The Three Paradigms of HCI. In *Proceedings of CHI'07*, pages 1–21. ACM Press, 2007.
- [58] Elaine Hayashi, Leonelo Almeida, and M. Cecília Calani Baranauskas. Virtual Presenter and Vila na Rede: augmenting accessibility in ISNs. Technical report, Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Maio 2010.
- [59] Bryn Holmes and John Gardner. *E-learning: concepts and practice*. SAGE Publications, London, 2006.

- [60] Hornung and Heiko Horst. Design de interação em serviços inclusivos de governo eletrônico. Master's thesis, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Computação, 2008.
- [61] J.B. Horrigan and Pew Internet & American Life Project. *How Americans get in touch with government*. Pew Internet & American Life Project, 2004.
- [62] Jeff Horvath. Persuasive design: It's not just about selling stuff. In Aaron Marcus, editor, *Design, User Experience, and Usability. Theory, Methods, Tools and Practice*, volume 6770 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 567–574. Springer Berlin / Heidelberg, 2011.
- [63] Ruimin Hu, Shaojian Zhu, Jinjuan Feng, and Andrew Sears. Use of speech technology in real life environment. In *Proceedings of the 6th international conference on Universal access in human-computer interaction: applications and services - Volume Part IV*, UAHCI'11, pages 62–71, Berlin, Heidelberg, 2011. Springer-Verlag.
- [64] Zhao Huang. *Usability and credibility evaluation of electronic governments: users' perspective*. PhD thesis, School of Information System, Computing and Mathematics - Brunel University, Dezembro 2010.
- [65] Zhao Huang and Laurence Brooks. Addressing e-government website usability. In *7th International Conference on Web Information Systems and Technologies*, Noordwijkerhout, The Netherlands, Maio 2011.
- [66] Zhao Huang and Laurence Brooks. Evaluating usability of web-based electronic government: Users' perspective. In Julie Jacko, editor, *Human-Computer Interaction. Users and Applications*, volume 6764 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 456–465. Springer Berlin / Heidelberg, 2011.
- [67] David Hyatt and Ian Hickson. HTML 5. W3C working draft, W3C, Agosto 2009. <http://www.w3.org/TR/2009/WD-html5-20090825/>.
- [68] Joonho Hyun, Doojin Choi, and Sukil Kim. Web accessibility compliance of government web sites in Korea. In *Proceedings of the 4th international conference on Uni-*

- versal access in human-computer interaction: applications and services*, UAHCI'07, pages 55–63, Berlin, Heidelberg, 2007. Springer-Verlag.
- [69] iStrategyLabs. Appsfordemocracy. <http://www.appsfordemocracy.org/>, página acessada em 23 de setembro de 2010.
- [70] Ian Jacobs, Gregg Vanderheiden, and Wendy Chisholm. Web content accessibility guidelines 1.0. W3C Recommendation, W3C, Maio 1999. <http://www.w3.org/TR/1999/WAI-WEBCONTENT-19990505/>.
- [71] Janet Kaaya. Implementing e-government services in East Africa: Assessing status through content analysis of government websites. *Electronic Journal of e-Government*, 2(1):39–54, 2004.
- [72] Adem Karahoca, Erkan Bayraktar, Ekrem Tatoglu, and Dilek Karahoca. Information system design for a hospital emergency department: A usability analysis of software prototypes. *Journal of Biomedical Informatics*, 43(2):224–232, 2010.
- [73] Cheryl S. King, Kathryn M. Feltey, and Bridget O. Susel. The Question of Participation: Toward Authentic Public Participation in Public Administration. *Public Administration Review*, 58(4):317–326, 1998.
- [74] Evgeny Knutov, Paul De Bra, and Mykola Pechenizkiy. AH 12 years later: a comprehensive survey of adaptive hypermedia methods and techniques. *New Review of Hypermedia and Multimedia*, 15:5–38, Abril 2009.
- [75] Joanne M. Kuzma. Accessibility design issues with UK e-government sites. *Government Information Quarterly*, 27(2), Março 2010.
- [76] David Landsbergen. Government as part of the revolution: Using social media to achieve public goals. *Electronic Journal of e-Government*, 8(2):135–147, 2010.
- [77] J. Lazar, P. Beavan, J. Brown, D. Coffey, B. Nolf, R. Poole, R. Turk, V. Waith, T. Wall, K. Weber, and B. Wenger. Investigating the Accessibility of State Government Web Sites in Maryland. In Patrick Martin Langdon, Peter John Clarkson,

- and Peter Robinson, editors, *Designing Inclusive Interactions*, pages 69–78. Springer London, 2010.
- [78] Sangwon Lee and Richard J. Koubek. The effects of usability and web design attributes on user preference for e-commerce web sites. *Computers in Industry*, 61:329–341, Maio 2010.
- [79] Caroline Letizio, Alline Kobayashi, Marcel Batista, and Eduardo Tanaka. Avaliação de acessibilidade do portal CAPES e sua aderência ao selo AAA. In *Anais Estendidos do Simpósio de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC)*. 2010.
- [80] Hussain Nasser Lootah. Dubai municipality’s e-government initiative (junho 2006). *www.dm.gov.ae*, página acessada em 23 de setembro de 2010.
- [81] Camilo Lourenço and Luís Campos Henriques. E-government: Um novo modelo de administração pública. *E-motion*, 10, 2003.
- [82] Pengfei Lu and Matt Huenerfauth. Collecting an american sign language corpus through the participation of native signers. In *Proceedings of the 6th international conference on Universal access in human-computer interaction: applications and services - Volume Part IV*, UAHCI’11, pages 81–90, Berlin, Heidelberg, 2011. Springer-Verlag.
- [83] Soha Maad, Brian Coghlan, John Ryan, Eamonn Kenny, Ronan Watson, and Gabriele Pierantoni. The horizon of the grid for e-government. *eGovernment Workshop*, Setembro 2005.
- [84] J. McCarthy and P. Wright. Technology as experience. *MIT Press, Cambridge, MA, USA*, 2004.
- [85] Rolf Molich and Jakob Nielsen. Improving a human-computer dialogue. *Communications of the ACM*, 33:338–348, Março 1990.
- [86] Kyle Montague, Vicki Hanson, and Andy Cobley. Adaptive interfaces: A little learning is a dangerous thing... In Constantine Stephanidis, editor, *Universal Access*

- in Human-Computer Interaction. Design for All and eInclusion*, volume 6765 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 391–399. Springer Berlin / Heidelberg, 2011.
- [87] Moodle.org. Moodle learning management system. <http://moodle.org/>, página acessada em 17 de agosto de 2011.
- [88] Lourdes Moreno, Ana Iglesias, Rocío Calvo, Sandra Delgado, and Luis Zaragoza. *Disability Standards and Guidelines for Learning Management Systems: Evaluating Accessibility*, chapter Higher Education Institutions and Learning Management Systems: Adoption and Standardization. IGI Global, 2010.
- [89] Michael J. Muller, Jean Hallewell Haslwanter, and Tom Dayton. Participatory practices in the software lifecycle. In Martin G. Helander, Thomas K. Landauer, and Prasad V. Prabhu, editors, *Handbook of human-computer interaction*, pages 255–297. Elsevier Science Inc, 2 edition, 1997.
- [90] MySociety.Org. Fixmystreet. <http://www.fixmystreet.com/>, página acessada em 23 de setembro de 2010.
- [91] Björn Niehaves and Robert Malsch. Democratizing Process Innovation? On Citizen Involvement in Public Sector BPM. In Maria Wimmer, Hans Jochen Scholl, Marijn Janssen, and Roland Traunmüller, editors, *8th International Conference on Electronic Government (EGOV)*, volume 5693 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 245–256. Springer, 2009.
- [92] Jakob Nielsen. *Usability Engineering*. Academic Press, 1993.
- [93] Jakob Nielsen. Enhancing the explanatory power of usability heuristics. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: celebrating interdependence*, CHI '94, pages 152–158, New York, NY, USA, 1994. ACM.
- [94] Jakob Nielsen. Usability inspection methods. In *Conference companion on Human factors in computing systems*, CHI '95, pages 377–378, New York, NY, USA, 1995. ACM.

- [95] Jakob Nielsen and Robert Mack. *Usability inspection methods*. Wiley, 1994.
- [96] Jakob Nielsen and Rolf Molich. Heuristic evaluation of user interfaces. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: Empowering people*, CHI '90, pages 249–256, New York, NY, USA, 1990. ACM.
- [97] D. A. Norman. Emotion & design: attractive things work better. *Interactions* 9, pages 36–42, 2002.
- [98] D. A. Norman. Emotional design: Why we love (or hate) everyday things. *Basic Books*, 2004.
- [99] U.S. Department of Health & Human Services (DHHS). Usability.gov. <http://www.usability.gov>, página acessada em 23 de setembro de 2010.
- [100] Diogo Rennó R. Oliveira, Junio S. Dias, Marcos F. Müller, Felipe C. Pinto, and Guilherme L. de Souza. Avaliação da acessibilidade do sítio da receita federal para deficientes auditivos. In *Anais Estendidos do Simpósio de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC)*. 2010.
- [101] OP2A. Open source product portal assessment. <http://www.op2a.org>, página acessada em 16 de agosto de 2011.
- [102] Reinhard Oppermann and Helmut Simm. Adaptive user support. chapter Adaptability: user-initiated individualization, pages 14–66. Lawrence Erlbaum Associates Inc., Hillsdale, NJ, USA, 1994.
- [103] Christoforos Panayiotou and George Samaras. mPERSONA: Personalized Portals for the Wireless User: An Agent Approach. *Journal of ACM / Baltzer Mobile Networking and Applications (MONET)*, special issue on *SMobile and Pervasive Commerce*, 2004:663–677, 2004.
- [104] Maeve Paris. Website accessibility: a survey of local e-government websites and legislation in Northern Ireland. *Universal Access in the Information Society*, 4:292–299, 2006. 10.1007/s10209-003-0081-7.

- [105] Patricia J. Pascual. E-government. *e-Asean Task Force, United Nations Development Programme (UNDP) and Asia-Pacific Development Information Programme (APDIP)*, Maio 2003.
- [106] Toon De Pessemier, Sam Coppens, Erik Mannens, Simon Doods, and Luc Martens. An event distribution platform for recommending cultural activities. In *7th International Conference on Web Information Systems and Technologies*, Noordwijkerhout, The Netherlands, Maio 2011. Ghent University.
- [107] Toon De Pessemier, Kris Vanhecke, Simon Doods, and Luc Martens. Content-based Recommendation Algorithms on the Hadoop Mapreduce Framework. In *7th International Conference on Web Information Systems and Technologies*, Noordwijkerhout, The Netherlands, Maio 2011. Ghent University.
- [108] Till Plumbaum, Katja Schulz, Martin Kurze, and Sahin Albayrak. My personal user interface: A semantic user-centric approach to manage and share user information. In *14th International Conference on Human-Computer Interaction*, Orlando, Florida, USA, Julho 2011.
- [109] QualiPSO. Qualipso web page. <http://www.qualipso.org>, página acessada em 16 de agosto de 2011.
- [110] Loretta Guarino Reid, Gregg Vanderheiden, Michael Cooper, and Ben Caldwell. Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.0. W3C Recommendation, W3C, Dezembro 2008. <http://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/>.
- [111] EU Report. User satisfaction and usage survey of e-government services. Technical report, Europe's Information Society, 2004.
- [112] SAGA. Standards and architectures for e-government applications. *KBSt Publication Series*, 59, Dezembro 2003.
- [113] Satyanarayana. E-government principles. <http://siteresources.worldbank.org/INTEGOVERNMENT/Resources/eGovPrinciplesJS5Nov06.ppt>, página acessada em 23 de setembro de 2010.

- [114] H. Senger, F. A. B. Silva, M. de J. Mendes, R. Rondini, and C. R. G. de Farias. Grid platforms for e-democracy applications. *11th IEEE Symposium on Computers and Communications*, pages 334–339, 2006.
- [115] Bimal Shah. Increasing e-government adoption through social media : a case of Nepal. Master’s thesis, Örebro University, 2010.
- [116] Yuquan Shi. The accessibility of chinese local government web sites: An exploratory study. *Government Information Quarterly*, 24(2):377–403, 2007.
- [117] André C. Da Silva, Ricardo E. Caceffo, Alex M. C. Gavilán, and Heloísa V. da Rocha. Avaliação de Acessibilidade de Sites Através de Guidelines e Heurísticas apoiado por Personas e Cenários. In *Anais Estendidos do Simpósio de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC)*. 2010.
- [118] USA State of Minnesota. The minnesota income tax compliance experiment: State tax results. <http://mpr.ub.uni-muenchen.de/4827/>, página acessada em 19 de agosto de 2011.
- [119] Ljiljana Stojanovic, Jürgen Schneider, Alexander Maedche, Susanne Libischer, Rudi Studer, Andreas Abecker, Gerd Breiter, and John Dinger. The role of ontologies in autonomic computing systems. *IBM Systems Journal*, 43(3), 2004.
- [120] Nenad Stojanovic, Ljiljana Stojanovic, Knut Hinkelmann, Gregoris Mentzas, and Andreas Abecker. Fostering self-adaptive e-government service improvement using semantic technologies. In *American Association for Artificial Intelligence*, 2006.
- [121] M. F. Story. Maximizing usability: The principles of universal design. *Assistive Technology* 10, pages 4–12, 1998.
- [122] Zhenxiang Sun and Huaihe Chen. An accessibility study of chinese local government websites. In *International Conference on Networking and Digital Society*, China, Maio 2010.

- [123] R. L. Tavares, M. Pimentel, R. M. Araujo, and C. Cappelli. Percepção de tendências em discussões democráticas. In *VII Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos*, Brasil, Outubro 2010.
- [124] Jutta Treviranus, Jan Richards, and Jeanne Spellman. Authoring tool accessibility guidelines (ATAG) 2.0. W3C Working Draft, W3C, Outubro 2009. <http://www.w3.org/TR/2009/WD-ATAG20-20091029/>.
- [125] Tom Tullis and Larry Wood. How many users are enough for a card-sorting study? In *Proceedings Usability Professionals Association*, 2004.
- [126] Usabilityfirst.com. Usabilityfirst. <http://www.usabilityfirst.com/glossary/familiarity/>, página acessada em 02 de setembro de 2011.
- [127] Peristeras Vassilios. e-government applications. *Capacity Building programme for Diplomats: Strengthening Capacity on e- Government and ICT Policy, Module 9*, Junho 2003.
- [128] Anne Fleur Veenstra and Arre Zuurmond. Opening the black box: Exploring the effect of transformation on online service delivery in local governments. In *Proceedings of the 8th International Conference on Electronic Government*, EGOV '09, pages 234–244, Berlin, Heidelberg, 2009. Springer-Verlag.
- [129] Giovanni Bogéa Viana and Maria Beatriz Felgar de Toledo. Interfaces para Aplicações de Governo Eletrônico. In *Interaction South America*, São Paulo, Brasil, 2009.
- [130] Giovanni Bogéa Viana and Maria Beatriz Felgar de Toledo. An Evaluation of Brazilian Transparency Portal and How to Improve It. In *International Conference on Information Society*, Londres, Inglaterra, 2011.
- [131] Giovanni Bogéa Viana and Maria Beatriz Felgar de Toledo. Electronic Government in Brazil: Evaluating Brazil Initiative. In *International Conference on Enterprise Information Systems*, Beijing, China, 2011.

- [132] Giovanni Bogéa Viana and Maria Beatriz Felgar de Toledo. Electronic Government in Brazil: Evaluating Brazilian Initiative and How to Improve it. To be published in Lecture Notes in Business Information Processing, pages 388–402. Springer-Verlag, 2012.
- [133] Robert A. Virzi. Refining the test phase of usability evaluation: how many subjects is enough? *Human Factors*, 34:457–468, Agosto 1992.
- [134] Jakob Nielsen’s Website. Usability 101: Introduction to usability. <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>, página acessada em 05 de setembro de 2011.
- [135] Jakob Nielsen’s Website. Why you only need to test with 5 users. <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>, página acessada em 18 de abril de 2012.
- [136] Darrell M. West. *Digital Government : Technology and Public Sector Performance*. Princeton University Press, Setembro 2005.
- [137] Hongjing Wu, Geert J. Houben, and Paul De Bra. Aham: a reference model to support adaptive hypermedia authoring. In *Proc. van de Zesde interdisciplinaire conferentie informatiewetenschap*, pages 77–88, 1998.
- [138] Jim Yonazi, Henk Sol, and Albert Boonstra. Exploring Issues Underlying Citizen Adoption of eGovernment Initiatives in Developing Countries: The Case of Tanzania. *Electronic Journal of e-Government*, 8(2):176–188, 2010.
- [139] Dusan Zeleník and Mária Bieliková. News recommending based on text similarity. In *7th International Conference on Web Information Systems and Technologies*, Noordwijkerhout, The Netherlands, Maio 2011. Slovak University of Technology.

Apêndice A

Detalhamento dos Principais Métodos do Diagrama de Classes

Este anexo busca detalhar os principais métodos do FIUA, para melhor compreensão de como as diversas classificações de um dado são trabalhadas internamente. O diagrama de classes detalhado com os parâmetros necessários e retorno de cada método pode ser visto na Figura A.1.

A.1 ResourceManager

Classe de acesso aos recursos no Banco de Dados. Os dados são acessados via Hibernate¹.

`getClassifiedContent`: realiza o acesso ao banco de dados, retornando todos os recursos associados ao identificador de classificação pedido.

`getContentDetail`: obtém um recurso específico através de um identificador único e independente de perfil.

`setResourceTableName`: informa ao *framework* qual tabela deve ser utilizada para obtenção dos recursos.

¹<http://www.hibernate.org/>, acessado em 12/12/2012.

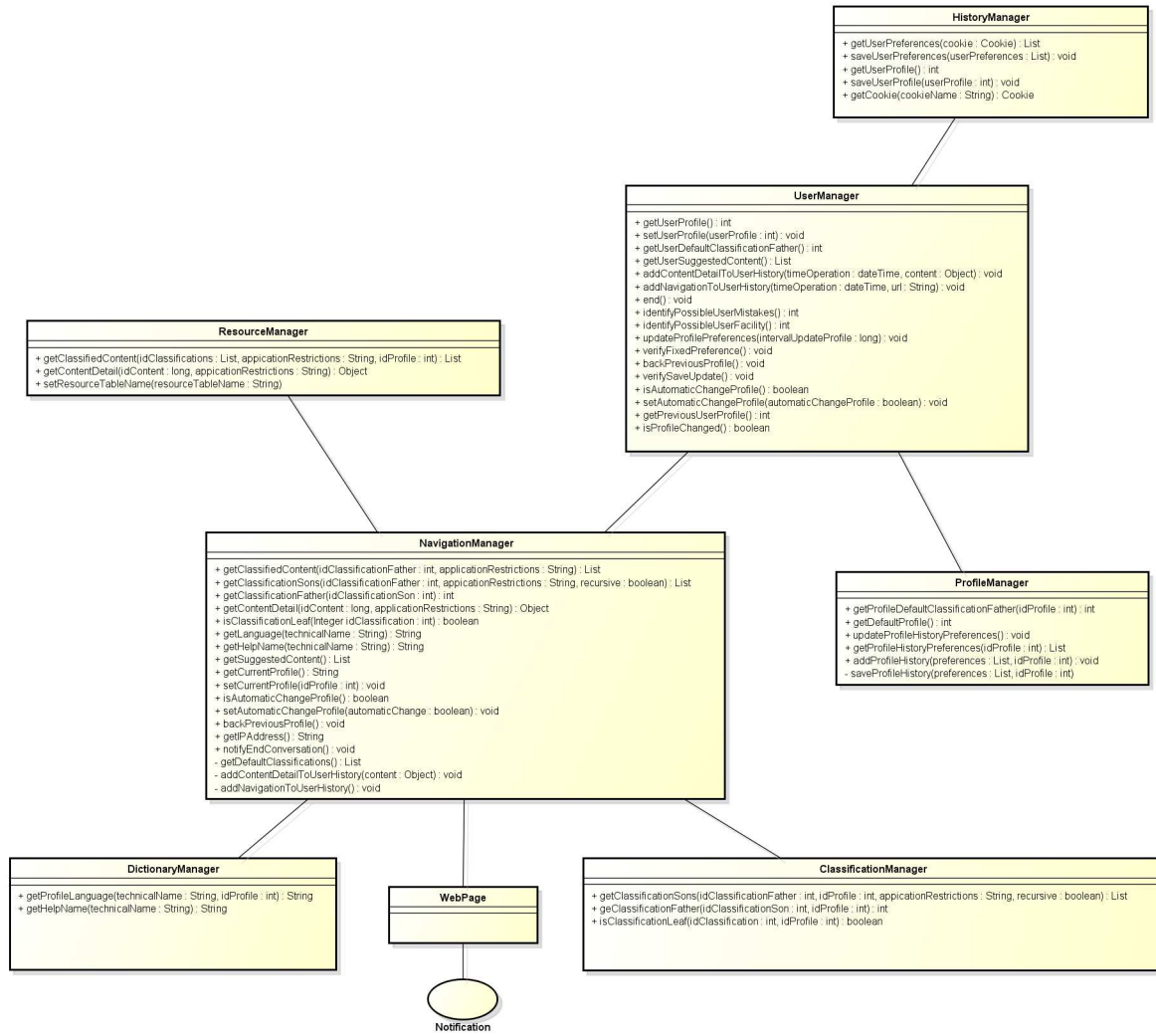


Figura A.1: Diagrama de Classes FIUA - detalhamento dos principais métodos.

A.2 DictionaryManager

Classe para manipulação da linguagem adequada aos atributos de um recurso.

`getProfileLanguage`: retorna a tradução de um dado atributo para um perfil.

`getHelpName`: texto de ajuda para os atributos dos recursos, utilizado principalmente quando não for possível haver traduções.

A.3 ClassificationManager

Controla todas as relações existentes entre as classificações possíveis.

`getClassificationSons`: identifica na relação entre classificações quais são filhas (subdivisões) de uma classificação pai, respeitando a vinculação com o perfil.

`getClassificationFather`: identifica para um dado perfil qual é a classificação pai relativa a um identificador de classificação.

`isClassificationLeaf`: verifica se a classificação consultada possui subdivisões para o perfil associado.

A.4 UserManager

Controla a interação do usuário, o relacionamento com as classes ProfileManager e HistoryManager e *threads* monitores do perfil e do usuário.

`getUserProfile`: procura o perfil atual do usuário, recorrendo ao *cookie* e a um perfil padrão se nenhum for encontrado.

`setUserProfile`: permite a aplicação cliente mudar o perfil do usuário.

`getUserDefaultClassificationFather`: consulta o ProfileManager em busca da classificação padrão para um usuário atual do portal (classificação máxima, que não é subdivisão de nenhuma outra).

getUserSuggestedContent: retorna as preferências atuais do usuário (obtidas na última atualização pelo *UserMonitor*).

addContentDetailToUserHistory: adiciona um recurso que teve seu detalhe pedido a uma lista de recursos solicitados pelo usuário (é com base nessa lista que atributos mais acessados são identificados).

addNavigationToUserHistory: adiciona uma solicitação de nova página feita pelo usuário, independentemente se é ou não o detalhamento de um recurso.

end: método chamado ao fim da sessão de cada cliente para adicionar o histórico do usuário ao histórico do perfil (os dados serão salvos em disco pelo *ProfileMonitor*).

identifyPossibleUserMistakes: conta possíveis erros de navegação (tempo inferior ao mínimo que o usuário passa em uma página de detalhe).

identifyPossibleUserFacility: conta possível facilidade de navegação (tempo máximo que o usuário ficou em cada página até alcançar uma página de detalhe, desde que esta não seja um possível erro).

updateProfilePreferences: método chamado periodicamente pelo *UserMonitor* para atualizar as preferências de navegação com base no histórico atual, histórico do perfil e *cookie*.

verifyFixedPreference: método chamado periodicamente pelo *UserMonitor* para varrer lista de perfis em busca de preferências associadas às preferências atuais.

backPreviousProfile: cancela uma mudança de perfil ocorrida.

verifySaveUpdate: salva o novo perfil do usuário no *cookie*, em caso de mudanças (utiliza *HistoryManager*).

isAutomaticChangeProfile: verifica se podem ocorrer mudanças automáticas de perfil, apenas notificando a aplicação cliente.

setAutomaticChangeProfile: configura a mudança automática de perfil.

`getPreviousUserProfile`: identifica perfil anterior, em caso de mudança de perfil.

`isProfileChanged`: consulta o *framework* se houve mudança de perfil.

A.5 HistoryManager

Controla o histórico armazenado em disco (*cookie*).

`getUserPreferences`: recupera as preferências de navegação anteriores do usuário, armazenadas em *cookie*.

`saveUserPreferences`: salva as preferências de navegação no *cookie*.

`getUserProfile`: busca definição do perfil do usuário atual, armazenada em *cookie*.

`saveUserProfile`: salva o perfil do usuário atual em *cookie*.

`getCookie`: recupera *cookie* armazenado por navegação anterior do usuário.

A.6 ProfileManager

Mantém o histórico “horizontal” dos usuários, interdependente com outros usuários com o mesmo perfil. Adicionalmente, controla a definição de perfil e dados padrões a serem apresentados caso nenhum perfil seja identificado.

`getProfileDefaultClassificationFather`: retorna a classificação padrão para um perfil determinado (classificação associada a um perfil que não é subdivisão de qualquer outra classificação para o mesmo perfil).

`getDefaultProfile`: retorna um perfil padrão caso não possa ser determinado o perfil atual do usuário (ausência de *cookie* e de definição da aplicação).

`updateProfileHistoryPreferences`: método chamado periodicamente pelo ProfileMonitor para mesclar as interações de diferentes usuários com o mesmo perfil.

getProfileHistoryPreferences: identifica as preferências de navegação de um perfil atual.

addProfileHistory: salva em memória um histórico de navegação do usuário em seu perfil relacionado.

saveProfileHistory: método interno, que salva em disco as preferências de navegação de um determinado perfil.

A.7 NavigationManager

Classe de contato com a aplicação cliente, responsável por orquestrar a interação entre as funções específicas realizadas pelas outras classes. Deve ser instanciada pelo cliente ou estendida.

getClassifiedContent: obtém todos os recursos associados a quaisquer classificações filhas (subdivisões) da classificação pai solicitada (respeitando o perfil) - utiliza UserManager, ClassificationManager e ResourceManager.

getClassificationSons: consulta todas as classificações filhas de um perfil associadas a uma classificação pai - utiliza UserManager e ClassificationManager.

getClassificationFather: consulta o pai vinculado a um perfil de uma classificação filha - utiliza UserManager e ClassificationManager.

getContentDetail: obtém um recurso específico do banco de dados, independente de classificações por perfil - utiliza UserManager e ResourceManager.

isClassificationLeaf: verifica se uma dada classificação é folha (não possui subdivisões) para o perfil atual do usuário - utiliza UserManager e ClassificationManager.

getLanguage: obtém tradução de atributos personalizada para o perfil do usuário - utiliza UserManager e DictionaryManager.

getHelpName: recupera texto de ajuda com dica/explicação sobre um dado atributo - utiliza DictionaryManager.

getSuggestedContent: sugere preferências de navegação ao usuário atual - utiliza UserManager.

getCurrentProfile: obtém o perfil atual selecionado para o usuário - utiliza UserManager.

setCurrentProfile: configura um perfil para o usuário atual - utiliza UserManager.

isAutomaticChangeProfile: verifica configuração do *framework* sobre monitoramento e mudança automática de perfil - utiliza UserManager.

setAutomaticChangeProfile: configura modo automático para mudança de perfil do usuário com base em preferências cadastradas - utiliza UserManager.

backPreviousProfile: retorna a um perfil anterior do usuário caso ocorra mudança automática no perfil - utiliza UserManager.

getIPAddress: retorna o endereço IP do cliente, para parâmetro à aplicação cliente sobre mudança de perfil - utiliza uma classe auxiliar Utils.

notifyEndConversation: notificação manual de fim da sessão do usuário, salvando a interação do mesmo - utiliza UserManager.

getDefaultClassifications: método utilizado para interação inicial da aplicação cliente, retornando as classificações filhas da classificação padrão do perfil - utiliza UserManager e ClassificationManager.

addContentDetailToUserHistory: método interno utilizado para salvar detalhamento de um recurso pedido pelo usuário - utiliza UserManager.

addNavigationToUserHistory: método interno utilizado para salvar as páginas navegadas pelo usuário - utiliza UserManager.

A.8 Notification

Interface de programação a ser implementada pela aplicação cliente do *framework* para receber notificação das mudanças automáticas de perfil ou mesmo possibilidade de mudança baseada em preferências cadastradas.