UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

ÁQUILA JERARD MOULIN DITZZ

AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DE INTERFACES COM FOCO EM E-GOV

ALEGRE – ES

2015

ÁQUILA JERARD MOULIN DITZZ

AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DE INTERFACES COM FOCO EM E-GOV

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Computação do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.
Orientadora: Profª. M.Sc. Simone Dornelas Costa.

ALEGRE – ES
2015

ÁQUILA JERARD MOULIN DITZZ

AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DE INTERFACES COM FOCO EM E-GOV

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Computação do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovado em 08 de Maio de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Prof. MSc. Simone Dornelas Costa
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora

Prof. MSc. Edmar Hell Kampke
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. MSc. Valéria Alves da Silva
Universidade Federal do Espírito Santo

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado vigor, mesmo nos momentos mais difíceis quando pensava não ter forças para prosseguir, pois sem Sua ajuda eu certamente não teria chegado tão longe.

Gostaria também de agradecer a meus familiares, noiva e amigos por serem complacentes e compreensivos, pois muitas vezes precisaram de mim e devido às obrigações não pude estar presente para ajudá-los

Agradecer aos professores por todo auxílio prestado, por extraírem de mim o que eu não sabia que podia oferecer, por serem mestres e amigos e agradeço de forma especial à minha orientadora Simone Dornelas Costa, pois sem a sua ajuda, dificilmente o presente trabalho poderia ter sido concluído.

RESUMO

Com a crescente utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), que visam o acesso de usuários à informações e serviços eletrônicos, surge a preocupação quanto a qualidade de uso (usabilidade) desses e-serviços. Neste contexto, a qualidade de uso, quando não tratada, pode impedir o acesso de um usuário às informações ou serviços eletrônicos.

Este trabalho tem como objetivo a avaliação da qualidade de uso (usabilidade) do *framework* Portal-Cidade, um serviço eletrônico com foco em governos municipais. Para isto, foi aplicada a avaliação heurística, método que se mostrou mais alinhado as características do *framework.* A avaliação foi enriquecida com a aplicação das diretrizes do indicador *facilidade de uso,* proposto em um projeto do Departamento de Governo Eletrônico do Brasil.

Os resultados tomados a partir da aplicação da avaliação heurística, em conjunto, com as diretrizes do indicador *facilidade de uso* se mostraram satisfatórios, apresentando baixo grau de inadequação do *framework* quanto a qualidade de uso.

Palavras-Chave: Usabilidade; Portal-Cidade; Avaliação Heurística; Interação Humano-Computador, Qualidade de Uso.

ABSTRACT

With the increasing use of Information and Communication Technologies, aimed at the user access to information and services through electronic, there is the concern about the quality of use (usability) of these e-services. In this context, the quality of use, when left untreated, can prevent a user's access to information and electronic services.

This study aims to evaluate the use of quality (usability) Portal-Cidade framework, electronic service with a focus on local governments. For this, it was applied to heuristic evaluation method that was more aligned with the framework features. The evaluation was enriched by the application of the guidelines gauge ease of use, proposed in an Electronic Government Department’s project.

The results taken from the application of heuristic evaluation, together with the guidelines of the indicator ease of use were satisfactory, with a low degree of inadequacy of the framework and the quality of use.

Keywords: Usability; Portal-Cidade; Heuristic evaluation; Human-Computer Interaction, Usability Testing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Interação e interface..... 16
Figura 2 Atividades do método de avaliação heurística 27
Figura 3 Divisão do Portal nas 6 áreas de visualização. 36
Figura 4 Wireframe requisitos funcionais e suas Áreas de Visualização 37
Figura 5 Layout Portal-Cidade..... 38
Figura 6 Diagrama de atividades etapas do trabalho 41
Figura 7 Diagrama de atividades Indicadores e Métricas para avaliação de e-Serviços..... 46
Figura 8 Gráfico de resultado da revisão de diretrizes 49
Figura 9 Falha de usabilidade consistência e padrões – página home 53
Figura 10 Falha de usabilidade auxílio no reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros. 54
Figura 11 Página principal após correções 55
Figura 12 Página de contato com a equipe de suporte do portal-cidade 56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Escala de Severidade 26
Tabela 2 Indicadores e Diretrizes 29
Tabela 3 Indicadores e Métricas para avaliação de e-Serviços 34
Tabela 4 Aspectos geralmente utilizados através de cada método 42
Tabela 5 Resultados revisão de diretrizes 47
Tabela 6 Relatório Unificado 50
Tabela 7 (CID 2) Avaliador 1 70
Tabela 8 (CID 2) Avaliador 2 71
Tabela 9 (CID 2) Avaliador 3 72
Tabela 10 Tabela de avaliação dos Indicadores e Métricas para avaliação de e-Serviços 73
Tabela 11 Escala de Severidade - Indicadores e Métricas para avaliação de e-Serviços 74

LISTA DE SIGLAS

DGE - Departamento de Governo Eletrônico

E-GOV – Governo Eletrônico

FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IHC - Interação Homem-Computador

ISO - *International Organization for Standardization*

MIS – Método de Inspeção Semiótica

MPGO - Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão

SBC - Sociedade Brasileira de Computação

SLTI - Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação.

Sumário

1. INTRODUÇÃO 10
1.1 O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA 13
1.2 OBJETIVOS 14
1.2.1 OBJETIVO GERAL 14
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 14
2. REVISÃO DA LITERATURA 15
2.1 INTERAÇÃO HOMEM-COMPUTADOR 15
2.2 USABILIDADE 16
2.3 MÉTODOS DE AVALIÇÃO DE IHC 18
2.4 MÉTODOS DE INSPEÇÃO DE USABILIDADE 20
2.4.1 PERCURSO COGNITIVO 20
2.4.2 INSPEÇÃO SEMIÓTICA 22
2.4.3 AVALIAÇÃO HEURÍSTICA 23
2.5 INDICADORES E MÉTRICAS PARA AVALIAÇÃO DE E-SERVIÇOS 29
2.6 PORTAL-CIDADE 35
2.7 TRABALHOS CORRELATOS 38
3. METODOLOGIA 41
3.1.1 ESCOLHA DOS MÉTODOS 41
3.2 AVALIAÇÃO DE USABILIDADE 43
3.2.1 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO HEURÍSTICA 44
3.2.1 APLICAÇÃO DOS INDICADORES E MÉTRICAS PARA AVALIAÇÃO DE E-SERVIÇOS 45
4. RESULTADOS 47
4.1 INDICADORES E MÉTRICAS PARA AVALIAÇÃO DE E-SERVIÇOS 47

4.2 AVALIAÇÃO HEURÍSTICA 49
5. CONCLUSÃO 57
6. REFERÊNCIAS 58
7. APÊNDICES 65

1. INTRODUÇÃO

Segundo Rodrigues e Becher (2011) um dos principais fatores para o sucesso da sociedade atual, conhecida como sociedade da informação, é a utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), que visam suprir a necessidade de acesso à informação ao redor do mundo, contribuindo para o combate da exclusão digital e social.

Segundo Costa (2010) existem projetos, denominados Cibercidades, que visam a aproximação do usuário, cidadão, e órgãos governamentais, como prefeituras. Para que a integração e aproximação sejam possíveis, órgãos públicos devem utilizar as TICs.

Ainda segundo Costa (2010) a interação do cidadão com o governo por intermédio das TICs, podem ser realizadas de diversas maneiras, como por exemplo, a criação e disponibilização de portais *web* com foco em prefeituras.

Segundo o Banco Mundial (2003) Governo Eletrônico ou E-gov, refere-se ao uso, por agências governamentais, de tecnologias de informação na transformação das relações entre cidadãos, empresas e governo.

O uso dessas tecnologias visam melhorar a prestação de serviços aos cidadãos. Segundo o *National Audit Office* (2002), Governo Eletrônico significa prover o acesso a informações e serviços oferecidos por órgãos governamentais, aos cidadãos por intermédio da Internet, habilitando-os a realização de atividades inerentes a serviços públicos.

Segundo a Firjan (2002), em seu material sobre a desburocratização eletrônica nos estados brasileiros, os portais eletrônicos caracterizados como governo eletrônico são classificados em estágios, nos quais são definidos formas de provimento de serviços eletrônicos ao cidadão.

Em um dos estágios, segundo a Firjan (2002), encontram-se os portais informativos, que consistem em sites para difusão de informações de diversos órgãos e departamentos governamentais. Segundo Lemos *et al.* (2004) *apud* Costa (2010), “o objetivo destes “portais” é auxiliar na regeneração do espaço

público, otimizar os serviços prestados ao cidadão, servir como uma central de informações da cidade e promover a interação e discussão de problemas locais”.

Dessa forma, problemas de usabilidade ocorrem quando o usuário encontra algum tipo de dificuldade ao tentar realizar interações com a interface de um sistema computacional. Essas dificuldades podem ter origens diversas e causar perda de informação, inutilização de partes do sistema ou diminuição de produtividade, em virtude dessas dificuldades o usuário, pode até mesmo, se evadir, do sistema ou site (BRASIL, 2010).

De acordo com Cybis (2000) um problema de usabilidade ocorre quando determinada característica presente em um sistema, atrasa, prejudica ou inviabiliza a realização de determinada tarefa, causando desconforto, aborrecimento ou até mesmo traumatizando o usuário do sistema interativo.

No inicio dos anos 80 as áreas de Psicologia e Ergonomia já começavam a tratar o termo usabilidade e, só a partir de então o termo se alastrou pelas demais áreas do conhecimento (RODRIGUES; BECHER 2011). Segundo Sharp *et al.* (2005) “a usabilidade é o fator que determina que os produtos são fáceis de usar, eficientes e agradáveis ao usuário”.

Segundo Rocha e Baranauskas (2003) a Interação Homem-Computador (IHC) é a área da computação responsável por avaliar e implementar interfaces para que as pessoas possam interagir com sistemas computacionais de forma intuitiva e eficiente, ou seja, sistemas computacionais usáveis. Portanto, para que a interface de um *software*, framework, website, ou qualquer ambiente virtual, seja considerado de boa usabilidade, deve atender pelo menos aos aspectos de eficiência, eficácia e satisfação, como definido na ISO 9241 de 1998.

Buscando minimizar a evasão de acesso das aplicações e proporcionar maior usabilidade às interfaces, designers e profissionais de IHC buscam métodos de avaliação mais rápidos e baratos, em substituição aos testes de laboratório que geralmente são caros e necessitam de uma infraestrutura adequada (ROCHA e BARANAUSKAS, 2003). Em função disto, uma

alternativa é a utilização de métodos de inspeção de usabilidade, que tem como característica a inexistência de usuários reais como fonte de avaliação (NIELSEN, 1994).

De acordo com Santos (2006) a escolha de qual é o melhor método a ser aplicado em uma determinada interface a fim de melhorar a sua usabilidade, depende de diversos fatores, como exemplo, se haverá ou não a presença de usuário reais no processo de avaliação, pela formalidade ou informalidade, por objetividade ou subjetividade ou ainda se será feita de forma qualitativa e quantitativa. Entretanto, é importante levar em conta que a escolha dos métodos a serem utilizados está relacionada diretamente com o objetivo da avaliação, tempo e recursos disponíveis e experiência da equipe de avaliação.

No trabalho aqui descrito, foi realizada a avaliação da usabilidade da interface do framework Portal-Cidade, desenvolvido por Costa (2010), o qual é uma solução de e-gov para portais de prefeituras do país. Devido a fatores específicos do projeto, como tempo, custo e recurso disponível, se tornou adequada a adoção dos métodos de avaliação heurística, proposta por Nielsen (1994), juntamente com a revisão de diretrizes, proposta pelo Departamento de Governo Eletrônico (DGE) da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI) do Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão (MPOG) do Brasil.

A pesquisa necessária para o embasamento teórico descrito no presente trabalho foi realizada em bases online (como por exemplo IEEE Xplore, Google Acadêmico) buscando por termos que abordassem o tema do trabalho, por exemplo: avaliação de usabilidade, métodos de avaliação de usabilidade, entre outros, e em livros reconhecidos, disseminados e aceitos na área de IHC, como: “Design e avaliação de Interfaces Humano-Computador” de (ROCHA e BARANAUSKAS, 2003), “Interação Humano-Computador” (BARBOSA e SILVA, 2010) e “Design De Interação: Além Da Interação Humano-Computador” (SHARP; ROGERS e PREECE, 2005) .

1.1 O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) em seu XXXIII congresso abordou como tema central “Cidades Inteligentes: Desafios para a computação”. O termo “Cidades Inteligentes” é associado ao papel da Tecnologia da Informação, em solucionar problemas que surgiram com o crescimento das cidades (SBC, 2013).

Um dos problemas relatados pela SBC é a disponibilização de serviços públicos ao usuário-cidadão, por meios eletrônicos. Portais *web* com foco nos Governos Municipais, como o desenvolvido por Costa (2010), está inserido em projetos que visam à integração das cidades com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) promovendo a integração das cidades com novas tecnologias como também a interação do cidadão com o Governo Municipal (COSTA, 2010).

Segundo os Indicadores e Métricas para Avaliação de e-Serviços do DGE, na maioria das práticas brasileiras de prestação de serviços públicos por meios eletrônicos, não há iniciativas ou mecanismos de avaliação de desempenho quanto à conveniência para a sociedade, ou seja, os problemas de usabilidade não são tratados (BRASIL, 2007).

A inexistência dessas iniciativas podem ser verificadas com o trabalho desenvolvido por Maciel *et al.* (2005), que ao aplicar a avaliação heurística, proposta por Nielsen (1994), para avaliar sítios de e-gov brasileiros, sendo 9 sítios federais, 91 sítios municipais (todos do Estado do Rio de janeiro) e 27 sítios municipais distribuídos pelo Brasil (todas as capitais), observou que a maior parte violou um ou mais princípios de usabilidade.

Martins e Filgueiras (2007), em trabalho semelhante, avaliando portais governamentais do Governo Federal e do Estado de São Paulo, no aspecto referente à Linguagem Compreensível, ou seja, a facilidade de compreensão dos textos presentes nos portais, concluíram que 94% dos textos presentes nos portais avaliados, são compreensíveis somente a uma pequena porcentagem da população com escolaridade superior a 15 anos, indicando a

necessidade de simplificação da linguagem utilizada nos referidos portais com intuito de aumentar a usabilidade do mesmo.

Segundo Nielsen (2000 *apud* Dias, 2006) em websites de uma maneira geral, quando mal projetados ou quando não atendem às expectativas do usuário, eles tendem a abandoná-los, pois geralmente encontrará na *web* algo similar, que possa atender suas necessidades.

No contexto de portais de prefeitura, algumas informações e serviços somente serão encontrados no portal de um município específico, desta forma o usuário não encontrará estas informações em outros portais, impedindo-o de abandoná-lo. Entretanto a falta de usabilidade pode dificultar o acesso a essas informações e serviços disponíveis ao cidadão, portanto, para que o cidadão tenha acesso de forma clara, simples e eficiente o portal deve atender aos princípios de usabilidade.

1.2 OBJETIVOS

Nas seções seguintes serão abordados os objetivos gerais e específicos do trabalho.

1.2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do trabalho é avaliar a usabilidade da interface do framework Portal-cidade e havendo ocorrência de violações de usabilidade prosseguir com a adequação das mesmas.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste trabalho são:

a) Aplicar o método de avaliação heurística para a avaliação da qualidade de uso do *framework* “Portal-Cidade”;
b) Aplicar os Indicadores e Métricas para avaliação de e-Serviços para a avaliação da qualidade de uso do *framework* “Portal-Cidade”;
c) Analisar os resultados das avaliações;
d) Proceder com alterações, caso necessário, a fim de corrigir as violações de usabilidade detectadas.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 INTERAÇÃO HOMEM-COMPUTADOR

Segundo Preece *et al*. (1994) a Interação Homem-Computador (IHC) é uma área multidisciplinar que envolve áreas como: Ciência da Computação; Psicologia Cognitiva; Psicologia Social e Organizacional; Ergonomia ou Fatores Humanos; Linguística; Inteligência Artificial; Filosofia; Sociologia e Antropologia; Engenharia e Design.

Hewett *et al*. (1992) complementa que IHC é a área da computação que se preocupa com o design, avaliação e implementação de interfaces, para que usuários se comuniquem com sistemas computacionais de forma mais eficiente. O processo de comunicação usuário-computador se dá por meio da interface durante a interação do usuário com a mesma. Oliveira (2011) afirma que em IHC a interação entre o homem e o sistema computacional é realizada por intermédio da interface, permitindo a entrada e saída de dados no sistema.

Segundo definição do dicionário Aurélio (2009) uma interface é o “Meio físico ou lógico através do qual um ou mais dispositivos ou sistemas incompatíveis conseguem comunicar-se entre si”. De acordo com Rocha e Baranauskas (2003), quando o conceito de interface surgiu, ele era geralmente entendido como o hardware e o *software* com o qual homem e computador podiam se comunicar. Com o passar do tempo esse conceito passou a incluir aspectos cognitivos e emocionais do usuário durante a comunicação com os sistemas computacionais.

Assim, a interface é o mediador entre o sistema computacional e o usuário, e a interação é o processo de comunicação entre o usuário e a interface de um sistema computacional (Preece *et al*., 1994). Um exemplo pode ser visualizado na Figura 1, onde a ação e interpretação sob a interface representam a interação, e a interface representa um mediador entre o sistema computacional e o usuário.

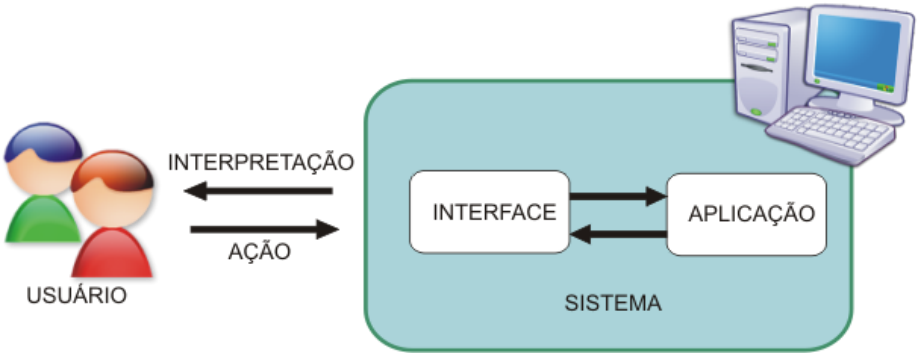

Figura 1 Interação e interface

Fonte: http://ht.ly/8YIQ0

Portanto os objetivos de IHC podem ser resumidos em como desenvolver ou melhorar a segurança, utilidade, efetividade e usabilidade de sistemas computacionais. Conforme afirmam Rocha e Baranauskas (2003) “os objetivos de IHC produzir sistemas usáveis, seguros e funcionais”.

Atualmente há diversos métodos utilizados para avaliar a usabilidade de um produto computacional. Segundo Catecati *et al*. (2011) os métodos para avaliação de usabilidade de produtos podem ser divididos em duas classes: as baseadas em observações, geralmente realizadas sobre usuários e as que necessitam de avaliação de especialistas, baseadas em inspeções.

Nas próximas seções tanto a usabilidade quanto os métodos de avaliação de usabilidade são detalhados.

2.2 USABILIDADE

O termo usabilidade teve o seu surgimento no inicio dos anos 80, com origem nas áreas de Psicologia e Ergonomia e, posteriormente foi disseminado nas demais áreas do conhecimento (RODRIGUES e BECHER, 2011). Primeiramente o termo foi definido, com enfoque voltado para o produto e o usuário, pela norma internacional ISO/IEC 9126 (1991) “um conjunto de atributos de *software* relacionado ao esforço necessário para seu uso e para o julgamento individual de tal uso por determinado conjunto de usuários”.

Em 1998, considerando mais o ponto de vista do usuário, surgiu a norma ISO 9241-11 (padrão internacional para a avaliação da usabilidade em sistemas interativos), responsável por padronizar medidas de usabilidade, de

uma maneira simplificada, Bevan (1995) define usabilidade como o termo técnico usado para descrever a qualidade de uso de uma interface.

Segundo a ISO 9241-11 (1998) usabilidade é a “capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto especifico de uso”.

A eficácia está relacionada com o quão próximo o resultado de determinada ação chega do objetivo pretendido e com a completude com as quais usuários alcançam objetivos específicos. A eficiência está relacionada com os recursos gastos e a abrangência com as quais usuários atingem estes objetivos, enquanto a satisfação diz respeito à ausência do desconforto e presença de atitudes positivas para com o uso de um produto (ISO 9241, 1998).

Um problema de usabilidade revela-se no processo de interação, atrapalhando o usuário a realizar uma determinada tarefa, ou seja, atingir uma meta. Bevan (1995 *apud* Jokela *et al*. 2003) afirma que a usabilidade não é somente um aspecto da interface do usuário, mas diz respeito ao apoio fornecido pelo sistema computacional, para que o usuário alcance o objetivo pretendido.

Padilha (2004) afirma que os principais problemas de usabilidade encontram-se na dificuldade de navegação, impossibilitando o usuário de conseguir encontrar a informação desejada sem se perder, na existência de links inválidos, websites não encontrados e no comportamento do usuário, quando o mesmo cria resistência às mudanças tecnológicas.

De acordo com Bittencourt *et al*. (2011) quando leva-se em conta a usabilidade no processo de desenvolvimento de interfaces, vários problemas podem ser eliminados, como reduzir o tempo de acesso à informação, tornar informações facilmente disponíveis aos usuários e evitar a frustração de não encontrar informações em um site, por exemplo.

Para avaliar a usabilidade de interfaces gráficas são utilizados métodos de avaliação, os quais são detalhados na próxima seção.

2.3 MÉTODOS DE AVALIÇÃO DE IHC

Na área de IHC existem diversos métodos de avaliação de usabilidade de interfaces. Cada método possui particularidades e objetivos no processo avaliativo, alguns orientam de forma explícita como os dados e onde as informações devem ser coletadas e analisadas, e quais critérios de qualidade essa análise privilegia, enquanto outros métodos realizam essa orientação de forma implícita (BARBOSA e SILVA, 2010).

Harvey (1998) classifica os métodos de avaliação em dois grandes grupos: os métodos analíticos e os métodos empíricos. Já Barbosa e Silva (2010) os diferenciam entre métodos de inspeção e de observação, respectivamente e, acrescentam uma nova classificação: os métodos de investigação.

Os principais métodos de avaliação por inspeção são: avaliação heurística, percurso cognitivo e inspeção semiótica; por observação são: teste de usabilidade, teste de comunicabilidade e prototipação; e por investigação são: uso de questionários, grupos de foco, estudos de campos, entre outros (BARBOSA e SILVA, 2010).

Os métodos empíricos, conhecidos como ensaios de usabilidade, consistem em estudos de um processo interativo específico, onde usuários típicos (reais ou potenciais) de determinado produto de *software*, em condições "reais" ou "controladas", interagem com este produto (HARVEY, 1998; CATECATI *et al*., 2011). Segundo Barbosa e Silva (2010) os métodos de observação “permitem identificar problemas reais que os usuários enfrentam durante a sua experiência de uso do sistema sendo avaliado”. Especialistas em interfaces (avaliadores) levantam informações inerentes: ao processo de interação e, os problemas encontrados durante este processo (HARVEY, 1998; CATECATI *et al*., 2011). Segundo Catecati *et al*. (2011) por meio de um ensaio de usabilidade ou de um conjunto deles, é possível diagnosticar fatores inerentes à qualidade da usabilidade do produto desenvolvido.

Os métodos analíticos, conhecidos como inspeções de usabilidade ou métodos de inspeção, necessitam que a avaliação seja realizada por

especialistas (com conhecimentos na área de avaliação de usabilidade), esses métodos consistem na avaliação de interfaces, fundamentadas na análise e julgamento de projetos por avaliadores, que analisam um sistema computacional segundo um conjunto de critérios, normas ou heurísticas e conseguem levantar informações sobre características que agradam ou desagradam os usuários mesmo não envolvendo diretamente usuários (CATECATI *et al*., 2011; HARVEY, 1998).

Segundo Barbosa e Silva (2010) a característica principal deste método é “tentar identificar problemas que os usuários podem vir a ter quando interagirem com o sistema.” A aplicação deste método pode ser utilizada para avaliar documentos de especificação, protótipos de telas, modelos de projetos, protótipos em papel, sistemas em funcionamento, protótipos funcionais, dentre outros produtos inerentes à interação do usuário com o sistema computacional. (CATECATI *et al*., 2011).

Segundo Barbosa e Silva (2010) “os métodos de investigação, permitem ao avaliador ter acesso, interpretar e analisar concepções, opiniões, expectativas e comportamentos do usuário relacionados com os sistemas interativos.”

A escolha do método de avaliação depende fortemente de diversas características, como por exemplo: objetivo da avaliação, tempo, custo, envolvimento ou não de usuários e/ou especialistas, qualidade de uso que pretende avaliar (usabilidade, experiência do usuário, acessibilidade ou comunicabilidade), qualidade do resultado, entre outros. Segundo Barbosa e Silva (2010) métodos de avaliação por inspeção, geralmente, são mais rápidos e baratos de serem aplicados que métodos de investigação e observação, em função de não ser necessário investir no recrutamento e sessões de coleta de informações junto a usuários reais. Já os métodos de avaliação através de investigação e observação, apesar de demandar um maior tempo e custo no processo de avaliação, tendem a fornecer melhores resultados (BARBOSA E SILVA, 2010).

Entretanto, na avaliação por inspeção, os resultados obtidos são baseados na experiência do avaliador, e mesmo ele se colocando no lugar do

usuário, ele não é o usuário. Isso revela limitações quanto às possíveis interações que o avaliador realizará colocando-se na posição do usuário, pois o usuário em ambiente real de utilização tende a percorrer caminhos de forma mais criativa e oportunista, não previstas pelo avaliador, gerando uma maior diversidade de experiências de uso (BARBOSA e SILVA, 2010).

Sendo assim, cabe a cada projeto a ser avaliado fazer a escolha do método ou dos métodos que abordem o escopo de avaliação desejado, se houver limitações quanto ao tempo e recursos disponíveis para se concluir o processo de avaliação, por exemplo, justifica-se a utilização do método de avaliação por inspeção. Caso esta limitação não exista, e deseje-se realizar uma avaliação mais detalhada, cobrindo uma maior quantidade de possibilidades, quanto à utilização do sistema ou site, pode-se optar pela utilização de métodos de avaliação através de investigação ou observação.

Nas próximas seções são detalhados os métodos de avaliação de usabilidade por inspeção segundo Barbosa e Silva (2010).

2.4 MÉTODOS DE INSPEÇÃO DE USABILIDADE

2.4.1 PERCURSO COGNITIVO

Segundo Polson *et al*. (1992 *apud* Queiroz 2001) no que se trata de processos interativos, a estratégia de revisão sistemática foi combinada a um modelo cognitivo de aprendizado por exploração, e como resultado obteve-se o modelo de revisão conhecido como "percurso cognitivo" (*cognitive walkthrough*).

O principal objetivo deste método é o de avaliar a facilidade de aprendizado de um sistema interativo, ou seja, avaliar o que o sistema proporciona ao usuário em seu primeiro contato com o sistema, por meio da exploração da sua interface (PINHEIRO, 2003; BARBOSA e SILVA, 2010).

O Percurso Cognitivo é um método de inspeção de usabilidade que tem como fator de usabilidade principal a facilidade de aprendizagem, particularmente por exploração (WHARTON *et al*., 1994).

Segundo Melchior *et al*. (1995), a inspeção cognitiva é uma técnica de revisão, desenvolvida Polson *et al.* (1992) onde os responsáveis pela avaliação de usabilidade de determinado sistema constroem cenários de tarefa, a partir de uma especificação ou protótipo, e simulam a utilização desta interface como se fossem um usuário em seus primeiro contato com o sistema.

O método de percurso cognitivo é indicado para os estágios iniciais de desenvolvimento, pois pode ser adotado mesmo quando existem apenas especificações do sistema a ser avaliado. Neste método, o avaliador tenta se colocar no lugar do usuário, percorrendo a interface inspecionando as ações projetadas para um usuário concluir as tarefas que demandam utilização do sistema (BARBOSA e SILVA, 2010). Especialistas avaliam a variação entre as expectativas dos usuários da aplicação e os procedimentos requeridos pela mesma, comparando as ações reais da interface com as metas e prévio conhecimento do usuário da aplicação, analisando discrepâncias entre expectativas do usuário e o comportamento da interface, avaliando diversos aspectos do projeto de interface e usabilidade (QUEIROZ, 2001).

Pinheiro (2003) afirma que para o método ser realizado de maneira eficiente primeiramente é necessário conhecer com antecedência os cenários das tarefas que serão realizadas, os tipos de usuários do sistema, o contexto de uso e a sequência de ações necessárias para o usuário completar as tarefas.

Para julgar a facilidade de aprendizado do sistema, o método considera principalmente a correspondência entre o modelo conceitual dos usuários e a imagem do sistema, no que tange à conceitualização da tarefa, ao vocabulário utilizado e à resposta do sistema a cada ação realizada (Barbosa e Silva, 2010).

Segundo MELCHIOR *et al*. (1995), não há registros de estudos que comprovem a confiabilidade e a validade dos resultados dessa modalidade de inspeção, o que faz com que sua aplicação seja desencorajada, por não ser possível, através da aplicação do método, garantir que o produto final está adequado segundo princípios de usabilidade.

2.4.2 INSPEÇÃO SEMIÓTICA

O Método de Inspeção Semiótica (MIS) é baseado na Engenharia Semiótica e, tem como foco o designer do sistema (DE SOUZA, 2005). Segundo Jesus e Silva (2010) a Engenharia Semiótica está baseada na disciplina da semiótica, que estuda os signos e seus significados e os processos relacionados à produção e interpretação destes signos.

O objetivo deste método é avaliar a comunicabilidade de uma solução de IHC, ou seja, busca encontrar a maneira mais simples e clara de se transmitir uma mensagem ao usuário, diminuindo o esforço cognitivo necessário para que o usuário alcance seu objetivo (DE SOUZA, 2005; BARBOSA e SILVA, 2010). Assim, é avaliada a qualidade da emissão da metacomunicação do designer codificada por meio de signos na interface. De acordo com De Souza (2005), a metacomunicação é a comunicação sobre “como se comunicar com o sistema” e ocorre nos diálogos que o usuário realiza com o mesmo.

Do ponto de vista da engenharia semiótica, uma boa interface deve conter elementos que facilitem a comunicação desta mensagem, ou seja, o conteúdo da mensagem elaborada pelo designer deve ser não ambíguo e compreensível para que o usuário tenha condições de realizar seus objetivos ao receber a mensagem. Desta forma a comunicabilidade é o critério principal da qualidade de um sistema segundo a engenharia semiótica (BIM, 2009).

A Engenharia Semiótica classifica os signos em três tipos: (a) estáticos: são analisados a partir de um retrato do sistema em um determinado tempo, ou seja, são independentes de relações causais e temporais da interface; (b) dinâmicos: expressam o comportamento do sistema, relacionados diretamente à interação com a interface, ou seja, leva em consideração os aspectos causais e temporais da interface; e (c) metalinguísticos: apresentam-se principalmente na forma verbal referindo-se a outros signos presentes na interface, sejam estáticos, dinâmicos ou até mesmo metalinguísticos (DE SOUZA, 2005; BARBOSA e SILVA, 2010).

O MIS é aplicado em 5 etapas: (i) análise dos signos metalinguísticos, (ii) análise dos signos estáticos, (iii) análise dos signos dinâmicos, (iv)

comparação entre a mensagem de metacomunicação do designer gerada nos passos anteriores, ou seja, as três primeiras etapas são combinadas com o intuito de transmitir a mensagem de metacomunicação do designer e (v) uma avaliação final da comunicabilidade do sistema inspecionado (CASTRO E FUKS, 2009; BARBOSA e SILVA, 2010).

Segundo Barbosa e Silva (2010) o método de inspeção semiótica apresenta melhores resultados quando aplicado na versão final do sistema, a qual apresenta signos de interface mais precisos e acurados, pois a representação mais concreta dos signos na interface influencia fortemente sua interpretação.

2.4.3 AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

O método de avaliação de IHC conhecido como avaliação heurística foi criado com o propósito principal de encontrar problemas de usabilidade durante um processo de design iterativo, ou seja, é um método que visa orientar os avaliadores para uma inspeção sistematicamente da interface com intuito de buscar problemas que violem a sua usabilidade (BARBOSA e SILVA, 2010; NIELSEN, 1993; NIELSEN, 1994).

O método se baseia em boas práticas definidas por profissionais experientes e qualificados da área de IHC, e da análise de mais de 240 problemas de usabilidade, ao longo de anos de trabalho e adequações (BARBOSA e SILVA, 2010; PRATES e BARBOSA, 2003; NIELSEN, 1993). Da análise desses problemas Nielsen consolidou um conjunto de diretrizes de usabilidade ou também comumente conhecidas como “as dez heurísticas de Nielsen”. O método de avaliação heurística se baseia na verificação dessas diretrizes, as quais descrevem características desejáveis da interação e da interface, e busca, de forma econômica, fácil e rápida, encontrar potenciais problemas na interface (BARBOSA e SILVA, 2010; NIELSEN, 1993; NIELSEN, 1994).

As dez heurísticas de usabilidade, também denominadas de dez princípios fundamentais de usabilidade, propostas por NIELSEN (1993) e NIELSEN (1994), em tradução livre, são:

1. **Visibilidade do status do sistema**: o sistema deve sempre manter o usuário informado sobre o que está acontecendo, por meio de respostas apropriadas, dentro de um prazo razoável;
2. **Mapeamento (compatibilidade) entre o sistema e o mundo real:** o sistema deve utilizar a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares a ele;
3. **Liberdade e controle ao usuário**: o sistema deve fornecer maneiras de permitir que os usuários saiam facilmente dos lugares inesperados em que se encontram, utilizando "saídas de emergência" claramente identificadas;
4. **Consistência e padrões**: o sistema deve ser consistente quanto à utilização de sua simbologia e à sua plataforma de hardware e *software*;
5. **Prevenção de erros**: o sistema deve ter um design que se preocupe com as possibilidades de erro;
6. **Reconhecer em vez de memorizar**: o sistema deve tornar objetos, ações e opções visíveis. O usuário não deve ser obrigado a relembrar de uma parte do diálogo para poder dar sequência à interação;
7. **Flexibilidade e eficiência de uso**: o sistema deve fornecer aceleradores que permitam aos usuários mais experientes realizar tarefas com mais rapidez, os quais, no entanto são invisíveis aos usuários inexperientes. Além deste recurso, deve-se proporcionar ao usuário mecanismos de atalhos para ações frequentes;
8. **Design estético e minimalista**: o sistema deve evitar o uso de informações irrelevantes ou raramente necessárias;
9. **Ajuda aos usuários no reconhecimento, diagnóstico e correção de erros**: as mensagens devem ser expressas em linguagem clara, indicando as possíveis soluções.
10. **Ajuda e documentação**: o sistema deve fornecer informações e ajudas que possam ser facilmente encontradas e seguidas, além de ter como foco principal a tarefa do usuário.

Em 1992, Nielsen estudou e analisou a aplicação da avaliação heurística por 19 avaliadores em um sistema de atendimento eletrônico (NIELSEN, 1993):

> Naquele estudo, alguns problemas foram descobertos por todos os avaliadores, outros foram encontrados por um número pequeno de avaliadores, e num número substancial de problemas foi encontrado por apenas um avaliador (BARBOSA e SILVA, 2010).

Segundo Pelogi *et al.* (2012) em determinadas situações, apenas um avaliador não irá encontrar todos os problemas de uma determinada interface, assim, é recomendo que a avaliação conte com um conjunto de três a cinco especialistas (avaliadores), preferencialmente com pouco envolvimento no projeto (NIELSEN, 1993). Já Maciel *et al.* (2005) admitem que é possível aplicar este tipo de avaliação com pelo menos dois avaliadores, com algum conhecimento de usabilidade, habilidade requerida em função da subjetividade das heurísticas utilizadas na avaliação.

Além disso, em 1995, em seu artigo "*How to conduct a Heuristic Evaluation",* Nielsen afirma que para a utilização do método de avaliação heurística recomenda-se que seja realizada por especialistas em usabilidade justamente devido o método consistir na verificação de possíveis problemas de usabilidade (NIELSEN, 1995), ou seja, busca encontrar no sistema interativo potenciais problemas que o usuário poderá ter em uma interação com o sistema em questão (PELOGI *et al.*, 2012).

> Vale ressaltar que "a solução de IHC avaliada pode ser o próprio sistema funcionando, bem como protótipos executáveis e não executáveis em vários níveis de fidelidade e detalhes, inclusive protótipos desenhados em papel. Por isso, a avaliação heurística pode ser executada durante todo o processo de design de IHC, desde que haja alguma representação da interface proposta" (BARBOSA e SILVA, 2010).

Para realizar o julgamento da severidade de um problema de usabilidade deve-se considerar os três fatores: (1) a frequência com que o problema

ocorre; (2) o impacto do problema; e (3) a persistência do problema (NIELSEN, 1994) e sugere uma escala de severidade (Tabela 1).

Tabela 1 Escala de Severidade

Severidade	Descrição	Autor
0	Não concordo que seja um problema de usabilidade.	Oliveira (2011)
1	Problema Cosmético: não precisa ser reparado, a menos que haja tempo extra no projeto.	Nielsen (1994)
2	Problema Pequeno: deve ser resolvido, com baixa prioridade.	Nielsen (1994)
3	Problema Grande: é importante repará-lo. Deve ser resolvido com alta prioridade.	Nielsen (1994)
4	Problema Catastrófico: é imperativo repará-lo antes do lançamento do produto.	Nielsen (1994)

Segundo Nielsen (1994), um problema de usabilidade pode ser classificado sob quatro níveis de severidade, (1 a 4 na Tabela 1) são eles: problema cosmético, problema pequeno, problema grande e problema catastrófico; na Tabela 1 é possível visualizar a descrição detalhada de cada nível de severidade. Cada um desses níveis determina o que deve ser feito com o problema encontrado, sendo que alguns demandam correções enquanto outros permitem que os problemas sejam desconsiderados ou postergados.

Oliveira (2011) considera, além dos quatro graus de severidade citados por Nielsen (1994), o grau de severidade zero, onde apesar de identificado não é considerado pelos avaliadores como sendo um problema real de usabilidade.

Segundo Barbosa e Silva (2010) a avaliação pode ser realizada por diretrizes ou por tela. Na avaliação de diretrizes, o avaliador percorre toda a interface analisando uma única diretriz, esgotando-se as interfaces avaliadas por determinada diretriz, a avaliação é refeita sob a próxima diretriz, até finalizar todas as heurísticas. Na avaliação por tela, o avaliador seleciona uma tela, e realiza a avaliação considerando todas as diretrizes, em seguida realiza a avaliação da próxima tela, até esgotarem-se todas as telas a serem avaliadas. Barbosa e Silva (2010) afirmam ainda que cada avaliador deve percorrer a interface pelo menos duas vezes, a primeira para conhecer a

interface inspecionada e a segunda para realizar um exame detalhado de cada tela.

Na figura 2, Barbosa e Silva (2010) definem os procedimentos necessários para a realização das atividades de avaliação heurística, a saber: preparação, coleta de dados, interpretação, consolidação dos resultados e relato dos resultados.

avaliação heurística	
atividade	**tarefa**
Preparação	*Todos os avaliadores:* ▪ aprendem sobre a situação atual: usuários, domínio etc. ▪ selecionam as partes da interface que devem ser avaliadas
Coleta de dados	*Cada avaliador, individualmente:*
Interpretação	▪ inspeciona a interface para identificar violações das heurísticas ▪ lista os problemas encontrados pela inspeção, indicando local, gravidade, justificativa e recomendações de solução
Consolidação dos resultados	*Todos os avaliadores:*
Relato dos resultados	▪ revisam os problemas encontrados, julgando sua relevância, gravidade, justificativa e recomendações de solução ▪ geram um relatório consolidado

Figura 2 Atividades do método de avaliação heurística

Fonte: Barbosa e Silva (2010)

Na atividade de *preparação*, os avaliadores organizam: as telas ou protótipos do sistema a ser avaliado e as heurísticas que serão utilizadas no processo avaliativo (BARBOSA E SILVA, 2010 e PRATES e BARBOSA, 2003).

A atividade de *coleta e interpretação de dados* deve ser realizada em sessões individuais, para que a opinião dos avaliadores não interfira no julgamento uns dos outros, devendo ser curtas, com duração não superior a duas horas. Assim, cada avaliador julga a conformidade da interface com cada uma das heurísticas, anota os problemas detectados, determina a gravidade e impacto gerado por cada ocorrência e descreve brevemente um relatório, contendo as observações acerca da avaliação realizada (BARBOSA E SILVA, 2010 e PRATES e BARBOSA, 2003).

Realizadas as inspeções individuais, todos os avaliadores devem se reunir para consolidar os resultados. Na atividade de *consolidação dos*

resultados, cada avaliador compartilha sua lista de problemas com os demais avaliadores, a fim de uma visão abrangente dos problemas encontrados no processo individual de avaliação das interfaces. Um novo julgamento dos problemas encontrados é realizado, determinando-se, de forma consensual, o grau de severidade de cada um dos problemas, decidindo quais problemas e sugestões de solução devem fazer parte do relatório consolidado (BARBOSA E SILVA, 2010 e PRATES e BARBOSA, 2003).

> O relato dos resultados de uma avaliação heurística geralmente contém: os objetivos da avaliação, o escopo da avaliação, uma breve descrição do método de avaliação heurística, o conjunto de diretrizes utilizado, o número e o perfil dos avaliadores e lista de problemas encontrados, indicando, para cada um: local onde ocorre, descrição do problema, diretrizes violadas, severidade do problema e sugestões de solução (BARBOSA E SILVA, 2010).

Prates e Barbosa (2003) afirmam ainda que é importante realizar uma análise de viabilidade de correção dos problemas encontrados, onde de posse dos resultados e analisando a gravidade e impacto de cada problema para o projeto de interface, o cliente junto aos avaliadores define quais dos problemas detectados devem ser prontamente sanados, e havendo impossibilidade de sanar todos, quais podem ser postergados, de forma que haja um baixo impacto, para futuras correções. Oliveira (2011) afirma que havendo impossibilidade de realizar todas as correções, em função do tempo e recursos disponíveis para o projeto, e por nem sempre se tratarem de problemas de usabilidade reais, deve-se identificar quais problemas devem ser tratados prioritariamente através da análise de severidade de cada problema encontrado.

Esta é a forma de avaliação de usabilidade mais popular, por ser de fácil entendimento e rápida aplicação Desurvire (1994 *apud* MACIEL *et. al,* 2004). Barbosa e Silva (2010) afirmam que “por ser um método de inspeção, a avaliação heurística foi proposta como uma alternativa de avaliação rápida e de baixo custo, quando comparada a métodos empíricos”. Salgado *et al.* (2006 *apud* Barbosa e Silva, 2010), relatam que a utilização de avaliação heurística,

que dispensa usuários na avaliação, demandou menos da metade do tempo que uma avaliação de teste de comunicabilidade, que necessita da utilização de usuários no processo avaliativo.

2.5 INDICADORES E MÉTRICAS PARA AVALIAÇÃO DE E-SERVIÇOS

Em 2007 o DGE, juntamente com a SLTI e o MPOG, propuseram um projeto para estabelecimento de uma série de indicadores e métricas focados na avaliação de interface de e-serviços, tendo o objetivo de melhorar os serviços já existentes e nortear novos serviços. O projeto foi motivado pela ausência de práticas de adequação dos serviços prestados por meio eletrônico e pela dificuldade na percepção do alinhamento entre a importância dos serviços prestados e necessidades do cidadão; o que dificulta a adequação e melhoramento destes serviços (BRASIL, 2007).

Assim, o DGE da SLTI, propõem no material, diretrizes (também conhecidas como: heurísticas, critérios ou recomendações) quais são as características pré-definidas desejáveis a um produto final, ou seja, definem orientações para o desenvolvimento de sitio eletrônico tendo como foco o cidadão (BRASIL, 2007). As diretrizes propostas tem como intuito de avaliar a conveniência dos serviços de e-Gov, prestados por meios eletrônicos, ao cidadão, considerando o seu nível de maturidade, facilidade de uso, comunicabilidade, multiplicidade de acesso, disponibilidade, acessibilidade, transparência e confiabilidade.

Tabela 2 Indicadores e Diretrizes

INDICADORES	DIRETRIZES	
MATURIDADE DO SERVIÇO PRESTADO ELETRONICAMENTE	Informação	
	Interação	
	Transação	
COMUNICABILIDADE	Meios de Contato	Correio eletrônico das instituições envolvidas
		Telefone das instituições envolvidas
		Endereço das instituições

		envolvidas
		Existência de informação sobre prazo para atendimento dos contatos
	Ajuda	Existência de FAQ
		Existência de ajuda on-line
		Existência de Telefone
MULTIPLICIDADE DE ACESSO	Tipos de acesso	SMS
		Quiosques ou PCs de acesso público
		Intermediação presencial a serviços eletrônicos
		Call Center/Contact Center (com serviços fixos ou móveis)
		Outros meios
ACESSIBILIDADE	Acesso às pessoas portadoras de deficiência	
	Presença de selo ou indicação de acessibilidade	
	Presença de selo ou indicação de acessibilidade nível “A”	
	Presença de selo ou indicação de acessibilidade nível “AA”	
	Presença de selo ou indicação de acessibilidade nível “AAA”	
DISPONIBILIDADE	Peso da página	Até 50 Kb
		Entre 50 Kb e 70 Kb
		Mais de 70 Kb
	Prontidão 24x7	
FACILIDADE DE USO (USABILIDADE)	Linguagem compreensível	
	Navegabilidade	Presença de mapa do sítio ou portal
		Presença de motor de busca
		Presença de barra de estado ou “migalha de pão”
		Acesso à

		informação/serviço em até três cliques
		Acesso à informação/serviço de forma fácil e intuitiva
		Existência de uniformidade/padrão de apresentação e formatos
	Formas de seleção do serviço	Linha da vida
		Público-alvo
		Áreas de interesse
		Ordem alfabética
		Órgão responsável
	Pró-atividade	
CONFIABILIDADE	Presença de informações sobre segurança	
	Presença de informações sobre política de privacidade	
	Presença de informações sobre atualização do conteúdo	
TRANSPARÊNCIA	Indicação do responsável pelos atos administrativos	
	Acompanhamento da situação/status do serviço	
	Divulgação de indicadores de satisfação	

Na Tabela 2 são apresentados todos os indicadores e suas respectivas diretrizes. De forma sumarizada, cada indicador trata: (1) *Maturidade do serviço* prestado eletronicamente – a completude das informações presentes no serviço e, para isto considera as diretrizes de *informação, interação* e *transação*; (2) *Comunicabilidade* – a avaliação da capacidade de comunicação do cidadão com o serviço e, para isto considera as diretrizes de *meios de contato* e *ajuda*; (3) *Multiplicidade de acesso* – a avaliação das formas de disponibilização do serviço ao cidadão e, para isto considera a diretriz *tipos de acesso*; (4) *Acessibilidade* - a adequação do serviço à portadores de necessidades especiais, de forma a torná-lo acessível a todo tipo de público e, para isto considera diretrizes de acesso às pessoas portadores de deficiência, presença de selo ou indicação de acessibilidade, dentre outras; (5) *Disponibilidade* – a avaliação da disponibilização (horários de funcionamento do serviço) do serviço ao cidadão/usuário e, para isto considera as diretrizes

peso da página e *prontidão 24x7*; (6) *Facilidade de uso* – a avaliação da qualidade de interação e navegação da interface para acesso ao serviço e, para isto considera as diretrizes de *linguagem compreensível, navegabilidade, formas de seleção do serviço* e *pró-atividade*; (7) *Confiabilidade* - medição da qualidade do sistema na prestação de serviços confiáveis e seguros ao cidadão e, para isto considera as diretrizes de *presença de informações sobre segurança, presença de informações sobre política de privacidade* e *presença de informações sobre atualização do conteúd*o; e (8) *Transparência* - a eficiência da gestão de recursos públicos e, para isto considera as diretrizes de *indicação do responsável pelos atos administrativos, acompanhamento da situação/status do serviço* e *divulgação de indicadores de satisfação.*

Para um melhor entendimento do que o projeto propõem, em seus indicadores e diretrizes, o indicador *Facilidade de uso (usabilidade*) é detalhado, onde cada uma de suas diretrizes norteia: (a) *Linguagem compreensível* – a verificação da linguagem utilizada na divulgação das informações e orientações para realização do serviço, no sentido de ser clara e objetiva independentemente de ser técnica ou corrente; (b) *Navegabilidade* - à distribuição ou localização das fontes de informação devem ser fáceis de se encontrar, ou seja, o usuário não deve ser obrigado a percorrer diversos caminhos dentro do e-serviço para encontrar aquilo que deseja, sendo decomposto nas seguintes sub-diretrizes: (b1) *Presença de mapa do sítio ou portal*: verifica se o intervalo de páginas em que o serviço está inserido oferece a funcionalidade de mapa e, se o serviço é encontrado por meio do mapa; (b2) *Presença de motor de busca*: verifica a existência de mecanismos de busca no intervalo de páginas onde o serviço é prestado e, se o serviço é encontrado quando procurado por meio desse mecanismo; (b3) *Presença de barra de estado ou "migalha de pão"*: verifica a presença, no intervalo de páginas onde o serviço é prestado, da lista de links mostrando o caminho navegado para chegar ao ponto atual; (b4) *Acesso à informação/serviço em até três cliques*: verifica se o usuário/cidadão consegue chegar à informação/serviço desejado em até três cliques considerando-se a página inicial (*home*), duas páginas intermediárias e a página da informação/serviço propriamente dita; (b5) *Acesso à informação/serviço de forma fácil e intuitiva*: verifica se o acesso à

informação/serviço se dá de forma fácil e intuitiva independente do número de cliques necessários para tanto; e (b6) *Existência de uniformidade/padrão de apresentação e formatos*: verifica se a interface gráfica das páginas referentes ao serviço segue um padrão uniforme de formatos, cores, estilos e demais elementos de desenho; (c) *Formas de seleção do serviço*: a verificação do intervalo de páginas em que o serviço está inserido no sentido de oferecer alternativas ou filtros diferenciados para acesso e, é composto por Linha da vida; Público-alvo; Áreas de interesse; Ordem alfabética; Órgão responsável; e (d) *Pró-atividade*: a verificação no sentido de existir iniciativas pró-ativas que antecipem a necessidade dos cidadãos por iniciativa do próprio órgão responsável pela prestação do serviço como, por exemplo, a opção para emissão de segunda via da carteira de identidade no ato do registro on-line de um boletim de ocorrência de perda ou roubo.

As métricas estabelecidas no projeto seguem uma escala de pontuação total entre os diretrizes (item a ser avaliado), sendo distribuída esta pontuação pelas sub-diretriz (subitens) da diretriz, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 Indicadores e Métricas para avaliação de e-Serviços

Fonte: Brasil (2007)

AVALIAÇÃO DE USABILIDADE			
ITEM A SER AVALIADO	**SUBITENS**	**PONTUAÇÃO TOTAL**	**PONTUAÇÃO OBTIDA**
Linguagem compreensível	-	24	
Navegabilidade	Presença de mapa do sítio ou portal.	7	
	Presença de motor de busca.	7	
	Presença de barra de estado ou “migalha de pão”.	7	
	Acesso à informação/serviço em até três cliques.	7	
	Acesso à informação/serviço de forma fácil e intuitiva.	7	
	Existência de uniformidade padrão de apresentação e formatos.	7	
Formas de seleção do serviço	Linha da Vida	8	
	Público-alvo	8	
	Áreas de Interesse	8	
	Ordem Alfabética	8	
	Órgão responsável	8	
Pró-atividade	-	24	

A somatória da pontuação total das diretrizes (item a ser avaliado) pode variar de 0 (zero) a 100 (cem), ou seja, se todos os itens a serem avaliados (diretrizes) em um e-serviço estiverem em conformidade a pontuação é total, (100%). Mas, há uma inconsistência na métrica de distribuição da pontuação das diretrizes e sub-diretrizes. Como apresentado na Tabela 3, a soma da pontuação total das sub-diretrizes é equivalente a 130 pontos. Assim, na métrica fica estabelecido que a pontuação máxima de cada diretriz segue a seguinte distribuição: *Linguagem compreensível*: 24 pontos; *Navegabilidade*: 28 pontos; *Formas de seleção do serviço*: 24 pontos; e *Pró-atividade*: 24 pontos; o que totaliza os 100 pontos. Assim, mesmo que o e-serviço esteja em conformidade com todas as sub-diretrizes da diretriz navegabilidade, o que somaria 42 pontos, a pontuação máxima atribuída a essa diretriz são 28 pontos. O mesmo raciocínio é válido para a diretriz formas de seleção do serviço com pontuação máxima de 24 pontos.

2.6 PORTAL-CIDADE

O Portal-cidade, proposto por COSTA (2010), é um modelo de portal *web* para prefeituras, criado com o intuito de promover a integração das cidades com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e também aproximar o cidadão na sua interação com o Governo Municipal (COSTA, 2010 e COSTA *et al*., 2011).

Basicamente consiste em uma proposta de padronização de portal de governo municipal, desenvolvido com *software* livre (Zope e Plone 2.5). Por ser *software* livre, se torna uma alternativa gratuita de portal para prefeituras sem recursos para investir em um portal pago (COSTA, 2010 e COSTA *et al*., 2011).

Segundo Costa (2010) para o modelo de portal proposto foi realizado um levantamento de dados por meio da análise de trinta portais, de Governos Municipais, nas cinco regiões do Brasil. Para realização do levantamento dos requisitos os portais escolhidos foram divididos em seis áreas de visualização (Head – Cabeçalho, Menu Horizontal, Coluna Esquerda, Conteúdo, Coluna Direita, Rodapé – *Footer*) conforme pode ser observado na Figura 3.

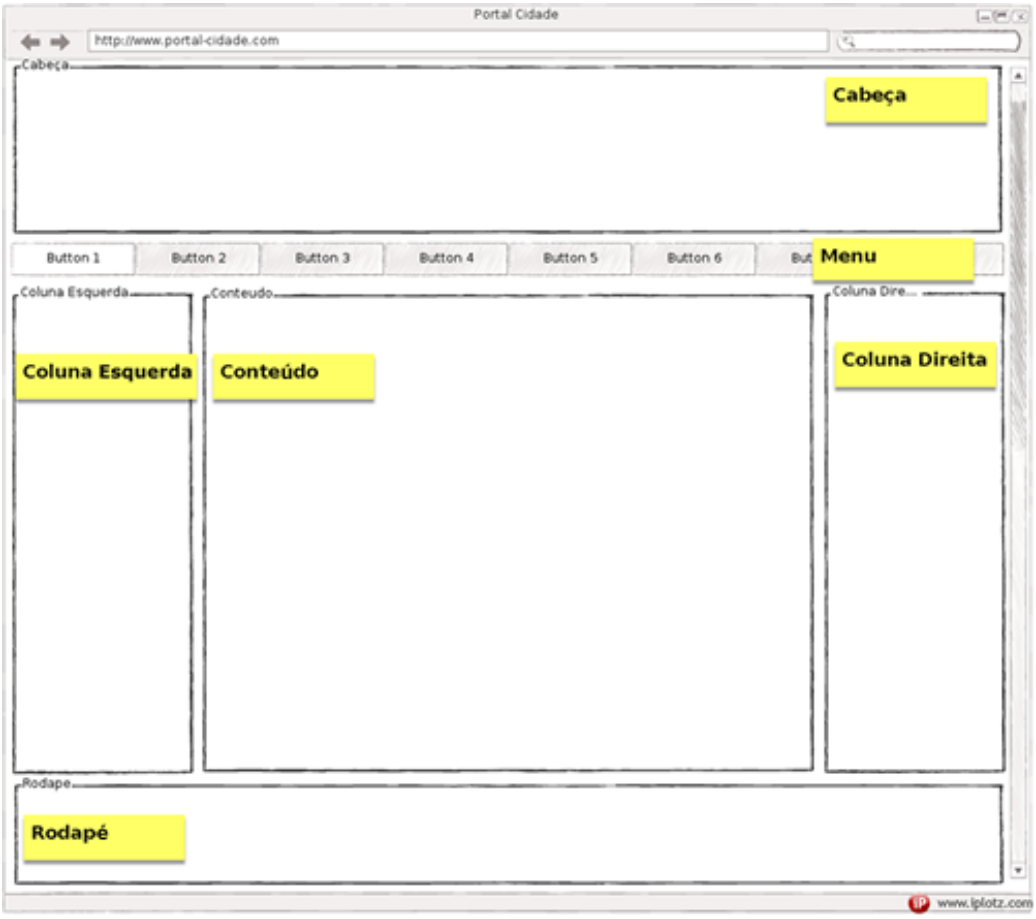

Figura 3 Divisão do Portal nas 6 áreas de visualização.

Fonte: Costa (2010)

Segundo Costa (2010) O resultado deste mapeamento tem o intuito de organizar a estrutura em áreas, onde cada área possui requisitos funcionais vinculados a ela, esses requisitos podem ser visualizados na Figura 4. Além disso, a divisão aplicada é muito utilizada por desenvolvedores de aplicações *web*, o que motiva a aceitação do modelo proposto.

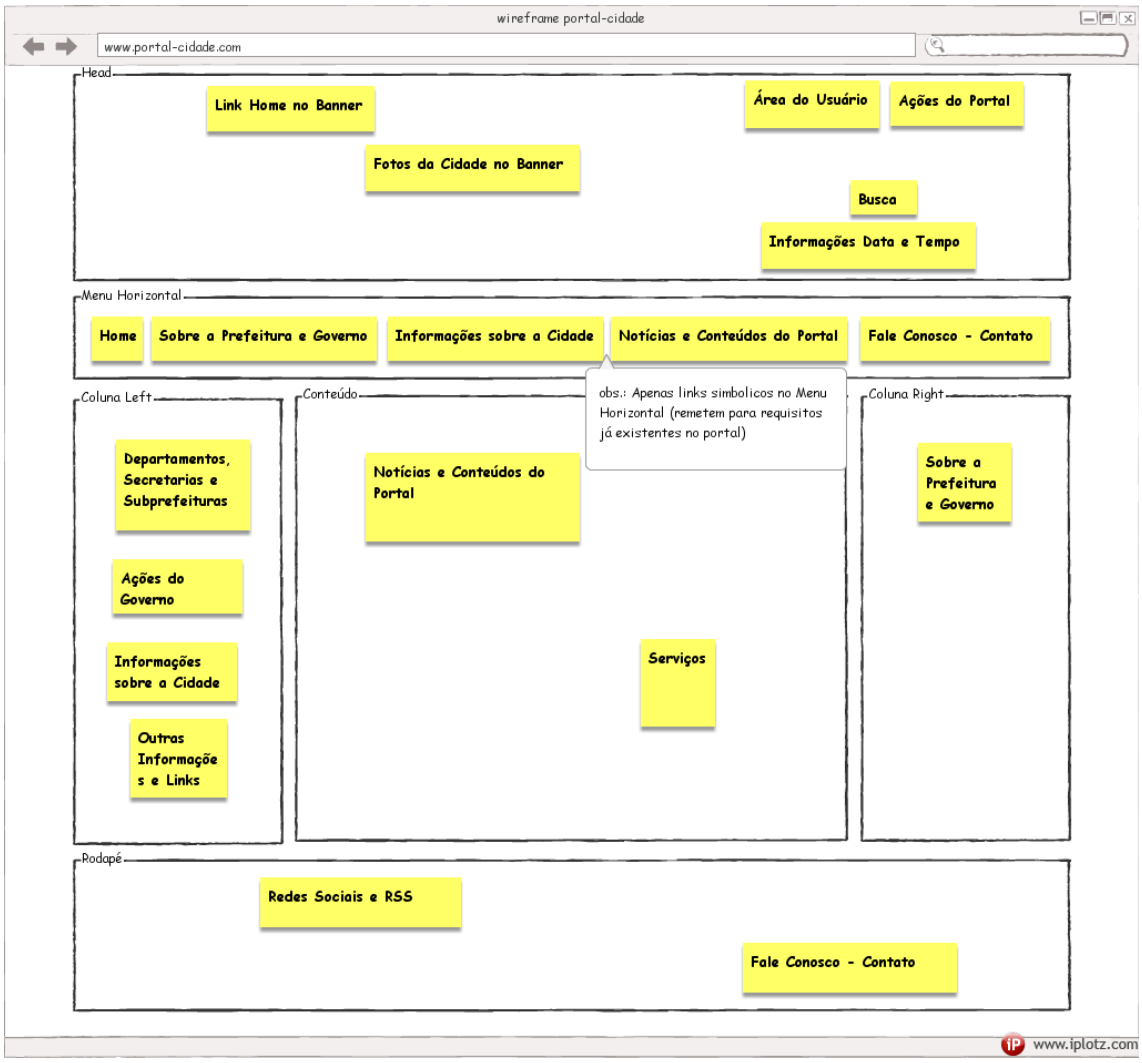

Figura 4 Wireframe requisitos funcionais e suas Áreas de Visualização

Fonte: Costa (2010)

O *wireframe* apresentado na Figura 4 representa de forma bem simples os requisitos funcionais definidos e as áreas de visualização que eles foram alocados, de acordo com os resultados obtidos no estudo do Portal-Cidade, proposto por Costa (2010).

Ainda com base nos resultados obtidos da análise do levantamento dos requisitos funcionais, foi possível descobrir quais funcionalidades deveriam existir em um portal de forma que atendesse da melhor maneira os usuários-cidadãos e os Governos Municipais, e o layout para o Portal-cidade COSTA (2010), que é apresentado na Figura 5.

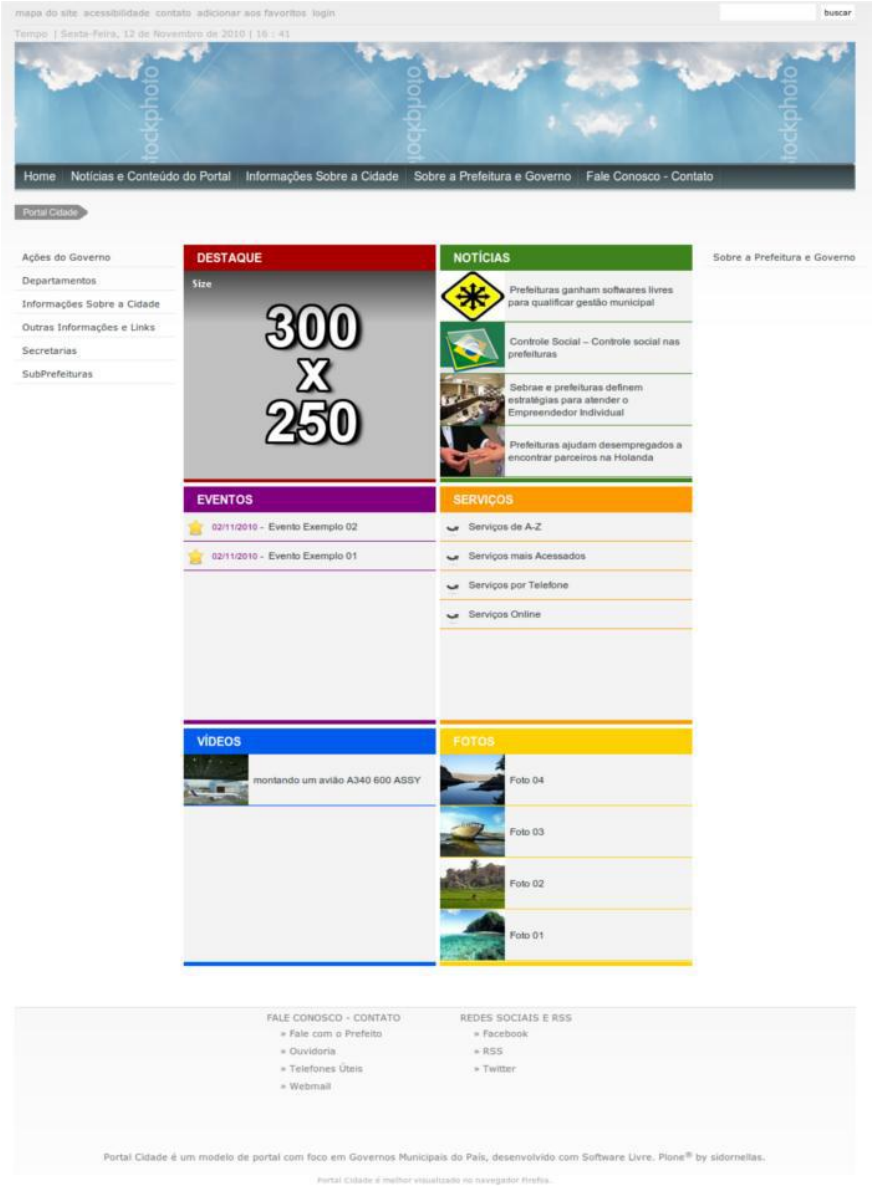

Figura 5 Layout Portal-Cidade

Fonte: Costa (2010)

2.7 TRABALHOS CORRELATOS

Immichi (2011) aplicou o método de avaliação heurística na avaliação do website do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o qual fornece serviços de consultas estatísticas e outras informações ao cidadão, caracterizando-se como uma forma de e-Gov. Foram identificadas diversas violações de heurísticas, se destacando: visibilidade de status do sistema, inclusive na página principal, que afeta diretamente a interação do usuário com o site. Outra dificuldade identificada foi a estrutura do website, ser confusa e

pouco intuitiva, que fere o princípio de compatibilidade entre o sistema e o mundo real.

Entretanto, um dos maiores problemas detectados por Immichi (2011), foi a inconsistência na navegação, pois confunde o usuário, por diversas vezes e possui um impacto altamente negativo na usabilidade do mesmo, ferindo o princípio de consistência de padrões. Além das falhas supracitadas, pode-se observar a falta de ferramenta de pesquisa no website avaliado, ferindo o princípio de flexibilidade e eficiência de uso.

Santos (2013) aplicou o método de avaliação heurística na avaliação do Portal da Câmara dos Deputados[1], solução e-Gov de prestação de informação ao cidadão referente aos acontecimentos mais relevantes da Câmara dos Deputados da nação brasileira. Neste trabalho constatou-se 26 problemas de usabilidade classificados com baixa severidade, dentre o conjunto das 10 heurísticas de Nielsen analisadas apenas algumas heurísticas não foram violadas, a saber: heurísticas de auxílio, diagnóstico e recuperação de erros; flexibilidade e eficiência de uso; e ajuda e documentação.

A aplicação dos Indicadores e Métricas para Avaliação de e-Serviços propostos pelo DGE (BRASIL, 2007) em diversos e-Serviços obteve os seguintes resultados, no critério de facilidade de uso (usabilidade): o serviço de emissão de 2ª via de IPTU da Prefeitura Municipal de Salvador obteve aproximadamente 68%; o serviço federal de consulta ao CPF obteve aproximadamente 62%; o serviço carteira de identidade do Estado de São Paulo obteve média de aproximadamente 70%. Dentre à amostra avaliada os resultados demonstraram que: o critério “Linguagem Compreensível” obteve 55%; no critério “Navegabilidade”, o serviço de “Uniformidade de apresentação e formatos” obteve 77% e “Acesso até três cliques” obteve 90%, “motor de busca” obteve 48%, “mapa do sítio” obteve 37% e “barra de estado (migalha de pão)” obteve 9%. No critério “Formas de Seleção do Serviço”, 34% dos serviços avaliados oferecem apenas uma forma de seleção, 11% oferecem duas e 11% oferecem três ou mais. O filtro mais comum de seleção é por “Área de Interesse” utilizada por 46% dos serviços avaliados, seguido por “Órgão

[1] Portal da Câmara dos Deputados: http://www2.camara.leg.br

responsável” (21%), “Público-Alvo” (17%), “Ordem Alfabética” (8%) e “Linha da vida” (8%). Já o critério “Pró-atividade” não foi observado em nenhum dos serviços avaliados.

3. METODOLOGIA

A Figura 6 apresenta o processo utilizado para a realização deste trabalho.

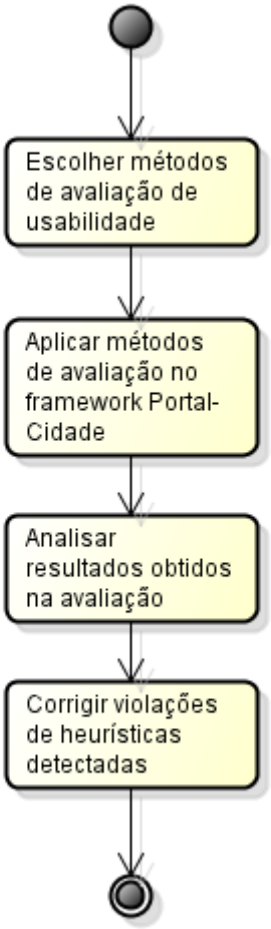

Figura 6 Diagrama de atividades etapas do trabalho

3.1.1 ESCOLHA DOS MÉTODOS

Com base em uma extensa pesquisa bibliográfica, conforme seção 2.3, se tornou possível fazer a escolha do método mais adequado para a avaliação da qualidade de uso do *framework* Portal-Cidade.

Primeiramente foram analisados os tipos de métodos de avaliação pesquisados: observação, investigação e inspeção. Os métodos de avaliação por inspeção, geralmente, são mais rápidos e baratos de serem aplicados que métodos de investigação e observação, em função de não ser necessário investir no recrutamento e sessões de coleta de informações junto a usuários

reais (BARBOSA e SILVA, 2010). A aplicação dos métodos de investigação é recomendada nas fases iniciais de desenvolvimento do sistema, o que não é o caso do *framework* em questão (BARBOSA e SILVA, 2010 e BRASIL, 2007). Além disso, conforme pode ser observado na Tabela 4, os métodos de investigação são mais adequados para verificar a apropriação de tecnologia, enquanto os métodos de observação são mais adequados para verificar a apropriação de tecnologia e problemas de IHC, já os métodos de inspeção são mais adequados para verificar problemas de IHC. Devido às questões de custo, tempo, etapa de aplicação e adequação do método com relação ao contexto de aplicação, o método de avaliação que se apresentou mais adequado foi o método de inspeção, que foi escolhido para ser aplicado ao Portal-Cidade.

Tabela 4 Aspectos geralmente utilizados através de cada método

Fonte: Barbosa e Silva (2010)

		apropriação de tecnologia	alternativas de design	conformidade com padrão	problemas de IHC
investigação	entrevistas	+++	+	–	++
	questionários	++	+	–	++
	grupos de foco	++	+++	–	+++
inspeção	avaliação heurística	–	+++	+++	+++
	percurso cognitivo	+	++	–	+++
	inspeção semiótica	–	++	+	+++
observação	estudo de campo	+++	+	–	+++
	teste de usabilidade	+++	++	–	+++
	aval. de comunicabilidade	+++	++	–	+++
	prototipação em papel	+	+++	–	+++

Selecionado o tipo de método de avaliação, iniciou-se uma nova análise dentre as variações dos métodos de avaliação por inspeção pesquisados: percurso cognitivo, inspeção semiótica e avaliação heurística. Cada um dos tipos dos métodos de inspeção são indicados para avaliar tipos diferentes de qualidade de uso, a saber: percurso cognitivo - aprendizado do usuário na utilização do sistema; inspeção semiótica – comunicabilidade da interface; e a avaliação heurística – usabilidade da interface. A indicação da aplicação de cada método com relação a fase de desenvolvimento do sistema é: inspeção

semiótica – fase final; percurso cognitivo – estágios iniciais; e avaliação heurística – qualquer fase (BARBOSA e SILVA, 2010; BIM, 2009; DE SOUZA, 2005; NIELSEN, 1993; NIELSEN, 1994; PINHEIRO, 2003; WHARTON *et al*., 1994). A partir da Tabela 4, observa-se que a avaliação heurística se apresenta adequada quanto aos itens de alternativas de design, conformidade com o padrão e problemas de IHC, enquanto o percurso cognitivo e inspeção semiótica são indicados apenas para problemas de IHC. Devido às questões de qualidade de uso, etapa de aplicação e adequação do método com relação ao contexto de aplicação, o método de avaliação por inspeção que se apresentou mais adequado foi o método de avaliação heurística, sendo este selecionado para ser aplicado ao Portal-Cidade. Além dessas características, o método de avaliação heurística possui ampla aceitação na avaliação de usabilidade (MACIEL *et al*., 2004).

É indicado, sempre que possível, complementar a avaliação buscando por novos métodos e novas fontes de informações a fim de obter melhores resultados (BARBOSA e SILVA, 2010). Portanto, além do método de avaliação heurística também foram escolhidos os indicadores de usabilidade propostos no material Indicadores e Métricas para Avaliação de E-serviços do DGE (BRASIL, 2007). A aplicação desses indicadores é ideal para avaliar a conveniência para o cidadão dos serviços prestados por meios eletrônicos, o que os tornam inerentes a algumas características deste trabalho.

Apesar de haver diversos indicadores para avaliação de serviços e-gov presentes no material proposto por Brasil (2007), conforme pode ser visualizado na Tabela 2, o presente trabalho considerou apenas aspectos relacionados à facilidade de uso (usabilidade). Os demais indicadores não estão relacionados à interação do usuário com a interface do sistema, não se enquadrando no escopo proposto nesse trabalho. Portanto, por tratarem de avaliações de aspectos não relacionados à avaliação proposta, foram desconsiderados.

3.2 AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

Esta seção trata da aplicação dos métodos selecionados na avaliação de usabilidade do framework portal-cidade, desenvolvido por Costa (2010),

demonstrando as etapas necessárias para a obtenção e descrição dos resultados do processo avaliativo.

3.2.1 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

Neste trabalho a aplicação do método de avaliação heurística no *framework* Portal-Cidade seguiu estritamente as atividades do método apresentado na Figura 2 (Barbosa e Silva, 2010) e, foram aplicadas as 10 heurísticas de Nielsen (NIELSEN, 1994) seguindo a estratégia de avaliação por tela (BARBOSA e SILVA, 2010). A gravidade de uma diretriz violada foi julgada conforme a escala de severidade já apresentada na Tabela 1. Uma vez que é recomendada a participação de três a cinco especialistas, preferencialmente, com pouco envolvimento no projeto (PELOGI *et al*., 2012 e NIELSEN, 1993) a avaliação aplicada contou com a participação de três avaliadores, que antes da aplicação desta avaliação nunca mantiveram contato com o *framework* Portal-Cidade. O perfil dos avaliadores são descritos: (1) graduando em sistemas de informação e autor deste trabalho com conhecimento no método de avaliação heurística; (2) graduado em sistemas de informação com conhecimento no método de avaliação heurística (experiência: aplicação da avaliação heurística no *software* JFLAP [2]); e (3) graduado em sistemas de informação com conhecimento no método de avaliação heurística e (experiência: customização de heurísticas de usabilidade para avaliação de celulares *touchscreen*). Por questões de privacidade os nomes dos avaliadores foram preservados.

Na atividade de preparação, todos os avaliadores realizaram as seguintes atividades: (p1) estudaram o *framework*; (p2) definiram todas as telas a serem avaliadas, as quais são apresentadas no APÊNDICE B; e (p3) adaptaram o questionário de avaliação heurística proposto por Oliveira (2011) – apresentado no APÊNDICE A.

Na atividade de coleta e interpretação de dados, cada avaliador (individualmente) realizou as seguintes atividades: (cid1) percorreu, duas vezes, cada tela do *framework* - definida na atividade (p2); e (cid2) anotou os problemas detectados (diretrizes violadas) listando o local onde ocorreu a

[2] JFLAP (Java Formal Languages and Automata Package) - http://www.jflap.org/

violação, gravidade (severidade) e possível solução para o problema encontrado (APÊNDICE C).

Na atividade de consolidação e relato de resultados, apenas o avaliador 01 realizou as seguintes atividades: (crr1) revisou as violações das heurísticas encontradas pelos demais avaliadores e, manteve o valor de gravidade de maior grau atribuído entre os três avaliadores; e (crr2) criou um relatório unificado com base no resultado da atividade (crr1).

3.2.1 APLICAÇÃO DOS INDICADORES E MÉTRICAS PARA AVALIAÇÃO DE E-SERVIÇOS

Para a aplicação dos indicadores e métricas para avaliação de e-serviços no *framework* Portal-Cidade, já que o projeto de Brasil (2007) não descreve nenhum processo de aplicação dos indicadores e métricas, convencionou-se um processo a ser seguido (Figura 7). Dentre os indicadores previstos no projeto, foi selecionado apenas o indicador de *facilidade de uso (usabilidade)* devido a sua relevância com o objetivo deste trabalho. Para um melhor desenvolvimento da aplicação do indicador adotou-se a estratégia de avaliação por diretriz (BARBOSA e SILVA, 2010). Seguiu-se as métricas de atribuição de pontuação máxima das diretrizes (BRASIL,2007) e, como forma complementar, apesar das métricas do projeto de Brasil (2007) não prever uma escala de severidade para as diretrizes, neste trabalho adotou-se a atribuição de gravidade para as diretrizes (e sub-diretrizes) violadas conforme a escala de severidade estabelecida na Tabela 11 do APÊNDICE D. A aplicação das diretrizes e métricas contou com apenas um avaliador.

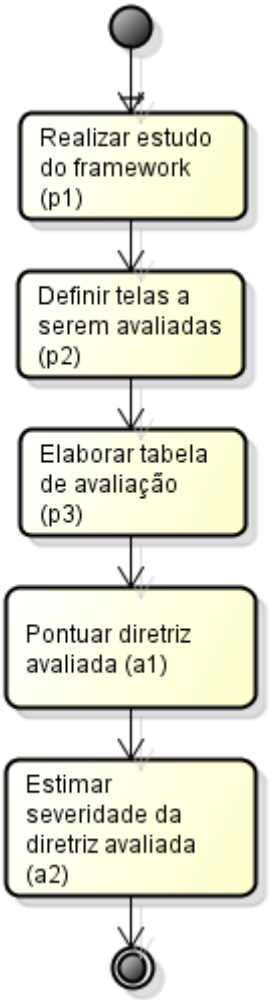

Figura 7 Diagrama de atividades Indicadores e Métricas para avaliação de e-Serviços

Inicialmente foram realizadas as seguintes atividades: (p1) estudou o *framework* Portal-Cidade; (p2) definiu todas as telas a serem avaliadas, as quais são apresentadas no APÊNDICE B; e (p3) criou uma tabela de avaliação de diretrizes, a qual é uma adaptação da Tabela 3, que inclui a severidade, apresentada no APÊNDICE D.

Para a avaliação do *framework* as seguintes atividades foram realizadas: (a1) atribuiu uma pontuação ao primeiro item avaliado (primeira diretriz, *linguagem compreensível*) do indicador de *facilidade de uso* seguindo a métrica de atribuição de pontuação; e (a2) atribuiu uma severidade, no caso de uma violação de diretriz. Caso não houvesse violação de diretriz atribuía-se que a severidade não era aplicável (N/A) para aquela diretriz. As atividades (a1) e (a2) foram repetidas para as diretrizes de *navegabilidade, formas de seleção do serviço* e *pró-atividade*, ou seja, para todas as diretrizes do indicador

facilidade de uso (usabilidade). O resultado desta avaliação é apresentado e discutido na próxima seção.

4. RESULTADOS

4.1 INDICADORES E MÉTRICAS PARA AVALIAÇÃO DE E-SERVIÇOS

O resultado da aplicação dos indicadores e métricas para avaliação de e-serviços no framework Portal-Cidade é apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 Resultados revisão de diretrizes

AVALIAÇÃO DE USABILIDADE				
ITEM A SER AVALIADO	**SUBITENS**	**PONTUAÇÃO TOTAL**	**PONTUAÇÃO OBTIDA**	**SEVERIDADE**
Linguagem compreensível	-	24	24	N/A
Navegabilidade	Presença de mapa do sítio ou portal.	7	0	1
	Presença de motor de busca.	7	7	N/A
	Presença de barra de estado ou “migalha de pão”.	7	7	N/A
	Acesso à informação/serviço em até três cliques.	7	0	2
	Acesso à informação/serviço de forma fácil e intuitiva.	7	7	N/A
	Existência de uniformidade padrão de apresentação e formatos.	7	7	N/A
Formas de seleção do serviço	Linha da Vida	8	0	0
	Público-alvo	8	0	2
	Áreas de Interesse	8	8	N/A
	Ordem Alfabética	8	0	2
	Órgão responsável	8	8	N/A
Pró-atividade	-	24	0	0
TOTAL	-	-	68	-

O resultado da avaliação das diretrizes e sub-diretrizes referente a métrica de pontuação e a atribuição de severidade, conforme apresentado na Tabela 5, no *framework* Portal-Cidade apresentou os seguintes resultados:

linguagem compreensível: pontuação obtida foi a máxima permitida (24 pontos) não sendo aplicável a severidade, ou seja, o *framework* encontrava-se em conformidade com esta diretriz; *navegabilidade*: pontuação obtida foi a máxima permitida (28 pontos) atendendo apenas as sub-diretrizes de *presença de motor de busca* (7 pontos), *presença de barra de estado ou "migalha de pão"* (7 pontos), *acesso à informação/serviço de forma fácil e intuitiva* (7 pontos) e, *existência de uniformidade padrão de apresentação e formatos* (7 pontos) – nas quais não foi aplicável a severidade por estarem em conformidade – já as sub-diretrizes de *presença de mapa do sítio ou portal* e *acesso à informação/serviço em três cliques* foram violadas, ficando com 0 pontos e severidade de grau 1 e 2, respectivamente; *formas de seleção do serviço*: pontuação obtida de 16 pontos por estar em conformidade apenas com as sub-diretrizes *áreas de interesse* (8 pontos) e *órgão responsável* (8 pontos) – nas quais não houve aplicação de severidade por estarem em conformidade – sub-diretrizes *linha de vida*, *público-alvo* e *ordem alfabética* foram violadas, obtendo 0 pontos e severidade de grau, 0, 2 e 2, respectivamente; e *pró-atividade*: pontuação obtida foi zero, por não estar em conformidade, a severidade desta diretriz foi de grau 0 devido ao *framework* avaliado ter como objetivo a informação ao cidadão e não a prestação de serviços.

Uma outra leitura dos resultados desta avaliação é apresentado na Figura 8, em forma de porcentagem obtida para cada diretriz: *Linguagem compreensível* (100%) – obteve a pontuação máxima permitida de 24 pontos; *Navegabilidade* (100%) – obteve a pontuação máxima permitida de 28 pontos; *Formas de seleção do serviço* (66,6%) – obteve a pontuação igual a 16 pontos, sendo que a máxima permitida era de 24 pontos; e *pró-atividade* (0%) – obteve pontuação zero, sendo que a máxima permitida era de 24 pontos.

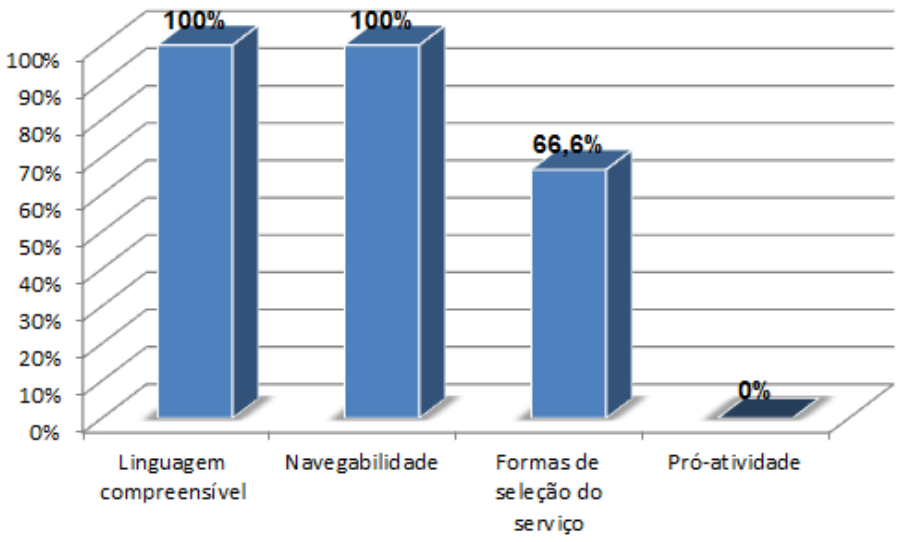

Figura 8 Gráfico de resultado da revisão de diretrizes

O somatório de todas as diretrizes avaliadas foi de 68 pontos, isso implica em dizer que o framework portal-cidade, está em conformidade com 68% do indicador facilidade de uso (usabilidade).

Não foram necessárias aplicações de correções no framework quanto as sub-diretrizes violadas, devido ao baixo grau de severidade obtido, ou seja, não se apresentam como problemas de usabilidade reais frente a interação com o framework.

4.2 AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

O resultado da aplicação do método de avaliação por inspeção, avaliação heurística, no *framework* Portal-Cidade é apresentado na Tabela 6, a qual apresenta o relatório unificado da atividade (crr2).

Tabela 6 Relatório Unificado

Página	Falha de Usabilidade	Descrição da falha	Severidade (0 a 4)
Página Inicial	Heurística 01	**H1.1** O sistema não possui feedback rápido indicando o que você está fazendo na interface no momento.	2
	Heurística 01	**H1.2** O sistema não possui feedback rápido indicando em qual interface você está acessando no momento.	2
	Heurística 04	**H4.2** O sistema não possui padrões e estilos consistentes.	3
	Heurística 05	**H5.1** O sistema não possui ícones que ajudam a impedir a ocorrência de erros.	1
	Heurística 07	**H7.1** O sistema não possui características de personalização de ações que podem ser feitos pelo próprio usuário.	0
	Heurística 07	**H7.2**. O sistema não possui teclas para aumentar a eficiência de usuários novatos ou experientes.	1
	Heurística 09	**H9.2** O sistema não possui mensagens de erros que indicam precisamente o problema.	1
	Heurística 09	**H9.3** O sistema não possui mensagens de erros com sugestão de soluções construtivas.	2
	Heurística 10	**H10.1** O sistema não possui opção de ajuda.	0
	Heurística 10	**H10.2** O sistema não possui opção de ajuda de fácil acesso ou localização.	0
Demais Páginas	Heurística 04	**H4.2** O sistema não possui padrões e estilos consistentes.	2
	Heurística 05	**H5.1** O sistema não possui ícones que ajudam a impedir a ocorrência de erros.	0
	Heurística 07	**H7.1** O sistema não possui características de personalização de ações que podem ser feitos pelo próprio usuário.	0
	Heurística 07	**H7.2** O sistema não possui teclas para aumentar a eficiência de usuários novatos ou experientes.	0
	Heurística 09	**H9.2** O sistema não possui mensagens de erros que indicam precisamente o problema.	1
	Heurística 09	**H9.3** O sistema não possui mensagens de erros com sugestão de soluções construtivas.	3
	Heurística 10	**H10.1** O sistema não possui opção de ajuda.	0
	Heurística 10	**H10.2** O sistema não possui opção de ajuda de fácil acesso ou localização.	0

No relatório unificado o local onde ocorreram as violações de heurísticas é apresentado na coluna página. Para a página inicial do framework ocorreram violações das seguintes heurísticas: (1) visibilidade do status do sistema, que não se apresentaram em conformidade com as descrições de falhas H1.1 e H1.2, as quais obtiveram grau de severidade 2; (4) consistência e padrões, que não se apresentou em conformidade com a descrição de falha H4.2 e, obteve grau de severidade 2; (5) prevenção de erros, que não se apresentou em conformidade com a descrição de falha H5.1 e, obteve grau de severidade 1; (7) flexibilidade e eficiência de uso, que não se apresentaram em conformidade com as descrições de falhas H7.1 e H7.2, as quais obtiveram grau de severidade 0 e 1 respectivamente; (9) design estético e minimalista, que não se apresentaram em conformidade com as descrições de falhas H9.2 e H9.3, as quais obtiveram grau de severidade 0 e 1, respectivamente; e (10) ajuda aos usuários no reconhecimento, diagnóstico e correção de erros, que não se apresentaram em conformidade com as descrições de falhas H10.1 e H10.2, as quais obtiveram grau de severidade 0.

Para as demais páginas do framework ocorreram violações das seguintes heurísticas: (4) consistência e padrões, que não se apresentou em conformidade com a descrição de falha H4.2 e, obteve grau de severidade 3; (5) prevenção de erros, que não se apresentou em conformidade com a descrição de falha H5.1 e, obteve grau de severidade 0; (7) flexibilidade e eficiência de uso, que não se apresentaram em conformidade com as descrições de falhas H7.1 e H7.2, as quais obtiveram grau de severidade 0; (9) design estético e minimalista, que não se apresentaram em conformidade com as descrições de falhas H9.2 e H9.3, as quais obtiveram grau de severidade 1 e 3, respectivamente; e (10) ajuda aos usuários no reconhecimento, diagnóstico e correção de erros, que não se apresentaram em conformidade com as descrições de falhas H10.1 e H10.2, as quais obtiveram grau de severidade 0.

A heurística (1) visibilidade do status do sistema foi bem atendida em todo o sistema com exceção à página inicial (*home*). As heurísticas (2) mapeamento entre o sistema e o mundo real, (3) liberdade e controle ao usuário, (6) reconhecer em vez de memorizar e (8) design estético e

minimalista, para todas as páginas analisadas se apresentaram em conformidade, ou seja, nenhuma destas heurísticas foram violadas no framework.

A heurística (4) consistência e padrões, foi violada na página inicial, devido ao fato do sub-menu “Sobre a Prefeitura e Governo” apresentada na Figura 9, se encontrar do lado direito da tela, enquanto todos os outros sub-menus se encontravam do lado esquerdo. Foi classificado com grau de severidade três (problema grande), com alto grau de prioridade para repará-lo. A solução de correção proposta pelo avaliador foi de manter todos os sub-menus do lado esquerdo da tela, padronizando o framework.

A aplicação das correções das heurísticas violadas couberam apenas para as que receberam grau de severidade três, que caracteriza um problema grande. Assim, a correção da violação da heurística (4) consistência e padrões foi devidamente tratada e é apresentada na Figura 11.

A heurística (9) ajuda aos usuários no reconhecimento, diagnóstico e correção de erros, foi violada para as demais páginas. Na Figura 10 é apresentada uma mensagem, juntamente com o texto, “404 não encontrado”, mas sem sugestão clara de como solucionar o problema ocorrido e, sem passar qualquer informação de contato com o administrador do framework. Foi classificada com severidade de grau três (problema grande), com alto grau de prioridade para repará-lo. A solução de correção proposta pelo avaliador foi inserir na mensagem de erro o e-mail e/ou telefone de contato da equipe de suporte do framework. Entretanto, a solução proposta não foi possível de ser aplicada, devido a questões técnicas da plataforma (Plone), na qual o framework foi desenvolvido. Assim, foi tomada uma medida alternativa: no menu “fale conosco” foi adicionado um sub-menu de contato com a equipe de suporte do framework Portal-Cidade.

A correção da violação da heurística (9) ajuda aos usuários no reconhecimento, diagnóstico e correção de erros foi devidamente tratada e é apresentada na Figura 12.

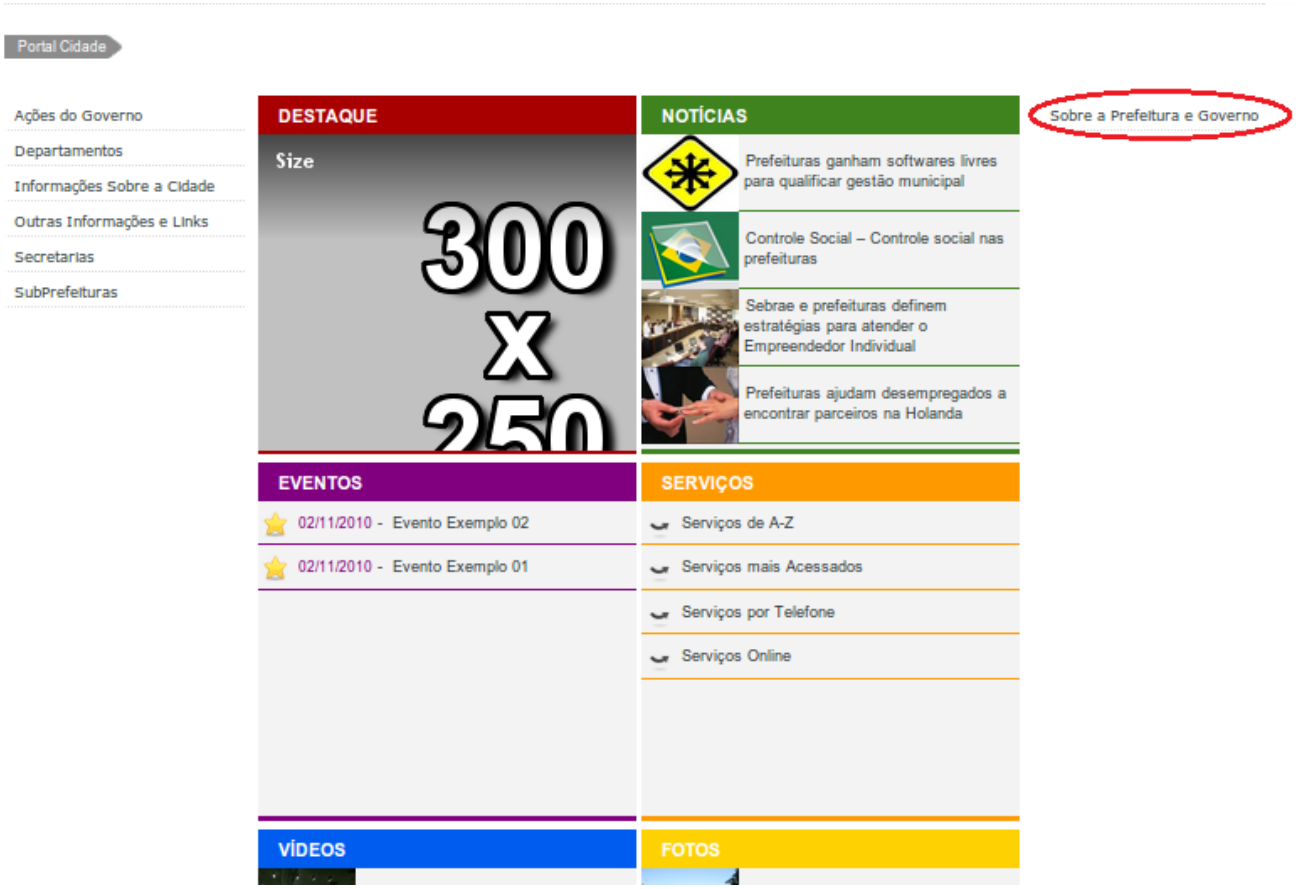

Figura 9 Falha de usabilidade consistência e padrões – página *home*

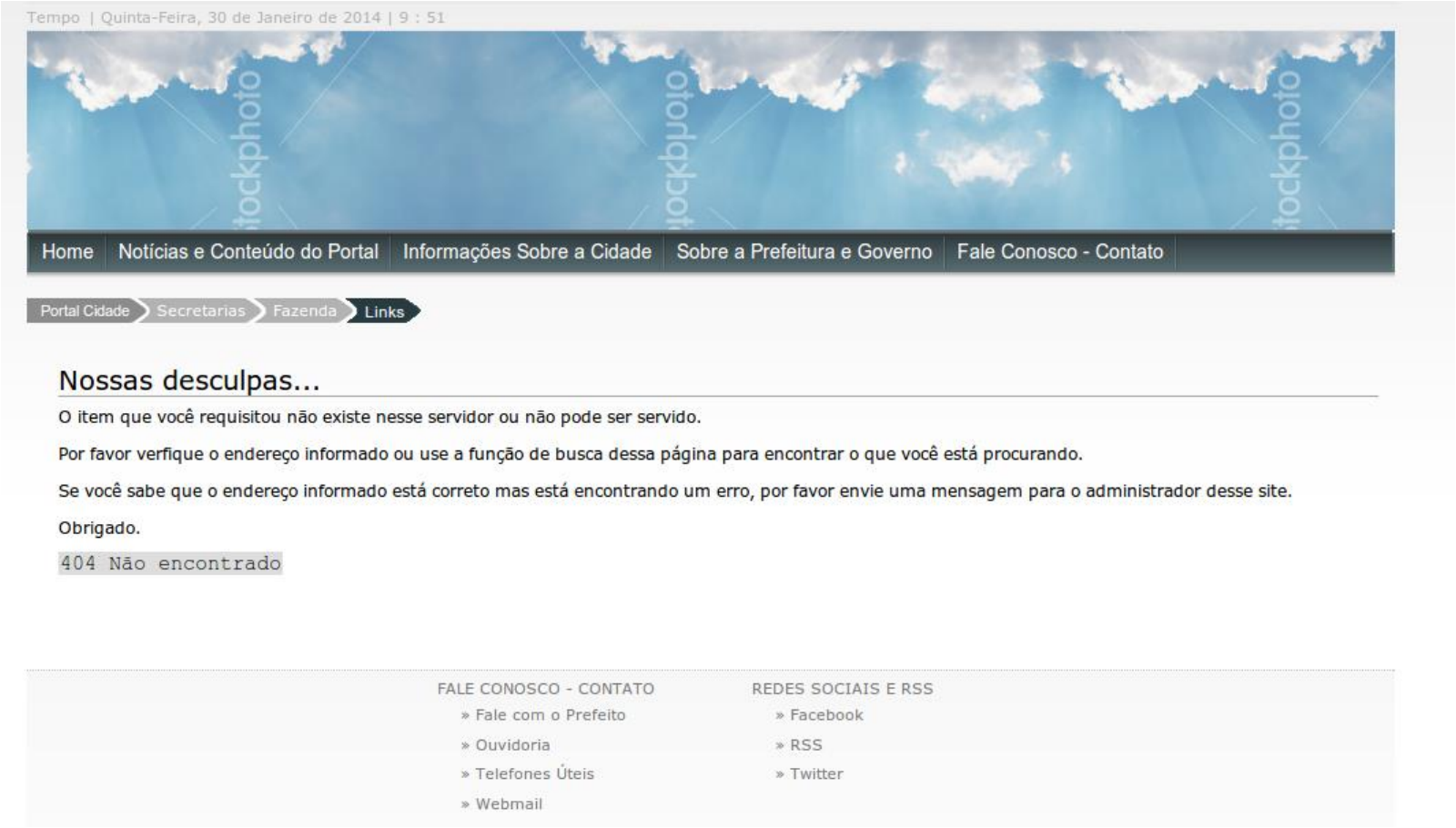

Figura 10 Falha de usabilidade auxílio no reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros.

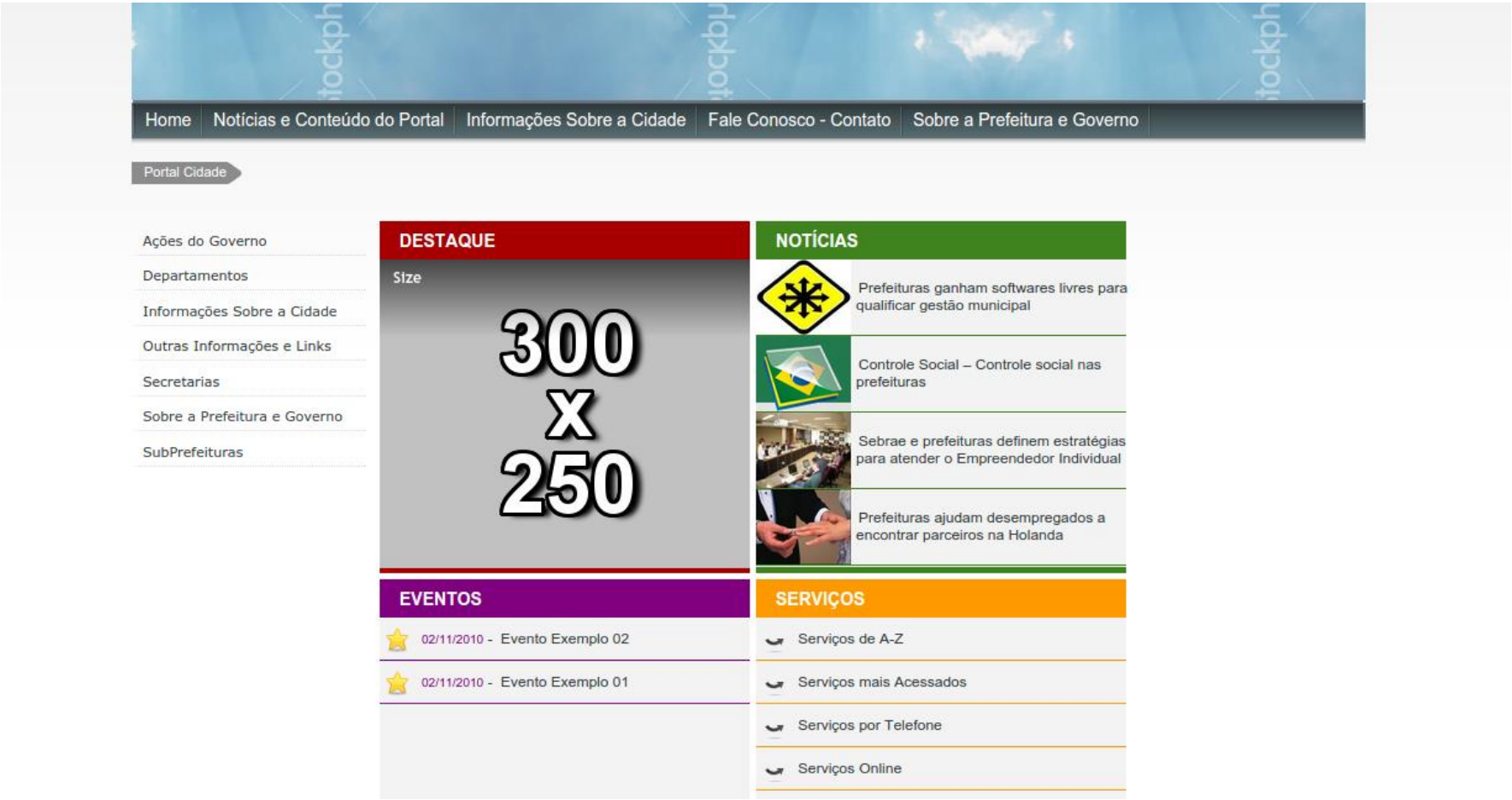

Figura 11 Página principal após correções

Fonte: O autor

Figura 12 Página de contato com a equipe de suporte do portal-cidade

Fonte: O autor

5. CONCLUSÃO

Esta pesquisa apresenta uma proposta de avaliação da qualidade de uso do *framework* Portal-Cidade. Com base em dados e informações obtidas na literatura, dentre os métodos pesquisados, o método de avaliação heurística se apresentou mais adequado ao contexto deste trabalho. A pesquisa foi enriquecida com a aplicação dos indicadores e métricas para avaliação de e-serviços, relacionadas as características de e-Gov do *framework* avaliado.

Apesar do *framework* violar algumas heurísticas de Nielsen, poucas se apresentaram com alto grau de severidade. A maior parte (68%) das diretrizes do indicador de usabilidade foram atendidas e quando não atendidas apresentaram baixo grau de severidade. Isto pode estar relacionado a plataforma em que o Portal-Cidade foi desenvolvido já prever a consistência com as heurísticas, ou os portais analisados para o desenvolvimento do *framework* terem passado por avaliações de usabilidade.

A única dificuldade encontrada no desenvolvimento do trabalho foi a correção da violação da heurística *ajuda aos usuários no reconhecimento, diagnóstico e correção de erros*, mas que estava relacionada a questões tecnológicas da plataforma em que o mesmo foi desenvolvido.

Aplicadas as correções no *framework*, o mesmo se apresenta mais adequado aos critérios de usabilidade.

Como proposta para trabalhos futuros sugere-se a aplicação de métodos de observação ou investigação como forma complementar ao método aplicado no presente trabalho, com o intuito de identificar novas violações de usabilidade e aplicar as devidas correções, adequando o *framework* Portal-Cidade, sob os mais variados aspectos de usabilidade.

6. REFERÊNCIAS

AURÉLIO B. H. Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa. São Paulo: Editora Positivo, 2009. Acesso em 06 de Jun de 2013.

BARBOSA, S.D.J.; SILVA, B.S. Interação Humano-Computador. Editora Campus-Elsevier, 2010.

BEVAN, N. *Usability is quality of use*. Elsevier. 1995, disponível em: <http://www.usability.serco.com/papers/usabis95.pdf>

BIM, S. A. Obstáculos ao ensino dos métodos de avaliação da Engenharia Semiótica. Rio de Janeiro, 2009. Tese de Doutorado – Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Capítulo 6, Rio de Janeiro. Disponível em <http://www.maxwell.lambda.ele.puc>, acesso em 06 de maio de 2015.

BITTENCOURT, I. G.; BITTENCOURT, I. M.; SANTOS, C. N.; Usabilidade e os problemas do Moodle: o caso da Educação Universitária. 17° Congresso Internacional de Educação a Distância, 2011.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. Departamento de Governo Eletrônico. Indicadores e Métricas para avaliação de e-Serviços. Brasília, 2007.

BRASIL. Padrões Web em Governo Eletrônico: Cartilha de Usabilidade Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação - Brasília: MP, SLTI, 2010.

CARVALHO, Ana Amélia Amorim. Testes de Usabilidade: exigência supérflua ou necessidade? Comunicação apresentada no V Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, de 10 a 12 de Fevereiro, em Faro, Portugal. 2010.

CASTRO, T.; FUKS, H. Inspeção Semiótica do ColabWeb: Proposta de Adaptações para o Contexto de Aprendizagem de Programação. Revista Brasileira de Informática na Educação. Vol.17, N. 1. Pp 71-81. ISSN 1414-5685. 2009.

CATECATI T. FAUST F. G.; ROEPKE G. A. L.; ARAUJO F. S.; ALBERTAZZI D.; RAMIREZ A. R. G.; FERREIRA M. G. G.; (ago.2010/jul.2011) “Métodos para a avaliação da usabilidade no design de produtos”. DAPesquisa: Revista de Investigação em Artes, Florianópolis , v.8, n.8, p. 564-581, Disponível em: < http://www.ceart.udesc.br/dapesquisa/edicoes_anteriores/8/files/04DESIGN_Fernanda_Gomes_Faust.pdf >.

CYBIS, Walter de Abreu. Uma abordagem Ergonômica para IHC: Ergonomia de Interfaces Humano-Computador, 2000.

CONSTANTINE L.; LOCKWOOD L. *Software for Use: A Practical Guide to the Essential Models and Methods of Usage-Centered Design.* Reading, MA: Addison-Wesley, 1999.

COSTA S. D. Especificação de requisitos para a elaboração do portal-cidade - um modelo de portal para governos municipais do país, desenvolvido com *software* livre. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) – Faculdades Integradas de Caratinga, Caratinga-MG, 2010.

COSTA, S. D., Pires, Fabrícia. S. T., LIMA, J. S. S. Especificação de Requisitos para a elaboração do Portal-Cidade desenvolvido com *Software* Livre para Governos Municipais In: 1° Simpósio de Computação do Sul Capixaba. Alegre, 2011.

CSBC. Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Disponível em: <http://www.ic.ufal.br/csbc2013/sobre-o-csbc>. Acesso em: 10 agosto 2013.

DE SOUZA, C.S., *The semiotic engineering of humancomputer interaction. Cambridge*, MA: The MIT Press, 2005.

DESURVIRE, Heather W. *Faster, Cheaper!! Are Usability Inspection Methods as Effective as Empirical Testing?*. In: Maciel, C.; Nogueira, J. L. T. Ciuffo, L. N.; Garcia, A. C. B. Avaliação Heurística de Sítios na Web. In: VII ESCOLA DE INFORMÁTICA DO SBC-CENTROOESTE, 2004, Cuiabá. SUCESU-MT 2004 Conference: Sociedade do Conhecimento. Cuiabá: PAK Multimídia, 2004.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Desburocratização Eletrônica nos Municípios do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Assessoria de Infra-Estrutura e Novos Investimentos, 2002.

HARVEY J.; *Evaluation Cookbook, Learning Technology Dissemination Initiative*, Edinburgh. 1998.

HEWETT, T.; BAECKER, R.; CARD, S.; CAREY, T.; GASEN, J.; MANTEI, M.; PERLMAN, G.; STRONG, G.; VERPLANK, W. "*ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction". ACM SIGCHI Report, ACM, NY*. 1992. Disponível online em http://sigchi.org/cdg/.

IMMICH, L. S. Avaliação Heurística da Usabilidade do Website do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2011, 72 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

ISO 9241 Part 11. *Ergonomic requeriments for office work with visual display terminals*, Part 11: *Guidance on usability*. 1998.

JESUS A. M., SILVA E. J.; MISTool: um ambiente colaborativo de apoio ao Método de Inspeção Semiótica. IHC 2010: 217-220. 2010.

JOKELA T.; LIVARI N.; MATERO J. KARUKKA M. *The Standard of User-Centered Design and the Standard Definition of Usability: Analyzing ISO 13407 against ISO 9241-11. In: Proccedings of CLIHC 2003*, PUC - Rio, Rio de Janeiro, Brasil. 2003.

LEMOS, A. et al. Cidade, tecnologia e interfaces análise de interfaces de portais governamentais brasileiros. Uma proposta metodológica. Revista Fronteiras - Estudos midiáticos, 2004. In: COSTA S. D. Especificação de requisitos para a elaboração do portal-cidade - um modelo de portal para governos municipais do país, desenvolvido com *software* livre. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) – Faculdades Integradas de Caratinga, Caratinga-MG, 2010.

LEWIS, C., POLSON, P. G., AND RIEMAN, J. *Cognitive walkthrough forms and instructions.* Institute of Cognitive Science Technical Report. 1991.

MACIEL, C., NOGUEIRA, J.L.T., GARCIA, A.C.B.: g- Quality: um método para avaliação da qualidade dos sítios de e-Gov. In: VIII Escola de Informática do SBC – centro-oeste, Cuiabá. SUCESU-MT. PAK Multimídia, Cuiabá. 2005.

MARTINS S.; FILGUEIRAS L., Métodos de Avaliação de Apreensibilidade das Informações Textuais: uma Aplicação em Sítios de Governo Eletrônico. Congresso Latino-americano de Interação Humano-Computador, Rio de Janeiro. 2007. Disponível em: < http://clihc.org/2007/papers/MetodosAvilacao_ID25_longpaper.pdf>. Acesso em Março 2015.

MELCHIOR, BÖSSER, *et al*. Handbook for Practical Usability Engineering, 1995.

NATIONAL AUDIT OFFICE. *Better public services through e-government*. Londres: The Stationery Office, 2002.

NIELSEN J. *Usability Engineering*. Boston: Academic Press 1993.

NIELSEN, J., AND MACK, R. L. (Eds.). *Usability Inspection Methods*. John Wiley & Sons, New York, NY, ISBN 0-471-01877-5. 1994.

NIELSEN, J. How to conduct a Heuristic Evaluation (Jan, 1995). Disponível em: <http://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>. Acesso em 20 out 2014.

NIELSEN, J., PERNICE, K., *Eyetracking Web Usability*, 2000 In DIAS, Mirian da Rocha; Moraes, Anamaria (Orientadora). Avaliação ergonômica da usabilidade de sistemas de gerenciamento e publicação de conteúdo: estudo de caso do sistema Gutenberg aplicado no site da Faperj – Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2006. 176p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Departamento de Artes & Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.. Disponível em: < http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/biblioteca/php/mostrateses.php?open=1&arqtese=0410902_06_Indice.html>.

OLIVEIRA, Igor Aguiar. Interface de Usuário: A Interação Homem-Computador Através dos Tempos. Olhar Científico, v. 1, n. 2, p. 178-184, 2011.

OLIVEIRA H. S.; SAVOINE M. M. Aplicação Do Método De Avaliação Heurística No Sistema Colaborativo Heds. Revista Científica do ITPAC, Araguaína, v.4, n.3, Pub.1, 2011.

PADILHA, Adelmo Vieira. Usabilidade na web: uma proposta de questionário para a avaliação do grau de satisfação de usuários de comércio eletrônico. Florianópolis, 2004. 103fls. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) UFSC. Disponível em: <http://www.tede.ufsc.br/teses/PGCC0626.pdf>. Acesso em: 05 Maio 2015.

PELOGI, A. P. S; AMSTEL, F. M. C. VAN; BARSOTTINI, C.G.N.Heurísticas Para Avaliação De Interfaces De Portais Universitários, Departamento de Informática em Saúde - Escola Paulista de Medicina (UNIFESP/EPM); University of Twente, UT, Holanda, 2012. Disponível em: <www.sbis.org.br/cbis2012/arquivos/798.pdf>.

PINHEIRO E. J. F. Análise De Usabilidade Do Pmbok Easy, Universidade Federal De Pernambuco, 2003.

PETER G. POLSON , CLAYTON LEWIS , JOHN RIEMAN , CATHLEEN WHARTON, *Cognitive walkthroughs: a method for theory-based evaluation of user interfaces, International Journal of Man-Machine Studies*, v.36 n.5, p.741-773, May 1992.

PRATES, R. O.; BARBOSA, S. D. J. “Avaliação de Interfaces de Usuário - Conceitos e Métodos”. In: Coello, J. M. A., Fabbri, S. C. P. F. (eds), Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Capítulo 6, Campinas. 2003.

PREECE, J., ROGERS, Y., SHARP, H., BENYON, D., HOLLAND, S., CAREY, T. Human–computer interaction. Addison-Wesley Longman Ltd., Essex, UK, 1994.

QUEIROZ R. E. J. Abordagem híbrida para a avaliação da usabilidade de interfaces com o usuário. Tese de Doutorado em Engenharia Elétrica – Pós-

graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 410 p., Junho, 2001. Disponível em: http://www.dsc.ufcg.edu.br/~rangel/ihm/downloads/Capitulo3.pdf. Acesso em: 07 set. 2014.

ROCHA H. V. DA, BARANAUSKAS, M. C. C. Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador. NIED, UNICAMP, 2003.

RODRIGUES, Mayara Barbosa; BECHER, Anderson. Acessibilidade e usabilidade na Web. 2011. Disponível em: <http://www.sucesumt.org.br/mtdigital/anais/files/AcessibilidadeeUsabilidadenaWeb.pdf> . Acesso em: 04 maio. 2015.

ROSA M. S.; VERAS M. Avaliação heurística de usabilidade em jornais online: estudo de caso em dois sites, 2013.

SALGADO, L. C. C.; BIM, S. A.; DE SOUZA, C. S. "Comparação entre os métodos de avaliação de base cognitiva e semiótica" Anais do Simpósio sobre Fatores Humanos em Sistemas computacionais, IHC 2006, pp. 158-167, 2006.

SANTANA Vagner Figuerêdo; MUSTARO, Pollyana Notargiacomo. Durabilidade das Diretrizes de Usabilidade de Interfaces. 2006.

SANTOS, R. L. G. Usabilidade de interfaces para sistemas de recuperação de informação na web: estudo de caso de bibliotecas on-line de universidades federais brasileiras. 2006. Tese (Doutorado em Design) - Programa de Pós-graduação em Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

SANTOS G. L. Avaliação de usabilidade da interface de busca Do portal da câmara dos deputados: Um estudo de caso, 2013.

SHARP, H.; ROGERS, Y.; PREECE, J. Design de Interação: além da interação homem-computador. 1ed, Bookman, 2005.

TETZLAFF, L. AND SCHWARTZ, D.R. '*use of guidelines in interface design*' in Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing

Systems: Reaching through Technology (CHI ‘91), New Orleans, LA, pp. 329–33. 1991.

WHARTON, C., RIEMAN, J., LEWIS, C. AND POLSON, P. “*The Cognitive Walkthrough Method: A Practitioner’s Guide*”. 1994.

WORLD BANK. *A definition of e-Government. World Bank’s E-government Website*. 2003 Disponível em <http://www1.worldbank.org/publicsetor/egov/definition.htm>. Acesso em 05 de Maio de 2015.

YOURDON E.; CONSTANTINE L. "Structured Design", Yourdon Press, Englewood Cliffs, 1978.

ZHANG Z.; BASILI V.; SHNEIDERMAN B. An Empirical Study Of Perspective-Based Usability Inspection, Human Factors and Ergonomics Soc. Ann. Meeting, Chicago, Oct. 1998.

7. APÊNDICES

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

H1 - Visibilidade do Estado do Sistema:

H1.1 O sistema possui feedback rápido indicando o que você está fazendo na interface no momento?

( ) Sim ( ) Não

H1.2 O sistema possui feedback rápido indicando em qual interface você está acessando no momento?

( ) Sim ( ) Não

H1.3 O sistema possui feedback rápido indicando como você pode prosseguir na navegação do sistema?

( ) Sim ( ) Não

H2 - Correspondência entre o Sistema e o Mundo Real:

H2.1 O sistema utiliza palavras, termos, expressões e conceitos familiares ao usuário?

( ) Sim ( ) Não

H2.2 As informações aparecem em uma ordem lógica e natural como se fossem representações do mundo real?

( ) Sim ( ) Não

H3 - Controle e Liberdade do Usuário:

H3.1 O sistema possui alguma saída de emergência?

( ) Sim ( ) Não

H3.2 O sistema possui funções “Desfazer” e “Refazer” facilmente disponíveis?

( ) Sim ( ) Não

H4 - Consistência e Padrões:

H4.1 O sistema possui palavras, situações ou ações que geram dúvidas de entendimento ou interpretação?

( ) Sim ( ) Não

H4.2 O sistema possui padrões e estilos consistentes?

( ) Sim ( ) Não

H5 - Prevenção de Erros:

H5.1 O sistema possui ícones que ajudam a impedir a ocorrência de erros?

( ) Sim ( ) Não

H6 - Reconhecimento no Lugar de Memorização:

H6.1 O sistema possui instruções, ações e opções visíveis ou facilmente recuperáveis sempre que apropriado para o uso?

( ) Sim ( ) Não

H7 - Flexibilidade e Eficiência de Uso:

H7.1 O sistema possui características de personalização de ações que podem ser feitos pelo próprio usuário?

( ) Sim ( ) Não

H7.2 O sistema possui teclas para aumentar a eficiência de usuários novatos ou experientes?

( ) Sim ( ) Não

H8 - Desenho Estético e Minimalista:

H8.1 O sistema possui diálogo com informações irrelevantes ou raramente necessárias?

( ) Sim ( ) Não

H8.2 O sistema possui links que disponibilizam informações extras raramente necessárias?

( ) Sim ( ) Não

H9 - Auxílio no Reconhecimento, Diagnóstico e Recuperação de Erros:

H9.1 O sistema possui mensagens de erros com linguagem simples?

( ) Sim ( ) Não

H9.2 O sistema possui mensagens de erros que indicam precisamente o problema?

( ) Sim ( ) Não

H9.3 O sistema possui mensagens de erros com sugestão de soluções construtivas?

( ) Sim ( ) Não

H10 - Ajuda e Documentação:

H10.1 O sistema possui opção de ajuda?

( ) Sim ( ) Não

H10.2 O sistema possui opção de ajuda de fácil acesso ou localização?

( ) Sim ( ) Não

APÊNDICE B – TABELA DE PÁGINAS AVALIADAS

Página	Links Avaliados
Portal cidade (home)	Ações do Governo
	Departamentos
	Informações sobre a cidade
	Outras informações e links
	Secretarias
	Sobre a Prefeitura e Governo
	Subprefeituras
	Notícias e Conteúdos do Portal
	Fale conosco - Contato
	Destaque
	Redes Sociais e RSS
Ações do Governo	Contas públicas
	Código Tributário
	Nota fiscal eletrônica
	Leis
	Diário Oficial
	Editais
	Conselhos
	Licitações
Departamentos	Departamentos
Informações sobre a cidade	História
	Feriados municipais
	Cidade
	Turismo
	Hino e Bandeira
	Dados Gerais
Outras informações e links	Parceiros
	Sites de A a Z
	Sites do Governo Federal
	Sites do Governo Estadual
	Interlegis
	Câmara

	Formulários
	Declarações
Secretarias	Educação
	Saúde
	Fazenda
	Agricultura
	Meio Ambiente
	Obras e Urbanismo
	Esporte
	Desenvolvimento Urbano
Sobre a prefeitura e governo	Prefeitos
	Secretários
	Administração pública
	Transparência
	Procuradoria
	Gabinete
	Controladoria
	IPTU
	Impostos
Subprefeituras	Subprefeituras
Notícias e Conteúdos do Portal	Notícias
	Eventos
	Serviços
	Vídeos
	Fotos
Fale conosco - Contato	Telefones úteis
	Ouvidoria
	Webmail
	Fale com o prefeito
Destaque	Destaque
Redes Sociais e RSS	Twitter
	Facebook
	RSS

APÊNDICE C – RESULTADO DA AVALIAÇÃO NA ATIVIDADE DE COLETA E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

Tabela 7 (CID 2) Avaliador 1

Página	Falha de Usabilidade	Descrição da falha	Severidade (0 a 4)
Página Inicial	Heurística 01	O sistema não possui feedback rápido indicando o que você está fazendo na interface no momento.	1
	Heurística 01	O sistema não possui feedback rápido indicando em qual interface você está acessando no momento.	1
	Heurística 04	O sistema possui padrões e estilos consistentes.	3
	Heurística 05	O sistema não possui ícones que ajudam a impedir a ocorrência de erros.	0
	Heurística 07	O sistema não possui características de personalização de ações que podem ser feitos pelo próprio usuário.	0
	Heurística 09	O sistema não possui mensagens de erros com sugestão de soluções construtivas.	3
	Heurística 10	O sistema não possui opção de ajuda.	0
	Heurística 10	O sistema não possui opção de ajuda de fácil acesso ou localização.	0
Demais Páginas	Heurística 05	O sistema não possui ícones que ajudam a impedir a ocorrência de erros.	0
	Heurística 07	O sistema não possui características de personalização de ações que podem ser feitos pelo próprio usuário.	0
	Heurística 09	O sistema não possui mensagens de erros com sugestão de soluções construtivas.	3
	Heurística 10	O sistema não possui opção de ajuda.	0
	Heurística 10	O sistema não possui opção de ajuda de fácil acesso ou localização.	0

Tabela 8 (CID 2) Avaliador 2

Página	Falha de Usabilidade	Descrição da falha	Severidade (0 a 4)
Página Inicial	Heurística 01	O sistema não possui feedback rápido indicando o que você está fazendo na interface no momento.	2
	Heurística 01	O sistema não possui feedback rápido indicando em qual interface você está acessando no momento.	2
	Heurística 04	O sistema possui padrões e estilos consistentes.	3
	Heurística 05	O sistema não possui ícones que ajudam a impedir a ocorrência de erros.	1
	Heurística 07	O sistema não possui características de personalização de ações que podem ser feitos pelo próprio usuário.	0
	Heurística 07	O sistema não possui teclas para aumentar a eficiência de usuários novatos ou experientes.	1
	Heurística 09	O sistema não possui mensagens de erros com linguagem simples.	1
	Heurística 09	O sistema não possui mensagens de erros que indicam precisamente o problema.	2
	Heurística 10	O sistema não possui opção de ajuda.	0
	Heurística 10	O sistema não possui opção de ajuda de fácil acesso ou localização.	0
Demais Páginas	Heurística 04	O sistema possui padrões e estilos consistentes.	2
	Heurística 05	O sistema não possui ícones que ajudam a impedir a ocorrência de erros.	1
	Heurística 07	O sistema não possui características de personalização de ações que podem ser feitos pelo próprio usuário.	0
	Heurística 07	O sistema não possui teclas para aumentar a eficiência de usuários novatos ou experientes.	1
	Heurística 09	O sistema não possui mensagens de erros com linguagem simples.	1
	Heurística 09	O sistema não possui mensagens de erros que indicam precisamente o problema.	2
	Heurística 10	O sistema não possui opção de ajuda.	0
	Heurística 10	O sistema não possui opção de ajuda de fácil acesso ou localização.	0

Tabela 9 (CID 2) Avaliador 3

Página	Falha de Usabilidade	Descrição da falha	Severidade (0 a 4)
Página Inicial	Heurística 01	O sistema não possui feedback rápido indicando o que você está fazendo na interface no momento.	1
	Heurística 01	O sistema não possui feedback rápido indicando em qual interface você está acessando no momento.	1
	Heurística 04	O sistema possui padrões e estilos consistentes.	3
	Heurística 05	O sistema não possui ícones que ajudam a impedir a ocorrência de erros.	0
	Heurística 07	O sistema não possui características de personalização de ações que podem ser feitos pelo próprio usuário.	0
	Heurística 07	O sistema não possui teclas para aumentar a eficiência de usuários novatos ou experientes.	0
	Heurística 09	O sistema não possui mensagens de erros que indicam precisamente o problema.	1
	Heurística 09	O sistema não possui mensagens de erros com sugestão de soluções construtivas.	2
	Heurística 10	O sistema não possui opção de ajuda.	0
	Heurística 10	O sistema não possui opção de ajuda de fácil acesso ou localização.	0
Demais Páginas	Heurística 04	O sistema possui padrões e estilos consistentes.	2
	Heurística 05	O sistema não possui ícones que ajudam a impedir a ocorrência de erros.	0
	Heurística 07	O sistema não possui características de personalização de ações que podem ser feitos pelo próprio usuário.	0
	Heurística 07	O sistema não possui teclas para aumentar a eficiência de usuários novatos ou experientes.	0
	Heurística 09	O sistema não possui mensagens de erros que indicam precisamente o problema.	1
	Heurística 09	O sistema não possui mensagens de erros com sugestão de soluções construtivas.	2
	Heurística 10	O sistema não possui opção de ajuda.	0
	Heurística 10	O sistema não possui opção de ajuda de fácil acesso ou localização.	0

APÊNDICE D – TABELA DE AVALIAÇÃO DE DIRETRIZES

Tabela 10 Tabela de avaliação dos Indicadores e Métricas para avaliação de e-Serviços

Fonte: O autor

AVALIAÇÃO DE USABILIDADE				
ITEM A SER AVALIADO	**SUBITENS**	**PONTUAÇÃO TOTAL**	**PONTUAÇÃO OBTIDA**	**SEVERIDADE**
Linguagem compreensível	-	24		
Navegabilidade	Presença de mapa do sítio ou portal.	7		
	Presença de motor de busca.	7		
	Presença de barra de estado ou “migalha de pão”.	7		
	Acesso à informação/serviço em até três cliques.	7		
	Acesso à informação/serviço de forma fácil e intuitiva.	7		
	Existência de uniformidade padrão de apresentação e formatos.	7		
Formas de seleção do serviço	Linha da Vida	8		
	Público-alvo	8		
	Áreas de Interesse	8		
	Ordem Alfabética	8		
	Órgão responsável	8		
Pró-atividade	-	24		

Tabela 11 Escala de Severidade - Indicadores e Métricas para avaliação de e-Serviços

Fonte: O autor

Severidade	Descrição	Autor
0	Não concordo que seja um problema de usabilidade.	Oliveira (2011)
1	Problema Cosmético: não precisa ser reparado, a menos que haja tempo extra no projeto.	Nielsen (1994)
2	Problema Pequeno: deve ser resolvido, com baixa prioridade.	Nielsen (1994)
3	Problema Grande: é importante repará-lo. Deve ser resolvido com alta prioridade.	Nielsen (1994)
4	Problema Catastrófico: é imperativo repará-lo antes do lançamento do produto.	Nielsen (1994)
N/A	Não Aplicável. Para subitens com pontuação máxima já alcançada.	