DANILO DE OLIVEIRA CORREA

X-GOV: PLANEJAMENTO DE SERVIÇOS ELETRÔNICOS DE
GOVERNO USANDO MÍDIAS CRUZADAS

São Paulo

2011

DANILO DE OLIVEIRA CORREA

X-GOV: PLANEJAMENTO DE SERVIÇOS ELETRÔNICOS DE
GOVERNO USANDO MÍDIAS CRUZADAS

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo, como parte dos requisitos
para obtenção do título de Mestre
em Engenharia Elétrica.

São Paulo

2011

DANILO DE OLIVEIRA CORREA

X-GOV: PLANEJAMENTO DE SERVIÇOS ELETRÔNICOS DE GOVERNO USANDO MÍDIAS CRUZADAS

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo, como parte dos requisitos
para obtenção do título de Mestre
em Engenharia Elétrica.

Área de Concentração: Sistemas
Digitais

Orientadora: Prof^a Dr^a Lucia Vilela
Leite Filgueiras

São Paulo

2011

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, de julho de 2011.

Assinatura do autor _____

Assinatura do orientador _____

FICHA CATALOGRÁFICA

Correa, Danilo de Oliveira

X-GOV: planejamento de serviços eletrônicos de governo usando mídias cruzadas / D.O. Correa. – ed. rev. -- São Paulo, 2011.

p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais.

1. Interação homem-máquina 2. Tomada de decisão 3. Meios de comunicação 4. Algoritmos úteis e específicos I. Universidade de produto de software I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais II. t.

AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares, que sempre apoiaram e acompanharam a minha vida pessoal e acadêmica, e me incentivaram a sempre seguir adiante, não importando quantos fossem os obstáculos.

À minha orientadora, Prof^a Dr^a Lucia Vilela Leite Filgueiras, pela amizade e bons exemplos que me ajudaram a complementar a minha formação acadêmica e profissional, como Engenheiro e pesquisador.

Às instituições Prodesp e à equipe do e-poupatempo, pela autorização do uso dos resultados dos trabalhos realizados em projetos nesta pesquisa.

Ao convênio Fapesp/Microsoft Research Virtual Institute (no processo 2007/54488-3) pela autorização do uso dos resultados dos trabalhos realizados em projetos nesta pesquisa.

Aos colegas que fazem ou fizeram parte do Laboratório de Tecnologia de Software, pela amizade, apoio e trocas de experiência e conhecimento.

À minha namorada, pelo carinho, companheirismo e compreensão, que me ajudou a ter estabilidade emocional ao longo dessa jornada.

A Deus, pela oportunidade de concluir mais uma etapa importante em minha vida.

A todos que de certa forma colaboraram para este trabalho.

RESUMO

Esta dissertação trata do planejamento de serviços de governo em mídia cruzada. O conceito de x-gov – governo em mídia cruzada – é entendido como a disponibilização de serviços públicos em múltiplas mídias e dispositivos, tais como celulares, TV digital interativa, mídia impressa e a própria Internet. A sinergia entre as diversas mídias resulta em uma campanha que envolve o cidadão de maneira que o governo é inserido no fluxo dos eventos da sua vida, passando a fazer parte dela. X-gov é uma importante alternativa para o Governo Eletrônico, na medida em que amplia o alcance dos serviços de governo pela maior divulgação e alternativas de acesso. No entanto, o desenvolvimento de aplicações em mídia cruzada tende a crescer em proporção fatorial ao número de mídias envolvidas. A necessidade de racionalizar a distribuição da narrativa de governo nas múltiplas mídias exige um trabalho de planejamento, que é o foco desta pesquisa. Propõe-se então, um método que funciona como ferramenta de planejamento, da qual faz parte uma prova de conceito, para o planejamento de oferecimento e divulgação de serviços públicos eletrônicos, identificando-se os canais mais adequados às etapas de um serviço. O método proposto é constituído de etapas que contemplam desde a especificação do serviço a ser planejado até a escolha das mídias de suporte mais adequadas para o mesmo. Visando discutir a aplicabilidade do conceito, e a sua adequação a um método de planejamento, é apresentado aqui um estudo de caso sobre o planejamento em si e sobre a viabilidade da ferramenta, por meio da prova de conceito. Como resultados deste trabalho, além da especificação dos passos do método, foi modelada, implementada e documentada uma solução de software baseada em Lógica Fuzzy que realiza a adequação das mídias aos serviços. Foram conduzidos testes comparativos de planejamento com experiências anteriores e com a ferramenta proposta, com documentação e conclusões acerca dos resultados.

Palavras chave: X-gov. Mídias cruzadas. Governo Eletrônico. Planejamento. Interação homem-computador. Novas mídias. Serviços de governo.

ABSTRACT

This dissertation explores the planning of crossmedia-based government services. The x-gov concept can be understood as public services delivered by multiple media and devices, such as cell phones, interactive television, printed folders and Internet. The synergy among multiple media can result on a campaign or story that involves citizens by making government appear at some time in their lives, making it meaningful for them. X-gov is an important alternative for e-gov, since it enables government services to reach a larger number of users by increasing the means to access them and enhancing its exposure with better advertisement. However, application development for crossmedia services tends to be factorially increased in proportion to the number of media involved in the process. The need of balance distribution of government storytelling on multiple media demands a serious planning job, which is the focus of this work. As a tool for supporting the planning process for distribution and advertisement of government services, a method is proposed in this research, containing a proof of concept, aiming to identify the best set of channels for services tasks. The method is composed of four parts, from the study and analysis of the subject (e-gov service) until the presentation of which media set is suitable to the referred service. It is also presented a case study in order to discuss the applicability of the concept and its viability for suiting the planning method for real services. Some results of this work are: the method steps specification were made, and a proof of concept was modeled, implemented and documented based on fuzzy logic that performs the adequacy of media to services. Comparative tests were conducted with a real e-gov service using the proposed tool, with documentation of the results and conclusions

Keywords: X-gov. Crossmedia. E-gov. Planning. Human-Computer Interaction. Media study. Service study.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Dados estatísticos do número de visitas ao site www.passat.de de 4 de setembro a 31 de dezembro de 2000 – Extraído de Dellman (2005).	49
Figura 2 - Percentual de domicílios com bens de acesso e serviços de comunicação – IBGE, 2005.....	56
Figura 3 - Percentuais de domicílios com acesso a serviços e posses de bens duráveis – IBGE, 2008	56
Figura 4 - Diagrama BPMN de contexto de aplicação do Planejamento X-gov	81
Figura 5 - Arquitetura Framework X-Gov	86
Figura 6 - Modelo de rede Fuzzy para tomada de decisão - extraído de GARCIA e TEIXEIRA, 2007	90
Figura 7 - Base de regras para 'atratividade' - extraído de GARCIA e TEIXEIRA, 2007	91
Figura 8 - Painel de controle principal da ferramenta Xfuzzy	110
Figura 9 - Modelagem da variável Sincronismo na ferramenta XFuzzy	111
Figura 10 - Lista de operadores <i>default</i> do Xfuzzy	112
Figura 11 - Xfuzzy - operadores padrão e suas funções - extraído do tutorial online.....	112
Figura 12 - Tipos de variáveis definidos no Xfuzzy	113
Figura 13 - Xfuzzy - Criação de Tipo de variável.....	113
Figura 14 - Variável linguística Tempo de resposta e seus valores	114
Figura 15 - Variável linguística Dados de autenticação e seus valores.....	115
Figura 16 - Variável linguística Tipo de retorno e seus valores	115
Figura 17 - Variável linguística Simultaneidade e seus valores.....	116

Figura 18 - Variável linguística de saída Sincronismo e seus valores.....	116
Figura 19 - Exemplo de criação variável de entrada - Tempo de resposta	117
Figura 20 - XFuzzy - definição das regras para Sincronismo	117
Figura 21 - Base de regras Fuzzy para a variável Sincronismo	118
Figura 22 - XFuzzy - funções de simulação	119
Figura 23 - Exemplo de simulação com o XFuzzy – <i>Monitorization</i>	120
Figura 24 – Comportamento de Sincronismo em relação a Tempo de resposta	121
Figura 25 - Comportamento da variável Sincronismo em relação à Dados de autenticação	121
Figura 26 - Superfície gerada pela simulação combinada de Sincronismo em relação a Tempo de resposta e Dados de autenticação	122
Figura 27 – Modelagem para obtenção de mídia de suporte no Xfuzzy	124
Figura 28 - Exemplo de serviço fictício modelado com o X-Builder (extraído de DINIZ et al, 2009).	127
Figura 29 - Tela de boas vindas - X-Planner.....	128
Figura 30 - Tela de coleta de dados "Demanda" - X-Planner.....	129
Figura 31 - Tela de coleta de dados "Periodicidade" - X-Planner.....	129
Figura 32 - Diagrama BPMN - Realização de cobranças – extraído do Relatório técnico LTS019.RT.08.08.00 – projeto e-poupatempo.....	132
Figura 33 - Diagrama BPMN - Parcelamento e renegociação – extraído do Relatório técnico LTS019.RT.08.08.00 – projeto e-poupatempo.....	133
Figura 34 - Diagrama BPMN - Criação de plantões de atendimento – extraído do Relatório técnico LTS019.RT.08.08.00 – projeto e-poupatempo.....	134

Figura 35 - Sincronismo Ciclo 1	143
Figura 36 - Restrição de acesso - Ciclo 1	143
Figura 37 - Habilidade requerida - Ciclo 1	144
Figura 38 - Rastreabilidade - Ciclo 1	144
Figura 39 - Segmentação - Ciclo 1	145
Figura 40 - Diálogo - Ciclo 1	145
Figura 41 - Flexibilidade de formatos - Ciclo 1	146
Figura 42 - Longevidade da mensagem - Ciclo 1	146
Figura 43 - Sincronismo - Ciclo 2	147
Figura 44 - Restrição de acesso - Ciclo 2	147
Figura 45 - Habilidade requerida - Ciclo 2	148
Figura 46 - Rastreabilidade - Ciclo 2	148
Figura 47 - Segmentação - Ciclo 2	149
Figura 48 - Diálogo - Ciclo 2	149
Figura 49 - Flexibilidade de formatos - Ciclo 2	150
Figura 50 - Longevidade da mensagem - Ciclo 2	150
Figura 51 - Modelagem da variável Restrição de Acesso na ferramenta Xfuzzy	210
Figura 52 - Variável linguística Necessidade de Autenticação e seus valores	211
Figura 53 - Variável linguística Procedimento e seus valores	211
Figura 54 - Variável linguística Restrição de Acesso e seus valores	212
Figura 55 – Base de regras Fuzzy para a variável Restrição de acesso.....	212

Figura 56 - Xfuzzy - Restrição de acesso vs Necessidade de acesso	213
Figura 57 - Xfuzzy - Restrição de acesso vs Procedimento	213
Figura 58 - Xfuzzy - Restrição de acesso vs Procedimento vs Necessidade de autenticação	214
Figura 59 - Modelagem da variável Habilidade Requerida no Xfuzzy	214
Figura 60 - Variável linguística Demanda e seus valores.....	215
Figura 61 - Variável linguística Habilidade Requerida e seus valores.....	215
Figura 62 - Base de regras Fuzzy para a variável Habilidade requerida.....	216
Figura 63 - Xfuzzy - Habilidade requerida vs Demanda	216
Figura 64 - Xfuzzy - Habilidade Requerida vs Dados de autenticação.....	217
Figura 65 - Habilidade requerida vs Dados de autenticação vs Demanda.....	217
Figura 66 - Modelagem da variável Rastreabilidade na ferramenta Xfuzzy ...	218
Figura 67 - Variável linguística Tipo de retorno e seus valores	219
Figura 68 - Variável linguística Deslocamento físico e seus valores	219
Figura 69 - Variável linguística Rastreabilidade e seus valores	220
Figura 70 - Base de regras Fuzzy para a variável Rastreabilidade	220
Figura 71 - Xfuzzy - Rastreabilidade vs Dados de autenticação	221
Figura 72 - Xfuzzy - Rastreabilidade vs Tipo de retorno	221
Figura 73 – Xfuzzy - Rastreabilidade vs Necessidade de Autenticação vs Deslocamento Fisico	222
Figura 74 - Xfuzzy - Rastreabilidade vs Dados de autenticação vs Necessidade de autenticação	223
Figura 75 - Modelagem da variável linguística Segmentação no Xfuzzy	224

Figura 76 - Variável linguística Segmentação de público e seus valores	224
Figura 77 - Variável linguística Procedência e seus valores	225
Figura 78 - Variável linguística Segmentação e seus valores	225
Figura 79 - Base de regras para Segmentação.....	226
Figura 80 - Xfuzzy - Segmentação vs Segmentação de público	226
Figura 81 - Xfuzzy - Segmentação vs Procedência.....	227
Figura 82 - Xfuzzy - Segmentação vs Demanda	227
Figura 83 - Xfuzzy - Segmentação vs Segmentação de público vs Procedência	228
Figura 84 - Xfuzzy - Segmentação vs Segmentação de Publico vs Demanda	228
Figura 85 - Xfuzzy - Segmentação vs Procedência vs Demanda.....	228
Figura 86 - Modelagem da variável linguística Abrangência na ferramenta Xfuzzy	229
Figura 87 - Variável linguística Abrangência e seus valores	230
Figura 88 - Base de regras para a variável Abrangência	230
Figura 89 - Xfuzzy - Abrangência vs Demanda	231
Figura 90 - Modelagem da variável linguística Diálogo na ferramenta Xfuzzy	232
Figura 91 - Variável linguística Diálogo e seus valores	232
Figura 92 - Base de regras para a variável Diálogo	233
Figura 93 - Xfuzzy - Diálogo vs Simultaneidade.....	233
Figura 94 - Xfuzzy - Diálogo vs Procedência.....	234
Figura 95 - Xfuzzy - Diálogo vs Procedência vs Simultaneidade	234

Figura 96 - Modelagem da variável linguística Flexibilidade de formatos no Xfuzzy	235
Figura 97 - Variável linguística Flexibilidade de Formatos e seus valores	236
Figura 98 - Base de regras para Flexibilidade de formatos	236
Figura 99 - Xfuzzy - Flexibilidade de formatos vs Dados de autenticação	237
Figura 100 - Modelagem da variável linguística Longevidade da mensagem no Xfuzzy	238
Figura 101 - Variável linguística Periodicidade de acesso e seus valores	238
Figura 102 - Variável linguística Longevidade da mensagem e seus valores	239
Figura 103 - Base de regras para a variável Longevidade da mensagem	240
Figura 104 - Xfuzzy - Longevidade da mensagem vs Tempo de resposta.....	240
Figura 105 - Xfuzzy - Longevidade da mensagem vs Tipo de retorno	241
Figura 106 - Xfuzzy - Longevidade da mensagem vs Periodicidade de acesso	241

LISTA DE TABELAS

Tabela 3-1 - Classificação de serviços de governo (adaptado de Serra, 2007)	67
Tabela 5-1 - Tabela de médias e valores de atributos	101
Tabela 5-2 – Matriz de cruzamento de variáveis: médias versus serviços.....	105
Tabela 5-3 – Regras de inferência entre as variáveis da Tabela 5-2	107
Tabela 6-1 - Características do serviço por ciclo – abordagem antiga.....	136
Tabela 6-2 - Características gerais do serviço-alvo – abordagem antiga.....	136
Tabela 6-3 - Perfis de média para os ciclos - abordagem antiga	137
Tabela 6-4 - Plano de média para o serviço-alvo - abordagem antiga	139
Tabela 6-5 - Classificação dos Ciclos – Nova abordagem	141
Tabela 6-6 - Classificação geral do serviço – Nova abordagem	142
Tabela 6-7 - Resumo dos perfis de média obtidos – X-Planner	151
Tabela 6-8 - Parcelamento de dívidas – Ciclo 1 – Perfil de média - antigo vs X-Planner	152
Tabela 6-9 - Parcelamento de dívidas – Ciclo 2 – Perfil de média - antigo vs X-Planner	152
Tabela 6-10 - <i>Ranking</i> de médias pós X-Planner - Ciclo 1	153
Tabela 6-11 - <i>Ranking</i> de médias pós X-Planner - Ciclo 2.....	154

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BPMN	<i>Business Process Modeling Notation</i>
CGI.br	Comitê Gestor de Internet no Brasil
CMID	<i>Cross Media Interaction Design</i>
COPE	<i>Create Once, Publish Anywhere</i>
CTA	<i>Call to action</i>
CroMeL	<i>Cross-Media Language</i>
G2C	Comunicação <i>government-to-citizen</i>
DUI	<i>Distributed Human Interfaces</i>
ICM	<i>Internet-based CrossMedia Measurement</i>
IHC	Interação Homem-Computador
LabIHC	Laboratório de Interação Homem-Computador
MMS	<i>Multimedia Message Service</i>
NIC.br	Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR
OTS	<i>Opportunity To See</i>
QoS	<i>Quality of Service</i>
SMS	<i>Short Message Service</i>
TVDi	Televisão Digital Interativa

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	20
1.1	JUSTIFICATIVA	20
1.2	OBJETIVO	27
1.3	CONTRIBUIÇÕES	29
1.4	METODOLOGIA.....	30
1.5	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	31
2	MÍDIA CRUZADA	33
2.1	CONCEITO DE MÍDIA CRUZADA	33
2.1.1	Histórico do conceito de mídia cruzada	34
2.1.2	Termos correlatos – distinções – palavras-chave.....	35
2.1.3	Definição de mídia cruzada	37
2.2	CARACTERIZAÇÃO DAS APLICAÇÕES DE MÍDIA CRUZADA	37
2.2.1	A atividade orientada pela narrativa	37
2.2.2	As transições entre mídias	38
2.2.3	A relação entre conteúdos.....	39
2.3	DIRETRIZES PARA O PROJETO DE INTERAÇÃO EM MÍDIA CRUZADA	42
2.4	RECOMENDAÇÕES PARA PROJETO DE TRANSIÇÕES EM MÍDIA CRUZADA	44
2.5	AVALIAÇÕES EM MÍDIA CRUZADA	46
2.6	APLICAÇÃO DO CONCEITO DE MÍDIA CRUZADA	50
2.6.1	Mídia cruzada e IHC	51
2.6.2	Mídia cruzada e entretenimento	52
2.6.3	Busca de conteúdos em mídia cruzada.....	53
2.7	COMPETÊNCIAS EM PROJETOS DE MÍDIA CRUZADA.....	54

2.8	PRIMEIRAS IMPRESSÕES SOBRE A JUNÇÃO DE MÍDIA CRUZADA E GOVERNO ELETRÔNICO	55
3	GOVERNO ELETRÔNICO – E-GOV	58
3.1	SERVIÇOS DE GOVERNO E O E-GOV	58
3.2	AÇÕES DE GOVERNO EM E-GOV	60
3.3	COMUNICAÇÃO EM E-GOV	63
3.4	REQUISITOS DE QUALIDADE E INTERAÇÃO EM E-GOV	65
4	PROJETO E-POUPATEMPO: RELATO DE EXPERIÊNCIA	71
4.1	PESQUISA DE CAMPO: PERSPECTIVA DO USO EM E-GOV	72
4.1.1	Descrição da pesquisa de campo	72
4.1.2	Resultados da pesquisa de campo	74
4.1.3	Comentários	75
4.2	PROCESSO DE SELEÇÃO DAS MÍDIAS	75
4.2.1	Definições	76
4.2.2	Meta do planejamento x-gov	79
4.2.3	Algoritmo de distribuição de mídias	79
4.2.4	Processo de planejamento x-gov	81
4.2.5	Comentários	84
4.3	VERIFICAÇÃO DO PROCESSO	84
5	PLANEJAMENTO X-GOV	85
5.1	PROJETO X-GOV	85
5.2	X-PLANNER	87
5.3	LÓGICA FUZZY	89
5.4	CARACTERIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE GOVERNO	92
5.5	CARACTERIZAÇÃO DAS MÍDIAS	97
5.6	REGRAS DO ALGORITMO PARA O X-PLANNER	102
5.7	MODELAGEM FUZZY PARA O X-PLANNER	108

5.7.1	Escolha da ferramenta de modelagem	108
5.7.2	Modelagem para obtenção de perfil de mídia: Sincronismo	110
5.7.3	Modelagem para obtenção de plano de mídias	123
5.7.4	Considerações sobre o X-Planner	125
5.8	INTEGRAÇÃO DA X-PLANNER COM O FRAMEWORK X-GOV	126
6	ENSAIO DE APLICAÇÃO DO X-PLANNER	131
6.1	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO ALVO	131
6.2	ENSAIO X-PLANNER	140
6.2.1	Estudo do serviço	141
6.2.2	Resultados para perfil de mídia – ciclo 1	143
6.2.3	Resultados para perfil de mídia – ciclo 2	147
6.3	RESULTADOS DO ENSAIO	151
6.4	CONSIDERAÇÕES SOBRE O X-PLANNER	156
7	CONCLUSÕES.....	157
7.1	CONCEITO DE X-GOV	157
7.2	ANÁLISE DO PLANEJAMENTO X-GOV	158
7.3	CONTRIBUIÇÕES DESTE TRABALHO	160
7.4	TRABALHOS FUTUROS	161
	REFERÊNCIAS.....	164
	APÊNDICE A – Questões da pesquisa de campo do projeto e-poupatempo	
	173	
	APÊNDICE B – Experimento de serviços e mídias de suporte	178
	APÊNDICE C – Código fonte do sistema exemplo do algoritmo seletor de	
	mídias – X-planner	188
	Apendice D – Modelagem das demais variáveis e análise do	
	comportamento usando a ferramenta Xfuzzy	209
	ANEXO A – Carta de autorização da Prodesp para uso dos dados de	
	pesquisa – Projeto e-poupatempo -2006/07	242

1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação consolida a pesquisa realizada acerca do tema de planejamento de serviços de governo usando mídias cruzadas. Neste capítulo, disserta-se sobre os objetivos, as motivações e justificativas da pesquisa e é apresentada a organização do texto.

1.1 JUSTIFICATIVA

Governos, em geral, já utilizam vários meios de comunicação para transmitir suas mensagens para os cidadãos, por meio dos serviços que oferece. Dentre estes, pode-se destacar o e-gov (sinônimo de Governo Eletrônico), que reúne todo o conteúdo disponível de serviços de governo entregues via Internet, usando as Tecnologias de Informação e Comunicação. O conteúdo das mensagens, nestes casos, é tradicionalmente informativo: anúncios sobre decisões do governo, realizações de gestão e estatísticas que visam demonstrar o panorama da situação de determinado país, nos diversos setores da gestão pública.

Soluções como e-gov, m-gov e t-gov, respectivamente referentes aos serviços públicos na Internet, em dispositivos móveis e na TV digital interativa, são soluções que vêm sendo pensadas e implementadas, ainda em pequena escala, para ampliar o acesso aos serviços públicos e reduzir os custos deste acesso, significativo em países de grandes dimensões.

O e-gov, na acepção mais restrita do termo, que é a do serviço público prestado na Internet, é a abordagem mais comum, tendo sido considerada prioritária pelo Governo do Estado de São Paulo, como mostra a Resolução CC-9 de 25/02/2005, que estabelece diretrizes para os sítios da administração pública estadual na Internet:

Artigo 12 - Todos os serviços presenciais dirigidos ao cidadão, prestados atualmente pelo Estado e que prescindam da presença física do cidadão, deverão estar disponíveis na Internet até o final de 2007, em concordância com o PPA - Plano Plurianual.

As tendências de Governo Eletrônico no mundo apontam para um governo integrado, que transcende as fronteiras dos órgãos e que usam de forma ampla as Tecnologias de Informação e Comunicação, para entregar serviços públicos ao cidadão e proporcionar-lhe uma experiência de uso positiva.

Do ponto de vista dos usuários, a população jovem tem buscado cada vez mais as mídias eletrônicas e impressas de maneira conjugada, e às vezes ao mesmo tempo. A geração atual de jovens adolescentes tem demandado produtos que sejam oferecidos nos diversos meios a que têm acesso: televisão, telefone celular, telefone fixo, internet, rádio, entre outros. Este fato, observado no cotidiano, foi estudado com profundidade num recente estudo quantitativo desenvolvido com a geração interativa da América Latina, organizado por Bringué e Sábada (2009).

A estes novos cidadãos, o e-gov deve estar preparado para atender da maneira com que estão acostumados a lidar com informação. Assim, algumas iniciativas como o m-gov e o t-gov têm sido exploradas visando à produção de conteúdo para essas mídias.

A equipe do Grupo de Estudos em interação¹ - LTS-i da Escola Politécnica da USP teve a oportunidade de atuar junto ao Governo do Estado de São Paulo por cerca de quatro anos (de 2003 a 2006), mais especificamente junto à Prodesp, no Projeto e-poupatempo. Neste período, implantou-se um laboratório de usabilidade, o LabIHC, cujo objetivo era o de servir como observatório da qualidade em uso do Governo Eletrônico paulista.

O projeto desenvolvido com o e-poupatempo no ano de 2006 tinha por objetivo a ampliação da capacidade do LabIHC, e entre outras metas, pelo desenvolvimento de processos e ferramentas de avaliação do governo sobre meios múltiplos, da internet à TV digital interativa.

Meta 8: Procedimento de avaliação do uso do e-gov em diversas mídias

¹ O i – Grupo de Estudos em Interação é um grupo de pesquisa dedicado ao tema de Interação Homem-Computador. Somos parte do LTS-EPUSP – Laboratório de Tecnologia de Software do Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais – PCS da Escola Politécnica da USP. <http://lts-i.pcs.usp.br/>

Considerando a evolução da disponibilidade dos serviços de governo em todas as possíveis mídias, da mídia impressa à TV Digital, passando pelo m-gov e pelos portais de voz, o LabIHC precisa se capacitar para avaliar a qualidade de uso de aplicações de governo nas diversas mídias.

Considerando a evolução da disponibilidade dos serviços de governo em todas as possíveis mídias, da mídia impressa à TV Digital, passando pelo m-gov e pelos portais de voz, o LabIHC precisa se capacitar para avaliar a qualidade de uso de aplicações de governo nas diversas mídias.

Para tanto, a atuação da equipe da Escola Politécnica será:

- Pesquisa em profundidade para demanda por serviços de governo em outros meios de comunicação além da *Web*: mídia impressa, TV, rádio, etc;
- Mapeamento dos serviços de governo nas diversas mídias nas quais eles estão presentes e estudo da viabilidade de transporte dos mesmos para mídias diversas;

(FILGUEIRAS et al., 2006.)

O conceito explorado nesta meta do projeto foi o de Governo 360° (ANNENBERG, D. et al., 2006), que significa o uso intenso e inovador das Tecnologias de Informação e Comunicação visando ampliar o acesso do cidadão do Estado de São Paulo aos serviços de governo, para que estes estejam disponíveis de forma ubíqua, fácil e acessível nos diversos eventos da vida do cidadão. A implementação do conceito de Governo 360° implica no uso de diversidade de canais de comunicação, quer eletrônicos ou não, de forma a ampliar o alcance dos serviços e, conseqüentemente, beneficiar um número maior de cidadãos.

A eficácia da solução é facilitada pelos seguintes fatos:

- O cidadão reconhece a existência dos serviços e sabe usar os meios;
- Quando os serviços são entregues nos canais corretos.

A razão para a realização deste estudo é oriunda da visão de que a abordagem do e-gov esbarra em um importante problema de acesso aos computadores. Esse problema vem sendo resolvido pelos governos e pela sociedade civil, que vêm disponibilizando equipamentos em escolas, telecentros e outros espaços públicos. No entanto, apesar do constante crescimento no número de usuários deste meio de comunicação no Brasil, a Internet ainda é menos representativa

na vida dos cidadãos do que a televisão e o telefone celular. O acesso pode ser facilitado se esses meios se integrarem à proposta de Governo Eletrônico

Barbosa e seus colaboradores (2009) citam em seu trabalho dados da pesquisa do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), em que apenas 22% da população brasileira já usou algum serviço de e-gov, sendo 25% da população urbana e 7% na área rural. Barbosa finaliza: “embora o Governo Eletrônico esteja avançando na oferta de serviços públicos eletrônicos, a população brasileira ainda não faz uso efetivo de toda a sua potencialidade.”, devido principalmente às diferenças sociais, separadas por poder aquisitivo.

Alinhando-se com este pensamento, fez parte das atividades do autor deste trabalho, como parte do projeto e-poupatempo, a investigação da hipótese de desconhecimento de e-gov por parte da população, por meio de uma pesquisa de campo de caráter qualitativo, com um total de vinte e três entrevistas em profundidade, com o objetivo de conhecer a visão do público-alvo sobre o uso dos diversos canais de comunicação e da perspectiva de serviços públicos nesses meios. Esta pesquisa resultou em conhecimento sobre as mídias preferenciais e sobre as barreiras ao uso pela população.

Por sua relevância para este trabalho de dissertação – e por especial obséquio da Prodesp, que autorizou a divulgação dos resultados – detalhes relevantes para esta pesquisa sobre o trabalho nesse projeto são apresentados em seções seguintes deste texto. Por ora, é importante ressaltar que, entre os resultados obtidos, foi possível concluir que a meta de se obter o Governo 360º passa por mesclar os meios tradicionais com a inovação tecnológica, usando, talvez, nem todas as alternativas da exuberância combinatória das possibilidades, mas com foco naquelas que são mais disponíveis à população. Alguns conjuntos de mídias, principalmente os que incluem a TV e o celular, despontaram como sendo promissores, contrariando a prática corrente de disponibilizar o serviço público eletrônico na Internet sobre computadores pessoais.

A pesquisa de campo apontou outro problema importante da abordagem e-gov: o desconhecimento do conceito de Governo Eletrônico pela população

(FILGUEIRAS et al., 2006), que vem sendo confirmada pelos relatórios mais atuais do Comitê Gestor da Internet no Brasil. Seguem trechos do relatório Pesquisa TIC Governo Eletrônico 2010 do CETIC.br – Centro de estudos sobre as Tecnologias de Comunicação e Informação – que corroboram as afirmações anteriores:

De acordo com os resultados da pesquisa TIC Governo Eletrônico 2010, a principal forma de acesso aos serviços públicos é a presencial, com a preferência de atendimento presencial por 60% de indivíduos. No entanto, quando o cidadão utiliza a tecnologia como mediadora do acesso aos serviços públicos, 35% citaram a Internet como principal forma de obtenção de algum serviço público, superando o telefone, com 8% dos entrevistados [...]

[...] A dificuldade em encontrar serviços foi uma das principais menções, com 29%; 28% disseram “Dificilmente recebo retorno (resposta) às minhas solicitações”; 23%, “Os serviços de que preciso estão disponíveis na Internet, mas não é possível completar a transação”; 21%, “Na Internet, não tenho confirmação de que o pedido chegou e será processado”; por fim, 21% disseram “Usar a Internet para contato com o governo é muito complicado” (CETIC.br – Pesquisa TIC Governo Eletrônico 2010, p. 28)

Dentre as diversas recomendações produzidas na pesquisa, concluiu-se, assim, que o projeto dos serviços públicos na visão de Governo 360º deve ser complementado por um plano de mídia, visando implantar a cultura de multicanais. O conceito de convergência deveria nortear o Governo 360º para atingir a meta de “envolver” o cidadão com as diversas mídias e com os serviços que lhe estão sendo oferecidos.

Posteriormente, ainda no contexto do mesmo projeto, estudos de viabilidade da aplicação da visão 360º mostraram que o conceito de convergência era demasiadamente simplificado para atingir todos os objetivos de interação de um serviço de governo. O detalhamento das necessidades evidenciou que cada mídia trazia contribuições específicas para o cumprimento da interação e que todas precisavam estar coordenadas na entrega de um serviço ao cidadão. Mais que a contribuição das mídias, o próprio serviço de governo tinha

características que demandavam em momentos diferentes, distintos canais e linguagens precisavam ser disponibilizados.

Dados esses pontos, concluiu-se que o conceito de mídia cruzada é abordagem mais promissora para ampliar a interatividade G2C.

Mídia cruzada é um conceito oriundo da área de propaganda voltada para entretenimento, cujo fundamento principal é a comunicação entre o público alvo e uma determinada história, campanha ou ideia com o suporte de diversos canais de comunicação atuando de maneira integrada.

Enquanto o e-gov se apoia no paradigma de um usuário interagindo com um computador de mesa, o novo conceito atinge o cidadão pela TV, telefone fixo ou telefone celular, além da imprensa, do fax e do computador de mesa, de forma conveniente e adequada às suas necessidades. O conceito de mídia cruzada, ponto chave deste trabalho, é detalhado no Capítulo 2 desta dissertação, no que diz respeito a conceitos, uso em diversas áreas, estado da arte e relevância para elaboração do planejamento de serviços eletrônicos.

Assim, após a finalização do projeto Poupatempo, o Grupo de Estudos em interação respondeu à chamada de propostas do Convênio Fapesp/Microsoft Research em 2007 com o projeto **X-Gov**. No termo de proposta, não apenas os benefícios já relatados da abordagem de mídia cruzada em Governo Eletrônico foram ressaltados como foram expandidos para uma expectativa em torno do potencial de inclusão social que o projeto poderia propiciar. A seguir, tem-se um excerto do documento, em que os benefícios ditos são referenciados.

O primeiro é o aumento no número de alternativas pelas quais o cidadão alcança o governo, bem como a possibilidade de obter esse acesso a qualquer momento, de qualquer lugar, que está atrelado ao conceito de governo 360°.

Um segundo benefício é a possibilidade de mover a interação eletrônica além do ponto em que ela se interrompe hoje: transações eletrônicas são substituídas por interações presenciais quando o meio principal é incapaz de gerenciar a mensagem – por exemplo, um documento em papel é necessário ou um pagamento precisa ser feito e o banco do cidadão não está integrado à rede governamental.

Em ambos os casos, a mídia cruzada poderia prover meios alternativos de comunicação, incluindo, por exemplo, o fax.

O terceiro é o favorecimento de uma diversidade de usuários: pessoas com algum tipo de deficiência podem se comunicar com o governo pelo canal mais adequado a elas. Quarto, mas não menos importante, a vida moderna exige a linguagem da mídia cruzada: enviamos um e-mail ao mesmo tempo em que conversamos ao telefone e acompanhamos o noticiário na TV; baixamos músicas da Internet ao mesmo tempo em que assistimos ao show na TV. Por que não preencheríamos um formulário eletrônico no celular enquanto obtemos as instruções pela TV? (FILGUEIRAS et al., 2007)

Do ponto de vista de produção de conteúdos, um ponto importante a ser ressaltado, é qual conteúdo deve estar em qual meio. Esse fato exige um planejamento profundo do **mapeamento** de serviços em mídias. Hipoteticamente, fazer um mapeamento bem planejado implica em uma gerência de conteúdos robusta, fácil e consistente, do ponto de vista do gestor de conteúdos. Do ponto de vista de quem vai usar a informação, o benefício dessa gerência de informações é refletido na disseminação completa e concisa das informações que necessita, sem resultar em um *patchwork* confuso, resultado de pedaços de informação desconexos e incoerentes, espalhados em diferentes canais.

Por outro lado, ao contrário da indústria da comunicação, o conteúdo de governo tem maior persistência que o conteúdo jornalístico ou de propaganda e não precisa ser renovado com frequência, o que faz o custo de mídia cruzada mais palatável ao governo do que o é para companhias privadas.

A proposta do projeto **X-Gov** abordou o conceito por meio de três diferentes linhas de ação. A primeira trata da **modelagem** em mídia cruzada e teve por objetivo desenvolver o ferramental necessário para expressar as necessidades de um serviço de Governo Eletrônico, em nível alto de abstração e selecionar as mídias sobre os quais o serviço deverá ser mapeado. Além disso, o modelo deve apoiar as chamadas à ação definidas por Dena (2004, 2007), denominadas neste trabalho com o nome **transições entre mídias**

(MIYAMARU, 2010). O conjunto mínimo de mídias consideradas é formado por TV digital interativa, Internet, telefone celular e mídia impressa.

A segunda linha de ação tratou da definição e desenvolvimento do **framework** que para conversão dos modelos em componentes de interface reusáveis, respeitando-se os requisitos de acessibilidade e usabilidade necessários para aplicações de Governo Eletrônico, ao mesmo tempo em se que garantiu portabilidade para o conjunto de mídias alternativas selecionadas na fase de modelagem.

A terceira linha de ação tratou do **conteúdo**, que é uma das principais preocupações em aplicações governamentais, devida a possibilidade de tornar-se redundante e inconsistente. Consequentemente, a gerência pode ser simplificada se os componentes de conteúdo estão definidos e manipulados pelo *framework*.

Este trabalho de pesquisa responde pela primeira linha de ação estabelecida no projeto **X-Gov**, frisando a importância do planejamento do serviço por parte do gestor previamente ao desenvolvimento do mesmo.

1.2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é discutir o planejamento de mídia cruzada, em sua aplicação na modelagem de serviços de Governo Eletrônico, e propor, como prova de conceito, uma ferramenta de planejamento de mídia cruzada para serviços de governo.

A ferramenta aqui proposta pretende atuar como um método para elaboração de um plano de mídia com suporte a mídia cruzada, que, por meio de um sistema especialista que avalia as diversas Tecnologias de Informação e Comunicação, facilitará ao gestor público a escolha das melhores mídias que darão suporte ao serviço de governo idealizado.

Como planejamento de mídia cruzada entende-se por ser a distribuição organizada das etapas e conteúdos de uma narrativa sobre diversas mídias, na forma colaborativa e coordenada que implica o conceito de mídia cruzada.

Essa narrativa é, no caso, um serviço prestado por algum órgão governamental aos cidadãos.

O planejamento de mídia cruzada é uma **atividade** que depende de conhecimento multidisciplinar. A área de Governo Eletrônico detém os requisitos de negócio dos serviços que se podem prestar aos cidadãos e pelo entendimento de suas expectativas de uso. A Comunicação, por sua vez, contribui com o conhecimento sobre as linguagens demandadas pelas diversas mídias e com as diretrizes para se transformar um serviço de governo em uma narrativa. Finalmente, o conhecimento de Interação Homem-Computador (IHC) é necessário para se compreender a interatividade e os requisitos de usabilidade associados aos diversos recursos tecnológicos que apoiam a Comunicação – por exemplo, interação na TV digital, aplicações de celular, páginas *web*, entre outros.

Pretende-se, com o uso do planejamento, inovar a comunicação *government-to-citizen* (G2C) e ampliar a divulgação dos serviços eletrônicos. É natural dizer que serviços públicos, por mais simples que sejam, possuem um processo, que por sua vez é composto de uma sequência de tarefas que devem ser executadas até a sua conclusão.

Partindo da definição de serviço de governo como sendo as diversas formas de diálogo entre governo e cidadão, e o processo de serviço sendo aquele que retrata como esse diálogo é conduzido, adotou-se aqui a premissa que por meio da implantação do conceito de mídia cruzada no momento em que tais serviços são criados, facilita-se a criação do elo entre os processos e suas mídias de suporte.

Com um entendimento sistemático dos serviços de governo, é possível projetá-los melhor, provendo uma melhor qualidade de uso na interação com os mesmos, uma vez que os mesmos estarão distribuídos nas mídias corretas e o entendimento dos processos de governo por parte do cidadão ocorrerá de forma transparente e o aprendizado ao lidar com as mesmas ocorrerá de maneira imperceptível.

1.3 CONTRIBUIÇÕES

Este trabalho visa suprir diretamente as necessidades do gestor de serviços públicos eletrônicos que pretende disponibilizar seus projetos com suporte a múltiplas mídias, proporcionando uma experiência de interação que contempla a inovação trazida pelo conceito de mídia cruzada.

Como contribuição ao estudo de mídias cruzadas, este trabalho traz uma consolidação da literatura a respeito, reunindo publicações da área de IHC e de comunicação. Esta revisão bibliográfica é de interesse para a área de IHC, na qual o uso de interfaces distribuídas em diversos dispositivos (DUI – *Distributed User Interfaces*) desponta como um novo paradigma de interação.

Como contribuição ao estudo de Governo Eletrônico, este trabalho contribui pela consolidação das pesquisas de campo e bibliográfica a respeito do uso de múltiplas mídias e pela proposta de uma nova forma de oferecimento dos serviços que tem o potencial de ampliar o alcance e a usabilidade desses serviços.

Como parte de um projeto maior de pesquisa, o projeto X-Gov, este trabalho responde pela primeira das linhas de ação anteriormente citadas, que é a da definição do serviço do ponto de vista de negócio. Essa etapa consiste no planejamento do serviço como um todo, ou seja: estabelecer o processo e as atividades que o compõem, decidir quais serão as mídias de suporte que sustentarão a comunicação governo-cidadão e concretizar a interface entre o gestor público e o *framework* X-Gov.

A ferramenta construída como prova de conceito neste trabalho contribui para auxiliar o gestor na distribuição do serviço em diversas mídias. Um plano de mídia consiste na organização de uma determinada campanha em mídias que a sustentarão, e que podem ser classificadas conforme a intensidade de suporte que elas fornecerão. No entanto, essa especificação de distribuição em mídias pode se tornar uma tarefa bastante aberta e subjetiva, se não houver embasamento científico adequado. Espera-se que a ferramenta objeto deste trabalho seja contribuinte para a realização deste plano de uma maneira acurada.

Sendo o tema do trabalho baseado em Governo Eletrônico, tomou-se o cuidado de estabelecer critérios de seleção de mídias levando em conta tanto as suas características quanto o levantamento das peculiaridades de cada tipo de serviço, visando tornar essa tarefa de planejamento inteligente e automática. Apesar do foco em Governo Eletrônico, a solução proposta pela ferramenta de planejamento é aplicável em temas correlatos, como o comércio eletrônico (*e-commerce*).

Além de contribuir diretamente no trabalho de gestores de serviços eletrônicos, este trabalho contribui indiretamente na vida dos usuários finais dos serviços. Uma vez que o planejamento dos serviços é elaborado com suporte às diversas mídias, a principal consequência é a inserção natural desses serviços na realidade da população.

Pode-se dizer também que o conceito de x-gov pretende proporcionar uma inclusão que vai além da digital, objetivo principal do e-gov, ou seja, o que passará a existir é uma inclusão social dos cidadãos (*x-users*), que atualmente, mesmo com as iniciativas correntes dificilmente conseguem identificar a presença do governo quando precisam independente de onde estejam e que mídias têm à sua disposição.

1.4 METODOLOGIA

A realização deste trabalho envolveu uma série de etapas de pesquisa. São elas: pesquisa bibliográfica, estudo de serviços de governo e especificação da solução para o problema apontado. Esta seção elenca e detalha cada uma dessas etapas.

Para o embasamento teórico desta pesquisa, foram estudados os seguintes temas:

- Conceito de mídia cruzada, como praticado nas áreas de *marketing* e entretenimento;
- Estudo das mídias, para identificar variáveis que visam contextualizar o seu uso pelos cidadãos;

- Estudo de serviços públicos, para identificar variáveis que compõem seus processos.

A partir dos itens acima, foi proposta uma forma de mapeamento dos serviços de governo nas mídias, composta por regras que combinam as variáveis de ambos para estudar a viabilidade do transporte dos serviços para outras mídias além daquelas que já lhes dão suporte.

Em seguida, define-se um procedimento, que obtém o conjunto de mídias ideais para um dado serviço, compondo um plano de mídia para o mesmo. Este procedimento baseia-se em um conjunto de regras que foram criadas para automatizar a escolha de tais mídias, dadas as características de um determinado serviço. A aplicação dessas regras a um serviço permite realizar o planejamento de mídia cruzada.

Finalmente, como prova de conceito do planejamento de mídia cruzada, desenvolveu-se uma ferramenta com base em lógica fuzzy, a X-Planner, que foi integrada às demais ferramentas do *framework* X-Gov.

Visando o ensaio desta ferramenta, ela foi usada em um ensaio de uso para um serviço real de Governo Eletrônico no Capítulo 6.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está organizado nos seguintes capítulos:

O Capítulo 1 é esta Introdução, contendo o objetivo, motivações e justificativas.

O Capítulo 2 desta dissertação versa sobre o conceito de mídia cruzada, realizado a partir do levantamento bibliográfico.

No Capítulo 3 apresenta-se um estudo sobre requisitos de interação e comunicação para serviços de Governo Eletrônico – e-gov.

O Capítulo 4 versa sobre o relato de experiência no projeto e-poupatempo, projeto que deu origem ao conceito de x-gov e contém as origens do algoritmo de planejamento que distribui mídias em serviços.

O núcleo desta dissertação, o planejamento x-gov, é o tema do Capítulo 5, onde se encontram informações detalhadas sobre a montagem do algoritmo que implementa a ferramenta de planejamento, bem como a descrição das provas de conceito que a compõem.

O Capítulo 6 contém um exemplo de aplicação da ferramenta de planejamento proposta e a análise dos resultados desta simulação.

Por fim, o Capítulo 7 apresenta as conclusões da pesquisa.

2 MÍDIA CRUZADA

Este capítulo contém a revisão da bibliografia pesquisada sobre o conceito de **mídia cruzada**, visando embasar a proposta desta dissertação.

Este capítulo foi dividido nas seguintes seções:

- Conceito de mídia cruzada: são discutidos os aspectos que envolvem o termo, como sua definição e expressões correlatas;
- Características das aplicações de mídia cruzada: identificam-se aspectos que tornam peculiares as aplicações em mídia cruzada.
- Diretrizes de projeto: discorre-se aqui sobre os aspectos relevantes ao projeto de interação e à sua avaliação.
- Aplicação do conceito: estado da arte do conceito, sob o ponto de vista de IHC, avaliações de projetos em mídia cruzada, e utilização em demais áreas, como entretenimento;
- Competências: discutem-se quais atributos profissionais são necessários para a realização de projetos em mídia cruzada.
- Primeiras impressões sobre junção com Governo Eletrônico: faz-se uma discussão acerca da expectativa da junção entre os conceitos de mídia cruzada e e-gov, destacando o potencial da mesma.

2.1 CONCEITO DE MÍDIA CRUZADA

Esta seção discorre sobre o tema de mídia cruzada no que diz respeito ao seu significado, termos correlatos e distinções, teoria, aplicações e importância associada.

A pesquisa bibliográfica sobre o tema de mídia cruzada apresentou resultados mais profundos sobre a sua origem na área de Comunicação, mostrando que a área de Computação, em especial a de IHC – Interação Homem-Computador – ainda não deu a este paradigma de interação o valor devido.

Apresentam-se, nas subseções a seguir, relatos que discutem o conceito, como vêm sido avaliado pelos pesquisadores, termos e expressões correlatas

e suas diferenças, bem como a forma como o conceito vem sendo trabalhado em trabalhos recentes.

2.1.1 *Histórico do conceito de mídia cruzada*

Boumans (2004) descreve que a mídia cruzada surgiu no final dos anos noventa, com o lançamento do programa Big Brother na Holanda, causando um choque muito grande na indústria de difusão. Conta que o programa era centrado em um tema em que pessoas jovens trancados em uma casa, ficando impedidos de se comunicar por telefone ou ver televisão. Era a primeira vez que um programa combinava TV Analógica, TV a cabo interativa, internet e telefonia móvel, sendo ainda apoiado por revistas e jornais.

Boumans, ao procurar especificar melhor o conceito de mídia cruzada, não fez uma definição. Ao contrário, enunciou critérios para precisar melhor o termo. São eles:

- Envolve mais de uma mídia, englobando desde mídias digitais e analógicas ou apenas mídia digital, em que todos suportam / apoiam um ao outro com as suas forças específicas;
- Tem seu conteúdo acessível / entregue em uma série de dispositivos como PC's, dispositivos móveis, TV ou caixas set-top;
- O uso de mais de um meio precisa dar suporte a um tema ou história, assim como estabelecer uma meta ou um propósito, e pretender transmitir uma mensagem;
- Não existe apenas pela justaposição de diferentes dispositivos e plataformas, mas se faz relevante quando a mensagem / história / meta comum é espalhada pelas diferentes plataformas e quando a interação sustentada se faz presente nessas diferentes plataformas.

O citado autor encerra o conceito dizendo que o essencial no conceito de mídia cruzada é que existe mais de uma mídia / ferramenta / dispositivo de distribuição envolvida, dando sustentação ao tema central do projeto com suas próprias forças.

O mesmo trabalho diz que esta ideia alavancou uma nova maneira de conceber um projeto ou produto que, associado ao óbvio interesse da audiência, tornou o meio de produção de mídia cruzada relevante em outros ramos da indústria de comunicação. Além do ramo de difusão, o conceito ainda é empregado em *marketing*, e-learning e turismo.

O termo mídia cruzada, não apenas por Boumans (2004), mas em também por Dena (2004), Barkhuus et al. (2001) e Antikainen et al. (2004), é frequentemente apresentado como sendo relacionado ao termo “COPE – Create Once, Publish Everywhere”, que também apresenta a seguinte variação: “Create Once, Play Everywhere”. Este termo é atribuído à habilidade de alavancar conteúdos em uma variedade de mídias, de acordo com Dena, que por sua vez também cita as palavras de De Haas (2005), que define mídia cruzada como a “comunicação onde a narrativa direciona o receptor de uma mídia para a seguinte”. Para Dena, esta citação mostra exatamente onde reside a atividade dos trabalhos de mídia cruzada e o papel da narrativa em dirigir esta atividade.

The term is also used in relation to COPE (Create Once Play Everywhere) where the same content is transmitted through different media drawing on the benefits of each individual medium [...] researcher Monique de Haas has aptly defined cross media through communication. Cross media communication is communication where the storyline will direct the receiver from one medium to the next. (ANTIKAINEN et al., 2003, p. 7)

Concordando com as citações anteriores, Wiberg (2007) e colaboradores dizem que mídia cruzada vem sendo estudada segundo o mesmo significado definido por De Haas (2005), e que significa, nas palavras dos autores, quando contamos a história (ou tema) em mais de uma mídia.

2.1.2 Termos correlatos – distinções – palavras-chave

Boumans (2004) coloca em seu trabalho uma lista de termos correlatos e suas definições, para facilitar a distinção dos mesmos do conceito de mídia cruzada. São eles:

- *Multimedia: Digital information with integrated media types (text, image, sound) to be transferred by one carrier (CD-ROM/DVD, telephone, cable), to be used interactively.*
- *Interactive media: Digital media asking for action from the user.*
- *Multiple media: The use of more than one medium.*
- *Multi-platform: The use more technical platforms (transcoding, sending, accessibility, programming issues) to levy a message across more devices.*
- *Integrated media: Media that are integrated in one system for distribution to various platforms;*
- *Converged media: Media which are based on the same technical protocol, e.g. TCP/IP;*
- *Hybrid media: The distribution of the same content using a combination of analogue and digital media.*

(BOUMANS, 2004, p 4, 5)

Dena (2004, 2007), da mesma forma, coloca em sua página na Internet² uma série de termos correlatos, não acompanhados de suas definições, e seus criadores, ligados à produção em mídia cruzada, para que possam servir como referência para pesquisadores. São eles:

- *360 Content (BBC)*
- *Convergence*
- *Convergent Storytelling*
- *Cross Media Entertainment*
- *Cross Media Reality Show (Mark Burnett)*
- *Crossmedia Communication (Monique De Haas)*
- *Cross-Sited Narrative (Marc Ruppel)*
- *Distributed Narrative (Jill Walker)*
- *Entertainment Everywhere (Mark Burnett & others)*
- *Franchise*
- *Integrated Marketing*
- *Synergistic Storytelling (Ivan Askwith)*
- *Tie-in*
- *Transmedia Storytelling (Henry Jenkins)*

²Página pessoal de Chrysty Dena na Internet - [HTTP://www.christydena.com](http://www.christydena.com)

- *Multiplatform Entertainment (David Bilson)*
- *Xmedia*
- *XME*

Ambas as listas trazidas pela literatura ajudam a fornecer palavras-chave para um melhor direcionamento da pesquisa, quando se deseja conhecer profundamente cada uma das vertentes do assunto e separar os conceitos correlatos do que ele realmente significa.

2.1.3 Definição de mídia cruzada

Usa-se, neste trabalho, uma definição de mídia cruzada baseada nas ideias de Boumans, Dena, De Haas e Wiberg, pois a conclusão de suas leituras é a que as definições apresentadas coincidem ou se complementam, além de também terem sido exploradas, como pode ser verificado, em outras publicações que abordam o assunto.

A definição adotada aqui é a seguinte:

Mídia cruzada é o suporte colaborativo de várias mídias para entregar uma única história ou tema, em que o enredo direciona o receptor de um meio para o outro, de acordo com a força de cada meio para o diálogo. (FILGUEIRAS et al., 2008, p.140-145)

2.2 CARACTERIZAÇÃO DAS APLICAÇÕES DE MÍDIA CRUZADA

Nesta seção estão colocados alguns aspectos que caracterizam e distinguem as aplicações de mídia cruzada das demais, com base nos pontos de vista de diferentes autores.

2.2.1 A atividade orientada pela narrativa

Da definição de mídia cruzada, compreende-se que um aspecto essencial é que a atividade do usuário é orientada por uma narrativa. No entanto, esta narrativa é distribuída e não necessariamente precisa ser compreendida em sua totalidade, conforme Jenkins³ (Citado por ANTIKAINEN et. Al., 2004). Dena

³ Post de Jenkins no Blog Technology Review:
<http://www.technologyreview.com/blog/post.aspx?bid=293&bpid=15779>

também posta em seu trabalho uma citação sobre o papel da narrativa, usando o termo *transmedia* para caracterizar a comunicação em mídia cruzada:

In the ideal form of transmedia storytelling, each medium does what it does best—so that a story might be introduced in a film, expanded through television, novels, and comics, and its world might be explored and experienced through game play. Each franchise entry needs to be self-contained enough to enable autonomous consumption. That is, you don't need to have seen the film to enjoy the game and vice-versa (DENA, 2004, p. 3)

A narrativa em mídia cruzada pode ser linear ou não linear (NETO e FILGUEIRAS, 2008), porém a noção de continuidade deve-se fazer presente a cada passo da interação do usuário com as diferentes mídias. Essa característica da narrativa justifica o aspecto da produção integrada e adaptação adequada dos conteúdos de uma campanha em mídia cruzada.

2.2.2 As transições entre mídias

Como não poderia deixar de ser, a transição entre mídias é outro aspecto peculiar das aplicações em mídia cruzada. Dena (2004) mostra que existem três tipos de transições entre mídias.

- *cross channel*: a que acontece entre canais;
- *inter-channel*: a que acontece dentro de um mesmo canal (*single channel*) porém entre modos (multimodal);
- *intra-channel*: a que acontece em um mesmo canal, em um mesmo modo (*single-channel, mono-modal*).

Para a autora, o termo canal (*channel*) não é apenas o meio, mas todas as condições ambientais que o cercam. A autora elabora:

- Cross Channel:

Cross channel navigation occurs when the user has to navigate, to move physically and conceptually to another system of interaction. An 'assembly' has to take place therefore (in line with Apperley's 'assembler') on behalf of the user, not the object. (...) The user may be sitting in the exactly the same spot, reading a book at their desk

and then using the Internet, but they have to change their interaction (from turning pages to tapping a keyboard) and the associated cognitive processes to 'build' the work.

- Inter Channel:

This navigation occurs within the same channel, for example on a networked computer. An example is a website that has a hyperlink (guided navigation) to another. Another, unguided but nevertheless explicit is a television advertisement that refers a viewer to a sitcom to answer a question in a competition. The difference, however, between inter- and intra-channel navigation is the modal repertoire.

- Intra Channel:

Intra-channel navigation therefore, is within the same channel and within the same mode. An example would be fast-forwarding through an audio recording at the request of the narrator. (DENA, 2004, p. 4)

Para a autora, existe mídia cruzada apenas quando os três tipos de navegação acima forem contemplados.

2.2.3 A relação entre conteúdos

Hayes (2006) expõe em sua página na internet uma classificação de níveis para mídia cruzada que visa analisar projetos do ponto de vista do conteúdo. São quatro níveis, descritos a seguir:

- Mídia cruzada 1.0 – “*Push*”: Variações mínimas do mesmo conteúdo. Uma reedição sutil de um áudio para um podcast, ou uma transcrição cortada e ajustada para caber em um *website* e o pior caso: exatamente a mesma coisa em cada plataforma. Exemplo: vemos hoje o show de TV tanto na TV, quanto na *web*, DVB-H ou telefone celular 3G, ou mesmo *download de vídeo* por meio do iPod.
- Mídia cruzada 2.0 – Extras: Conteúdo que é já re-empacotado para outras plataformas e dessa forma parece que é original ou pelo menos especialmente criado para aquela plataforma. Por exemplo, os serviços de multi-stream da TVDi (televisão digital interativa) onde as pessoas estão apenas recebendo conteúdo já existente, e o serviço de trazer o

conteúdo enviado pelo usuário (e-mail, fórum, chat) para aparelhos como o celular, TVDi, e assim por diante. Considerado pelo autor como conveniente em várias situações, como por exemplo, um usuário de dispositivo móvel enviar um SMS para um serviço de TVDi e acompanhar o processo via Internet. Porém, segundo Hayes, isso é apenas fruto de um bom gerenciamento de conteúdo e não demonstra o verdadeiro potencial da mídia cruzada.

- Mídia cruzada 3.0 – *Bridges*: Interpretando o que o autor diz aqui, este é o nível onde a criação da interação 360º é mais inovadora, mas por ser a transição entre o 2.0 e o 4.0, é aqui que se encontram os maiores problemas. É aqui que o conteúdo colocado em várias plataformas é crítico para se estar em contato com a narrativa ou serviço, caso contrário existirá a perda da continuidade da narrativa. Segundo o autor: *“as indeed are most of the contrived narratives that tease you towards a conclusion then suddenly stop and require you to investigate or move to another media form/platform.”*

Em seguida o autor diz que muitas dessas extensões são bem escritas, mas muitos “telegrafam o movimento” antes. Mesmo com as recompensas oferecidas pelas extensões do tipo “*go to there*”, “*do this next*”, “*move over there*”, “*don’t miss out*”, chamadas CTA’s (*Calls to Action*), mais parecem maçantes tours guiados do que “*an immersive experience*”.

- Mídia cruzada 4.0 – *Experience*: Segundo Hayes, aqui é onde o produtor é “*hands-off*” – em que eles criaram um ambiente, muito similar a um jogo, onde os participantes ‘vivem’ dentro dele seguindo seu próprio caminho, personalizando a experiência. Em termos práticos, segundo ele, significa interagir com as novas mídias, tais como: *websites/blogs* reais ou ainda fictícios, curtas on-line, uma série de TV, alguns jogos ou competições envolvendo experiências como aventuras, características de observação, visão passiva, contribuição ativa, compartilhamento, trabalho em grupo, e o mais próximo possível do viver sua própria história. Contém elementos chamados pelo autor de “*merged media entertainment*” e “*multi-modality*” – que não necessita de

múltiplos aparelhos, mas utiliza múltiplos formatos de mídia no mesmo lugar, de muitos aparelhos distribuídos para um aparelho para dar um entretenimento distribuído em um mesmo local (físico). Nas palavras do autor: *“A cross-media 4.0 property is at its height a creation, a collaboration with the audience across many devices, which evolves and grows a life of its own.”*

Percebe-se aqui que os níveis de mídia cruzada descritos por Hayes vão desde uma integração mínima entre mídias, ou mesmo quando a comunicação se dá por meio de uma mesma mídia, até a integração visando multimodalidade. Quando o autor a multimodalidade como requisito do nível 4.0, ele o considera como característica imprescindível em um projeto mídia cruzada com alto potencial de sucesso.

No entanto, a abordagem adotada por Hayes refere-se à distribuição do conteúdo em cada nível de classificação da mídia cruzada e a avaliação do impacto que cada uma dessas construções causa de fato nos usuários.

Esta classificação exposta pelo autor não é referência para avaliação de projetos em mídia cruzada, sua relevância encontra-se na importância da organização do conteúdo para tornar a experiência de mídia cruzada mais ou menos profunda para o usuário final, conforme a estruturação dada à campanha, quando criada.

Do ponto de vista de caracterização de aplicações em mídia cruzada, pode se concluir do trabalho de Hayes que a organização do conteúdo, para haver transições entre mídias em um nível 4.0, por exemplo, necessita de uma orquestração bem projetada para prover uma experiência de uso realmente inovadora para o usuário.

Também há frentes que estudam como deveria ser elaborado o projeto de interação entre usuários e aplicações em mídia cruzada, bem como sua utilização em aplicações móveis para televisão visando entretenimento, que também serão abordados nas seções a seguir.

2.3 DIRETRIZES PARA O PROJETO DE INTERAÇÃO EM MÍDIA CRUZADA

Nesta seção, reúnem-se recomendações de diversos autores sobre o projeto de interação em mídia cruzada.

Antes, porém, é importante mostrar que a interação em mídia cruzada é algo ainda muito novo para ter uma sistematização do ponto de vista do projeto de interação. Os trabalhos atuais são de duas naturezas: estudos de usuários, que conforme o trabalho de Dena (2004, 2007) é considerado relevante para se entender como o usuário, as mídias e a narrativa da campanha estão interligados e as recomendações propriamente ditas, que são guias de projeto para com a intenção de direcionar futuros trabalhos da área.

Quanto aos estudos de usuário, eles ainda são escassos na literatura. Esses estudos tentam determinar em que situações e de que forma os usuários usam recursos de mídia cruzada. Destacam-se os trabalhos de Neto et al. (2009), que explora o uso de um *website* para complementar informações lidas em um jornal (em papel); os de Segerståhl (2009) no qual a autora explora as transições de um dispositivo móvel – um relógio de controle de batimentos cardíacos – e seu correspondente *website*.

Todos estes trabalhos mostram que existem esforços pontuais em cada aspecto de projeto, destacando quais são as forças de projeto das diferentes tecnologias e implicações para cada plataforma, a fim de usá-las no contexto da mídia cruzada. Este trabalho visa suprir, dentre as características do projeto em mídia cruzada, da maneira como essas tecnologias serão integradas para formar um só produto, por meio de um planejamento.

Do ponto de vista do projeto centrado no usuário, a questão da narrativa e a atividade do usuário devem ser tratadas como um projeto de IHC para as TICs que vão incorporar o governo em diversas mídias, ou seja, levando em conta a qualidade percebida pelo usuário na interação. Sendo um projeto de IHC, devem incorporar as diretivas principais do mesmo, segundo a norma ISO 13047 (1999):

- Foco no usuário

- Integração com o projeto
- Testes de curto prazo (quanto antes realizar mais ocorrências aparecerão)
- Projeto iterativo

Além das diretivas acima, deve-se projetar as interfaces dos serviços usando técnicas específicas da área de Interação Homem-Computador, como o Teste de Usabilidade, para avaliação das aplicações e análise por parte de especialistas de IHC, a fim de levantar requisitos para o projeto desses serviços. Vale ressaltar que existe um desafio para os especialistas em Usabilidade em criar ambientes de teste mais complexos, para simulação de experiências de uso que mesclam mobilidade com situações em que os usuários estarão parados.

Quanto ao conjunto de recomendações para mídias cruzadas, é também escassa a literatura a respeito, mesmo porque ainda existem poucos estudos específicos de usabilidade que mostrem o que é ou não “bom para o usuário” neste tipo de aplicação. Sabe-se, conforme Wiberg e seus colegas (2007), que as diretrizes comuns de um projeto de IHC, tais como foco no usuário, projeto iterativo, testes precoces, quando trazidas para a mídia cruzada, serão ainda mais complexas porque tanto existem as interfaces individuais de cada mídia, que precisam ser avaliadas quanto à usabilidade, quanto um conjunto de transições do usuário de uma mídia para a seguinte.

Eventos como o CMID-07⁴ - *Cross Media Interaction Design* - foram dedicados a esta discussão. A tendência observada é da continuidade da discussão, dos estudos e *brainstorms* sobre o assunto de maneira isolada em termos de tecnologia, pois a ideia da integração em mídia cruzada ainda parece não ser um consenso entre os principais pesquisadores do assunto. Os trabalhos de autores sobre interação *multi-devices* e *multi-context* são embrionários, o que indica que o amadurecimento do tema ainda deve levar tempo, à medida que a comunidade acadêmica que trata especificamente desse tema também tende a crescer.

⁴ WebSite do congresso CMID 07 - <http://www.cmid07.org/> - Acessado em janeiro de 2008.

2.4 RECOMENDAÇÕES PARA PROJETO DE TRANSIÇÕES EM MÍDIA CRUZADA

Em seu trabalho, Dena (2007) propõe um *framework*, assim denominado, para projeto de design de interação em mídia cruzada composto de fases baseadas nas transições e nas CTAs. As fases propostas por Dena são:

- 1) Primer: prepare and motivate the audience to act;
- 2) Referral: provide the means and instructions on how and when to act;
- 3) Reward: acknowledge and reward action. (Dena cited in Giovagnoli, 2005)”

The implementation, intensity, order, delineation between and employment of any of these phases is informed by a variety of factors. (DENA, 2007, p. 5)

A autora considera que uma série de fatores influencia a implementação, a intensidade, a ordem e a demarcação entre as fases e a sua utilização. Esses fatores são:

- Mídias;
- Acessibilidade (no sentido de disponibilidade, condições de uso, habilidades / conhecimento);
- Formas de representação;
- Relações entre mundos;
- Dependências;
- Tempo;
- Tipos de transições (direção e temporização do movimento entre plataformas);
- Produtor;
- Localização da audiência;
- Variáveis CTA específicas (primeira, repetida ou última, CTA fixa ou mutável, CTA com endereço geral ou personalizado da audiência, *instore* ou meta CTA).

Nessa lista de fatores, a autora expõe, porém não os detalha em seu artigo, aparentemente deixando a cargo do leitor a interpretação dos termos. Por exemplo, o termo “Formas de representação” torna vaga a definição de qual é o objeto a qual se refere – poderia ser várias coisas, como o conteúdo em si e suas formas: texto, som, imagens. Outro ponto de discussão: o que seria “Relações entre mundos” – a conotação do termo mundos não é especificada. Poderia bem ser interpretado como plataformas, ou mídias ou contextos. “Dependências” é outro termo que merece destaque quanto à dúvida ao que se refere. Seriam as dependências entre as fases do *framework*? Faz sentido se pensar que uma fase da interação depende da anterior para ser entendida pelo usuário.

Uma análise crítica desse excerto do trabalho de Dena deixa clara a importância do estudo sobre CTA's para o projeto de mídias cruzadas e dá ideia dos requisitos necessários para construção de boas CTA's para montagem da interação. No entanto, o termo *framework* usado por Dena não tem a mesma conotação dessa palavra na área da computação. O termo *framework*, amplamente usado pelo senso comum, pode ser considerado uma *buzzword*⁵, que por sua vez significa um jargão técnico que começou a ser usado em contextos diferentes daquele onde foi originado, por pessoas não especialistas, ainda que de forma vaga ou imprecisa. Assim sendo, *framework* possui vários significados, conforme a área de conhecimento em que está sendo empregada.

Segundo Johnson (1997) *framework* é um termo que designa uma técnica de reuso orientada a objetos, exemplificada na engenharia de software pelo aproveitamento de classes abstratas para construir componentes reusáveis. Sendo assim, um *framework* de mídia cruzada, em computação, significa o conjunto de aplicações de software que reúne componentes de diversas plataformas de mídia – TV, *mobile*, *web* – independentes entre si, porém integráveis por meio de um processo que coordena a forma como cada um deles lê informações e grava informações ao longo de um mesmo cenário de uso.

⁵ Artigo sobre *buzzword*: disponível em <http://en.wikipedia.org/wiki/Buzzword>

No entanto, pensando no foco deste trabalho, alguns questionamentos ainda podem ainda ser feitos:

- Será interessante identificar quais seriam as “forças” de cada mídia neste processo, ou seja, como cada uma contribuiria para o tema ou serviço oferecido em questão? Até que ponto os meios precisam de integração? Há necessidade de manter a independência de algum deles? Qual a linguagem mais adequada para cada mídia e público-alvo?
- Quais as situações que seriam vividas pelos cidadãos em contato com os serviços em mídia cruzada? Quais seriam os cenários de uso?
- Como testar uma aplicação em mídia cruzada? As técnicas atualmente existentes para avaliação em IHC são suficientes para determinar o grau de usabilidade de uma aplicação em mídias cruzadas?

É importante destacar aqui que o foco deste trabalho é tratar das respostas às primeiras perguntas, sem cujas respostas as demais não podem começar a ser respondidas. Este trabalho pretende contribuir também, ao alavancar essas questões, com o enriquecimento da discussão e proposta de futuros trabalhos que envolvam o mesmo tema.

2.5 AVALIAÇÕES EM MÍDIA CRUZADA

Paralelamente aos aspectos de projeto existem as questões de avaliação. A literatura sobre avaliação estudada trata de exemplos de testes, porém no sentido de demonstrar a eficácia de uma campanha usando o conceito de mídia cruzada.

Dravillas e seus colaboradores (2003) fizeram um estudo sobre como avaliar o valor do *marketing* on-line (voltado para internet), usando a mesma como meio disseminador de uma determinada campanha. Seu trabalho propõe uma metodologia para superar as limitações de campanhas off-line atualmente usadas, julgadas pelo autor como ineficientes na hora de avaliar o valor real do *marketing* on-line quando se tem um *mix* de mídias, mesmo quando se tem a Internet inclusa nesse *mix*. Introduce, então, um conceito chamado ICM (*Internet-based CrossMedia Measurement*) que se propõe superar as

limitações das campanhas off-line de avaliação do valor de *marketing* por ele apontadas por meio de controle de visitas ou acessos e possibilidade de rastrear a exposição de propagandas online (por meio de cookies) e amostra com participantes classificados como “*cost-efficient*”.

Dravillas compôs uma metodologia de pesquisa on-line, monitorada por meio de *cookies*, de campanhas de *marketing*. Em seu trabalho, realizou um estudo sobre projeto de campanhas em mídia cruzada, pesquisas de verificação de OTS (Opportunity to See) por meio de “*surveys*”, entre outras vertentes que possibilitam direcionar o estudo da campanha on-line. É colocado pelo autor e seus colaboradores um conjunto de recomendações (sete ao todo), para realização da validação da medida do valor de *marketing* da internet em um ambiente de mídia cruzada, dependendo do problema a ser resolvido. São eles:

1. Issue: ICM research may not represent the media habits of the offline universe. Best Practice: Simultaneous phone tracking of the non-Internet universe [...]
2. Issue: ICM research contains a bias towards heavier online users. Best Practice: Weight responses based on Internet usage, and employ appropriate experimental design and frequency caps on recruitment units[...]
3. Issue: TV frequency estimates may obscure real TV impact at high frequencies. Best Practice: Estimate TV frequency through deciling, or any larger n-tile [...]
4. Issue: Measured Internet impacts may not scale to higher budget levels. Best Practice: Use normative data to create brand value indices for targeted and untargeted placements [...]
5. Issue: Differential creative executions across media can influence results. Best Practice: Use normative data to devise indices of creative quality [...]
6. Issue: Electronic verification of Internet exposure may advantage it over recall verification of other media. Best Practice: Recognize the limitations of ICM research and factor the differential verification of exposure across media into the interpretation of results. [...]
7. Issue: Responses occur closer to Internet exposure than to other media exposure. Best Practice: Recognize the proximity

difference and factor this into the interpretation of comparative results. (DRAVILLAS et al., 2003, p. 15-20)

Em outra avaliação, desta vez usando a televisão como meio disseminador da mídia cruzada, Dellman (2005) faz uma análise de impacto da influência que um endereço URL pode realizar se colocado em um final de comercial. Em seu trabalho, realizou testes em um site de uma empresa de automóveis, cuja análise foi realizada em cima dos dados contidos nos arquivos de log de navegação que ficam guardados no servidor. A intenção do teste era medir e comparar o número de visitas ao site antes e após ter sido colocado o endereço eletrônico da mesma empresa no comercial.

O resultado colhido por Dellman para este caso é ilustrado pelo seguinte gráfico, colhido de seu relatório:

Figura 1 - Dados estatísticos do número de visitas ao site www.passat.de de 4 de setembro a 31 de dezembro de 2000 – Extraído de Dellman (2005).

A Figura 1 mostra um pico de visitas ao site em questão a partir do dia 2 de outubro de 2000, data em que a página foi publicada online. Observa-se também que, após este pico, as visitas declinaram suavemente até um patamar ligeiramente maior que o período de setembro, antes do site entrar no ar. Eis a conclusão apresentada pelo autor, acerca do impacto analisado:

The comparison of the average daily visits of the Web sites www.passat.de has made clear, that mentioning the URL at the end of the commercials is followed by a significant increase in visits. A commercial without mentioning the URL does not lead to a significant increase in visits though. For the first of the two commercials for the Volkswagen Phaeton a significant increase in visits could be proved. This, however, also originates from print advertising. (DELLMAN, 2005, p. 12.)

Este estudo denota que a televisão é um vetor de extrema importância quando se deseja “trazer” o usuário de uma plataforma para outra pela sua capacidade de exposição de informações. No entanto, este exemplo serviria apenas como uma demonstração do potencial do uso da mídia cruzada para alguma exposição pela televisão, usando a internet como meio integradora para alavancar audiência para uma determinada campanha.

Voltando ao conceito de mídia cruzada, seu potencial comunicativo permite prover uma experiência de uso ainda mais profunda e inovadora para o usuário, fazendo sim o uso de estratégias de publicidade para chamar sua atenção, mas incentivando-o a tomar uma atitude.

Uma das razões pelas quais o conceito ainda merece ser mais bem explorado é o fato de as pesquisas mais recentes sobre mídia cruzada estarem atrelando o seu uso deste conceito em aplicações de entretenimento e *marketing*, principalmente. Foram encontrados na pesquisa relatos de avaliações de aplicações que utilizam a mídia cruzada, sobretudo na Internet, como meio base para a sua construção.

2.6 APLICAÇÃO DO CONCEITO DE MÍDIA CRUZADA

Como se pode verificar nos trabalhos citados, a base do conceito de mídia cruzada tem origem na área de publicidade e evoluiu para outras áreas conforme a necessidade dos diferentes autores em aproveitá-lo. Pela leitura destes trabalhos, pode-se notar que existe uma tendência de aumento de projetos que incluam a mídia cruzada em sua idealização, pois o uso de diversas mídias é uma realidade crescente para quem busca novas alternativas de oferecer e utilizar serviços que estejam presentes em várias mídias, principalmente na área de entretenimento e *marketing*.

Como parte da pesquisa, tornou-se necessário conhecer como tem sido aplicado o conceito de mídia cruzada nas diversas áreas de conhecimento, a fim de tornar mais clara não apenas sua definição, mas a sua evolução como ferramenta para elaborar uma nova forma de comunicação.

2.6.1 Mídia cruzada e IHC

No trabalho publicado por Wiberg et al. (2007), procura-se conceituar o que seria Projeto de Interação em Mídia Cruzada, considerado um híbrido dos assuntos “Novas mídias” e IHC. Aponta que é difícil encontrar estudos sobre como projetar produtos, aplicações e produções de mídia que são aspectos comuns à pesquisa de IHC. Diz ainda que cada vez mais os sites têm empregado o conceito de mídia cruzada, por incluir um alto alcance de mídias, como televisão, chat, SMS e MMS. No entanto, segundo Wiberg, CMID (*Cross Media Interaction Design*), traduzido para Projeto de Interação em Mídia Cruzada, não pode ser baseado apenas em *Web*.

O artigo de Wiberg e seus colegas sugere também que especialistas das áreas de mídia e IHC devem se juntar e colaborar para que as manifestações do conceito de mídia cruzada e suas evoluções, que vem sendo produzidas pela indústria, venham a ser discutidas e aprimoradas. Os autores expõem algumas questões, porém não as respondem com o objetivo de levantar uma discussão sobre o assunto. São elas:

[...] what is new about the concept? What is it related to in earlier research and research disciplines? What are the obstacles and what are the possibilities when designing for cross-media environments. Finally, and perhaps foremost, what can be learned from the two worlds. (WIBERG et al., 2007, p 3).

Para exemplificar um caso de CMID, o trabalho de Wiberg cita o projeto iPilates, que se baseia em um portal sobre bem-estar e treinamento com foco em funcionalidades *on demand* em vídeos. A pessoa que faz uso do iPilates, poderia escolher entre se exercitar usando o formato DVD em uma televisão ou usando uma versão para iPod. Segundo os autores, as duas versões foram produzidas com o intuito de serem complementares. O intuito do CMID, no caso, seria estudar quais são as possibilidades dessa interação: porque uma pessoa preferiria uma versão ao invés da outra? Como a narrativa seria produzida? Seria necessária a adoção de outras metáforas, como efeitos 3D, barra de tempo, ou mensagens de texto?

Uma análise do trabalho de Wiberg resulta que a grande contribuição dele está em tentar definir qual seriam o papel e o futuro dos pesquisadores de *design* de interação em mídias cruzadas.

Na área de IHC envolvendo aprendizado, Prata (2010) e seus colaboradores expõem em seu trabalho um estudo sobre iTV e seu uso para criar um ambiente de aprendizado em mídia cruzada. Esse ambiente é criado por meio de uma aplicação, denominada por eles como COPLE - *CrossMedia Online Personalized Learning Environments* para criar *web-lessons*, que podem ser acessíveis por diferentes dispositivos. O sistema e-iTV, segundo os autores, está preparado para responder às necessidades de comunicação dos usuários e permite que os mesmos compartilhem os seus aprendizados. Os autores destacam: "*In practical terms, the e-iTV system uses the TV set, not as the final medium, but as a starting point to new crossmedia dynamic learning and communications contexts.*"

No referido trabalho, é colocado um exemplo de uso de mídia cruzada com inserção do usuário na narrativa do produto, com foco em aprendizado, inclusive permitindo que o mesmo contribua para a narrativa com a sua própria experiência. O vetor utilizado é a televisão interativa, como porta de entrada para novos contextos de comunicação e aprendizado no uso de vários dispositivos colaborativamente. O mesmo apresenta outros bons exemplos correlatos de aplicações em mídia cruzada tendo como a TV interativa o vetor principal.

2.6.2 Mídia cruzada e entretenimento

Antikainen et al. (2003), em seu trabalho, traçam um panorama sobre as possibilidades de mídia cruzada em aplicações móveis para que o celular seja utilizado como forma de entretenimento. Além de discutir a origem do termo, colocam pontos de vista que visam orientar um projeto de mídia cruzada para entretenimento esta classe de aplicação em dispositivos móveis.

Após estudar o conceito de mídia cruzada, pode-se concluir que, de uma forma geral, e não apenas para entretenimento, os três aspectos colocados por Antikainen e seus colegas impulsionam um projeto com qualquer tema ligado a

esta área. A ideia deste é trazer as mesmas ideias para o contexto do Governo Eletrônico, que também dependerá de aspectos tecnológicos, culturais e da indústria, que variam, de país para país.

2.6.3 Busca de conteúdos em mídia cruzada

Um assunto importante em termos de funcionalidade e interatividade com o usuário, e que muda com a implantação de projetos em mídia cruzada, é a atividade de busca de informações nesse meio por parte do usuário. Como nesse modelo de produto ou serviço a informação é complementada por diferentes pedaços da narrativa, que por sua vez estão distribuídos em múltiplas mídias, a recuperação desses dados por parte do usuário também precisa ser estudada.

Yange e seus colegas (2010) estudaram em seu trabalho a recuperação de dados em mídia cruzada baseada em conteúdos. A hipótese dos autores é que este é um novo tipo de busca para procurar conteúdo multimídia em que os tipos de mídia buscados e os formatos resultantes podem ser diferentes. Para isso, os tipos de mídia (*multimedia document*) foram classificados semanticamente (levando-se em conta que diferentes tipos de mídia podem possuir o mesmo valor semântico) e, baseado nisso, foi construído um gráfico semi-semântico de conteúdos multimídia. Com isso, os autores constroem o que batizaram de "*cross-media indexing space*" (espaço de indexação de mídias cruzadas). Em resumo, as buscas em mídia cruzada são analisadas em relação às entradas e saídas, levando a um refinamento de seus resultados por meio de proximidade semântica, levando em seguida a um aumento de da relevância dos resultados, bem como da performance da busca.

Outros autores exploraram a multidisciplinaridade do conceito de mídia cruzada, como Liu e seus colaboradores (2009), que por sua vez estudaram o modelo de recuperação de dados em mídia cruzada em torno do problema do "gap semântico" e do "curso dimensional", discutindo resultados em torno de experimentos usando clusters de espaço-tempo e fusão multimodal para aumentar a performance da recuperação de dados em mídia cruzada.

De acordo com Liu (2009), a definição de recuperação de dados em mídia cruzada ou, em inglês, *Cross-Media Retrieval (CMR)*, é “a ciência que estuda a busca de dados multimídia não estruturados por meio de informações semânticas similares em mídias monomodais, e por correlação semântica em mídias multimodais, bem como informações relacionais em bases de dados multimídia na *World Wide Web*” (traduzido de LIU, CAI, ZHENG, JIANG, 2009, p. 1).

2.7 COMPETÊNCIAS EM PROJETOS DE MÍDIA CRUZADA

Em um tema tão multidisciplinar como este, além de profissionais de IHC, outras competências são necessárias para compor uma equipe que consiga realizar um projeto completo de mídia cruzada.

Hayes (2006), que em sua página na Internet⁶, resume a orientação para um projeto de produção mídia cruzada com a seguinte frase: “[...] *bathing the audience in a sea of your original inextricably linked content across continents of devices, letting them find their own path to live their own story*”. (HAYES, 2006, s.p.)

Esta referência expõe o tipo de competência que um profissional que lidará com mídia cruzada deve possuir para ser bem sucedido em seu projeto. O comentário feito pelo autor, ao falar deste assunto, indica que é difícil encontrar em países como os Estados Unidos, por exemplo, alguém com talento em produzir elementos não-televisivos, e, segundo ele, se o elemento de mídia cruzada está muito ligado à propriedade da TV, e geralmente ele está, é difícil redirecionar as mentes dos produtores de TV da produção de seus shows.

Sendo assim, Hayes complementa dizendo que o produtor de mídia cruzada deve ter consigo alguém com talento para criar uma marca. Isto é necessário para que ele consiga estimular a audiência a se “locomover” por entre as plataformas com grandes CTA’s: fazer com que eles saibam por que vale a pena eles perderem tempo em “sintonizar” ali, o que tem ali para eles, a recompensa, a importância, o que eles estarão perdendo.

⁶ Página pessoal de Hayes na Internet - <http://www.personalizemedia.com/>

Esta referência é um indício de que não existe uma foco no aspecto da competência tecnológica para o projeto de mídia cruzada, ou seja, não é citado o aspecto de engenharia ou de computação no que diz respeito à montagem das CTA's, apenas do talento de publicidade para criar a história e os ganchos que “prenderão” a atenção da audiência para a ação a se tomar.

2.8 PRIMEIRAS IMPRESSÕES SOBRE A JUNÇÃO DE MÍDIA CRUZADA E GOVERNO ELETRÔNICO

Ao fim dos estudos sobre as referências de mídia cruzada, algumas perspectivas são apresentadas neste item acerca da implantação deste conceito em serviços de governo, e o que deve ser considerado preocupação em um primeiro momento, para tornar seu projeto viável.

Da mesma maneira que esses autores relacionaram o que direciona o projeto de mídia cruzada visando entretenimento, é papel do governo 360º, similar ao proposto por este trabalho, determinar o que deve nortear o projeto de serviços. Como ponto de partida, pode-se enunciar como importante direcionador a necessidade dos cidadãos por serviços de governo, englobando os aspectos tecnológicos, culturais e da indústria como é proposto na literatura, porém frisando o aspecto da obrigatoriedade da relação governo-cidadão.

Em termos de vetores, a televisão terá papel fundamental no sucesso da implantação do governo em mídia cruzada, uma vez que os brasileiros são grandes usuários de televisão, meio com alta capilaridade no país. Outros meios que devem ser considerados vetores para a viabilização da solução aqui proposta, além de televisão, são o rádio, o telefone celular e o telefone fixo, ambos com ampla penetração na sociedade brasileira. Esses são exatamente os meios com maior penetração dentro do território brasileiro, conforme dados do IBGE apresentados na figura a seguir.

Tabela 3 - Percentual dos domicílios com alguns bens e serviços de acesso à informação e comunicação no total de domicílios particulares permanentes, segundo as Grandes Regiões, as Unidades da Federação e as Regiões Metropolitanas - 2005

Grandes Regiões, Unidades da Federação e Regiões Metropolitanas	Percentual dos domicílios com bens e serviços de acesso à informação e comunicação no total de domicílios particulares permanentes (%)					
	Rádio	Televisão	Microcomputador		Telefone	
			Total	Ligado à Internet	Fixo convencional	Móvel celular
Brasil	88,0	91,4	18,6	13,7	48,1	59,3

Figura 2 - Percentual de domicílios com bens de acesso e serviços de comunicação – IBGE, 2005

A seguir, para efeito de comparação e inserção de uma nova métrica, que é acesso a serviços, temos a porcentagem de bens duráveis por domicílio, que foi fruto de uma outra versão do relatório PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios do IBGE (2008).

Síntese de indicadores sociais
Uma análise das condições de vida da população brasileira 2008

Tabela 3.8 - Domicílios particulares permanentes urbanos, total e proporção dos domicílios, por acesso a alguns serviços e posse de alguns bens duráveis, segundo as Grandes Regiões, Unidades da Federação e Regiões Metropolitanas - 2007

Grandes Regiões, Unidades da Federação e Regiões Metropolitanas	Domicílios particulares permanentes urbanos								
	Total (1 000 domicílios)	Proporção, por acesso a alguns serviços (%)			Proporção, por posse de alguns bens duráveis (%)				
		Ilumi- nação elétrica	Tele- fone fixo	Internet	Compu- tador	Gela- deira	Freezer	TV em cores	Máqui- na de lavar
Brasil	47 856	99,8	72,8	23,3	30,5	94,4	15,8	96,3	44,4

Figura 3 - Percentuais de domicílios com acesso a serviços e posses de bens duráveis – IBGE, 2008

Pela Figura 2, pode-se perceber que o percentual de residências que possui televisão ou rádio é muito maior do que o de microcomputadores e maior ainda daqueles que possuem conexão com a Internet. Por este motivo, o governo em mídia cruzada, no caso do Brasil, não pode se basear apenas em Internet, mas explorar outros meios de comunicação, como por exemplo, o telefone celular, que possui uma porcentagem expressiva de aparelhos nas residências, maior ainda que o telefone fixo. O que vemos atualmente são mobilizações em torno

do e-gov e m-gov para diversificar o acesso aos serviços. No entanto, como também se pode observar na Figura 2, a porcentagem de residências brasileiras que possuem microcomputador conectado à Internet ainda é pequena, se comparado com os demais. Por este motivo, a integração entre meios mostra-se mais interessante que a sua independência no oferecimento dos serviços.

Ao comparar a Figura 3 com a Figura 2, pode-se verificar que a posse de computadores e telefones fixos aumentaram, bem como a de TV em cores (infelizmente a telefonia celular não fez parte das métricas de pesquisa para esse relatório), porém a diferença percentual se mantém semelhante ao comparar a quantidade de TVs com o acesso à Internet como serviço.

Para o caso particular deste trabalho, outro motivo que traz uma vantagem da telefonia celular para comunicação com o cidadão é o fato de o aparelho celular notadamente satisfazer a necessidade que todo indivíduo possui de se comunicar. As pessoas que possuem e se habituaram a utilizar o aparelho possuem o controle de se manter “comunicáveis” ou não pela “gerência” do uso do celular. Hoje em dia, quando uma pessoa não deseja ser “encontrada”, uma de suas primeiras providências, se não a primeira, é desligar o seu celular. Este fato torna esta tecnologia importante do ponto de vista da mobilidade (“*anywhere – anytime*”, Antikainen et al., 2003) um vetor extremamente forte.

No capítulo a seguir, será mostrado um estudo referente aos requisitos de comunicação para os serviços de governo, com maior foco nos eletrônicos.

3 GOVERNO ELETRÔNICO – E-GOV

Este capítulo tem por finalidade subsidiar a determinação dos requisitos de interação entre o cidadão serviços de Governo Eletrônico, tendo em vista que a aplicação do planejamento de mídia cruzada depende dessas características.

Os requisitos em questão podem ser obtidos por pelo menos três maneiras: pesquisa bibliográfica, entrevista com os *stakeholders* ou por análise empírica dos serviços eletrônicos. As duas últimas foram realizadas como parte do projeto e-poupatempo, e são detalhadas no Capítulo 4. Com o intuito de abordar academicamente o relacionamento cidadão-serviços, neste capítulo resume-se um levantamento da literatura sobre os assuntos e-gov e requisitos de interação.

Aqui, os temas apresentados contemplam as definições de serviço de governo e e-gov; as ações de governo no sentido de promover o acesso e uso de serviços eletrônicos e os requisitos de qualidade (QoS – *Quality of Service*) relacionados à interação com serviços eletrônicos.

3.1 SERVIÇOS DE GOVERNO E O E-GOV

O dicionário Michaelis⁷ da Língua Portuguesa apresenta vinte e seis definições para o termo “serviço”, dentre as quais, destacam-se:

- Ato ou efeito de servir;
- Ato ou ação útil aos interesses de alguém;
- Nome dado a certas repartições públicas: Serviço de transportes;

Do dicionário Aurélio⁸ da Língua Portuguesa, destacam-se as seguintes definições:

- **Serviço de informações:** Bras. 1. Obtenção e prestação de informação (8), especialmente de natureza sigilosa. 2. O pessoal ou a entidade dedicados a essa atividade.

⁷ <http://michaelis.uol.com.br/> - dicionário eletrônico Michaelis

⁸ <http://www.aureliopositivo.com.br/> - Dicionário Aurélio – editora Positivo

- **Serviço social:** 1. Serviço público ou privado de previdência ou assistência, destinado a proporcionar melhoria de condições sociais a seus beneficiários.

Tomando como base as definições acima, é aceito neste trabalho como definição de **serviço de governo** o processo interativo entre uma organização/departamento/área/repartição governamental e os cidadãos, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas, com o objetivo de melhorar o relacionamento entre ambos.

Governo Eletrônico, segundo Maciel (2008), “significa fundamentalmente as estratégias utilizadas pelo governo para uso dos recursos das Tecnologias de Informação e da Comunicação (TIC’s), com o intuito de modernizar a máquina administrativa e atender as necessidades do cidadão”.

O Governo Eletrônico, por ser de caráter multidisciplinar, pode apresentar diversas definições, segundo Willecke (2003). Segue uma definição abordada na literatura:

Conforme a definição do Programa Governo Eletrônico, o e-gov pode ser definido pelo uso da tecnologia para aumentar o acesso e melhorar o fornecimento de serviços do governo para cidadãos, fornecedores e servidores (BRASIL, 2000⁹ apud Willecke 2003).

Seguem outras duas definições extraídas da literatura:

Sendo que para o âmbito das administrações públicas, foram cunhadas as expressões “Governo Eletrônico” ou, mais recentemente, “governo digital” ou “governo virtual” para designar “toda a prestação de serviços e informações, de forma eletrônica, para outros níveis de governo, para empresas e para os cidadãos, 24 horas por dia, sete dias por semana” (Coelho, 2001 apud revista Public Management, junho, 2001)

O Serviço de Governo Eletrônico é um tipo de serviço que tem como objetivo fornecer ou tornar disponíveis informações, serviços ou

⁹ BRASIL Proposta de Política de Governo Eletrônico. Brasília: GT Novas Formas Eletrônicas de Interação, 2000. Disponível na Internet em: <http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/proposta-de-politica-de-governo-eletronico>. Acessado em 17/03/2010.

produtos, através de um meio eletrônico, a partir ou através de órgãos públicos, a qualquer momento, local e cidadão, de modo a agregar valor a todos os usuários na esfera pública. (Serra, 2007 apud FGV – EBAPE, 2007)

O conceito de Governo Eletrônico, aqui considerado sinônimo de **e-gov**, pelo que se pode observar, evolui conforme as novas formas de interação e plataformas que surgem, à medida que a área de Tecnologia da Informação e Comunicação demanda novas soluções para o mercado.

Com base nas definições da literatura, neste trabalho é necessária uma redução grande de foco. O alvo das pesquisas são os serviços de Governo Eletrônico em sua relação com o cidadão, o chamado G2C. Muitos desses serviços têm como meio de comunicação com o cidadão a Internet, embora fique mais claro nas seções seguintes que outros meios podem servir também de interface com o cidadão.

É importante salientar que ao lado da sigla e-gov nasceram outras siglas correlatas – m-gov (Governo Eletrônico com acesso por plataforma móvel) e t-gov (idem, com acesso por TV). Seguindo esta tendência, o termo x-gov foi cunhado pelo grupo de pesquisa LTS-¹ para indicar os serviços de governo em mídia cruzada.

A seguir são apresentadas as ações de governo em torno da implantação de Governo Eletrônico e as vantagens proporcionadas.

3.2 AÇÕES DE GOVERNO EM E-GOV

Nesta seção são discutidas as ações de governo em torno do oferecimento de serviços públicos eletrônicos e seus efeitos em torno da prestação destinada aos cidadãos (G2C – *Government to Citizen*).

No atendimento à população, as ações de governo para o oferecimento de serviços eletrônicos visam não apenas a **inclusão digital** dos cidadãos para promover a **universalização do acesso**, mas também à **inclusão social** pela uniformização do acesso ao conhecimento sobre as leis e serviços disponíveis. Outro aspecto importante das ações de Governo Eletrônico é a redução do

custo de produção e de uso dos serviços, uma vez que reduz o deslocamento dos cidadãos até os agentes de governo, e estes passam a economizar recursos (pessoal e energia) e requerer mais mão de obra especializada em Tecnologia de Informação e Comunicação.

No caso específico do Brasil, foi criado um portal que reúne todas as informações necessárias para criação de serviços públicos eletrônicos. O portal Governo Eletrônico, que pode ser acessado por meio do endereço <http://www.governoeletronico.gov.br/> destaca em sua seção institucional os princípios básicos para o desenvolvimento de programas de e-gov.

Na literatura, uma referência importante sobre o cenário brasileiro é o Livro Verde (2000), publicação do programa Sociedade da Informação, vinculado ao Ministério de Ciência e Tecnologia do Brasil, é um livro que “aponta uma proposta inicial de ações concretas, composta de planejamento, orçamento, execução e acompanhamento específicos”¹⁰.

Segundo o Livro Verde (2000), a disponibilização de serviços usando a Internet como elo de comunicação é vantajosa pois evita deslocamentos físicos, diversificam as opções de compra (ex.: *e-commerce*), possibilita assistência técnica personalizada e provê um meio eficiente para a publicidade direcionada ao público alvo desejado. Do Livro Verde, seguem as vantagens de uso de serviços sobre Internet, no caso específico do governo:

- **Custos:**
 - Menor custo de energia;
- **Oportunidades de negócio:**
 - Redução de veículos em circulação;
 - Governo mais próximo do cidadão;
 - Prestação de serviços de melhor qualidade;
- **Gestão:**
 - Maior facilidade na organização e gestão de prestação de serviços.

¹⁰ Sociedade da Informação no Brasil – Livro Verde -
<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/18878.html> – acessado em 29/12/2010

Em uma das áreas do site **governoeletronico.gov.br** existe uma seção apenas para descrição de ações em torno da inclusão digital dos cidadãos. De acordo com “As iniciativas nessa área visam garantir a disseminação e o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação orientadas ao desenvolvimento social, econômico, político, cultural, ambiental e tecnológico, centrados nas pessoas, em especial nas comunidades e segmentos excluídos”. Na referida página¹¹ são listados 14 programas de inclusão digital, como “Banda Larga nas Escolas” e “Programa Telecentros Comunitários”. Essa quantidade de iniciativas denota uma evolução grande no sentido de promover o acesso a serviços. No entanto, conforme visto anteriormente nesta pesquisa (item [1.1 Justificativa](#)) o acesso a e-gov ainda é precário.

De acordo com o referido portal, o princípio básico do gov.br é “a utilização das modernas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para democratizar o acesso à informação, ampliar as discussões e dinamizar a prestação de serviços públicos”. Esta ação visa prover um canal oficial, por meio do qual os gestores de serviços públicos podem se orientar para iniciar seus projetos conforme as diretrizes e legislações determinadas.

Franzosi et al. (2009) cita em seu trabalho uma ação importante do Governo brasileiro para a padronização dos serviços de Governo Eletrônico, o e-PING: Arquitetura de Padrões de Interoperabilidade do Governo¹². O e-PING determina um conjunto de regras de padronização de TI em serviços de Governo Eletrônico. Segundo Franzosi, “a orientação do Governo é que novos sistemas, voltados para a prestação de serviços para a sociedade, adotem os padrões preconizados na e-PING”.

Outro exemplo de ação importante em torno da promoção do e-gov, em meio a muitos outros, porém no caso específico do Estado de São Paulo é a criação do programa ACESSA São Paulo (<http://www.acesasaopaulo.sp.gov.br/>), cujo intuito é aproximar o cidadão dos serviços públicos eletrônicos com a instalação de pontos físicos de acesso comunitários nas cidades, com inscrição

¹¹ Inclusão Digital – Programa de Governo Eletrônico brasileiro - <http://www.governoeletronico.gov.br/inclusao-digital/> Acessado em 29/12/2010

¹² Portal e-PING: <http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-ping-padroes-de-interoperabilidade>. Acessado em 29/12/2010

gratuita e agentes do governo que instruem as pessoas no uso dos serviços que precisam.

Pela leitura dos parágrafos anteriores, observa-se que as ações de governo beneficiam ambos os agentes de comunicação envolvidos em serviços eletrônicos, ou seja, gestores e cidadãos usufruem das TICs para melhorar o diálogo entre si. No item a seguir, serão discutidos os aspectos dessa comunicação.

3.3 COMUNICAÇÃO EM E-GOV

O uso da Internet para comunicação entre empresas/órgãos e pessoas revolucionou o acesso a serviços, que passou a ser realizado de qualquer lugar com acesso à rede e motivou os usuários ao aprendizado no uso das novas tecnologias, seja em casa ou no ambiente de trabalho. Desde então, com o objetivo de melhorar a qualidade do oferecimento de serviços, muitos autores estudam e discutem aspectos teóricos sobre como deve ser um projeto de serviço eletrônico, como por exemplo: aplicações, legislação, qualidade de uso e interação homem-computador.

No contexto governamental, os agentes de governo (gestores) são os responsáveis por prover uma comunicação eficiente com o seu público alvo. Na literatura, a comunicação entre os atores envolvidos no diálogo (provedores e usuários) estabelece quais são os papéis de cada um e o tipo de comunicação estabelecida.

No que diz respeito aos agentes de comunicação nos negócios eletrônicos em geral, denominada *e-business* (Livro Verde, 2000; Coelho, 2001), a perspectiva de análise deste trabalho foca-se na questão da comunicação G2C (*government to citizen*), que é apenas um dos aspectos relacionais que o conceito cobre, e que é intrínseca ao e-gov. Segundo Takahashi (2000), as possibilidades de comunicação entre agentes nesse ambiente são as seguintes:

- **B2B (business-to-business):** transações entre empresas (exemplos: EDI, portais verticais de negócios);

- **B2C/C2B (business-to-consumer / consumer-to-business):** transações entre empresas e consumidores (exemplos: lojas e shoppings virtuais);
- **B2G/G2B (business-to-government / government-to-business):** transações envolvendo empresas e governo (exemplos: EDI, portais, compras);
- **C2C (consumer-to-consumer):** transações entre consumidores finais (exemplos: sites de leilões, classificados on-line);
- **G2C/C2G (government-to-consumer / consumer-to-government):** transações envolvendo governo e consumidores finais (exemplos: pagamento de impostos, serviços de comunicação);
- **G2G (government-to-government):** transações entre governo e governo.

Esta classificação dos diálogos entre agentes no ambiente de negócios eletrônicos deixa claro qual é a relação entre cada um e as possibilidades de diálogo. No entanto, deve ser ressaltado que cada relação de comunicação do diagrama em questão possui requisitos particulares no que diz respeito à mediação entre os agentes.

Acerca do diálogo entre Governo e Cidadão (sendo este representado na figura pelo Consumidor), deve-se questionar: quais são os requisitos de comunicação (meios de distribuição e acesso) e de qualidade para que os objetivos dos serviços sejam atingidos? Conforme será visto adiante ([item 3.4](#)), autores como Serra (2007) e Pinhanez (2008) buscam elicitar requisitos em seus trabalhos para aplicações destinadas a serviços de e-gov, procurando entender as particularidades de cada serviço, para melhor projetar e avaliar suas interfaces.

Com o advento das novas mídias, novas plataformas e dispositivos de acesso, há que se discutir o futuro do e-gov como é conhecido e levantar novas formas de interação com serviços. Na seção seguinte, é feita uma discussão em torno dos requisitos de qualidade de serviço (QoS) e interação em torno do e-gov.

3.4 REQUISITOS DE QUALIDADE E INTERAÇÃO EM E-GOV

O e-gov, no sentido amplo do termo, caracteriza-se pela informatização dos conteúdos de governo, porém por vezes precisa ser complementada por tarefas presenciais, ou mesmo transacionais (pagamento de tributos, por exemplo). Isso se observa não apenas pelas ações de inclusão, como a construção de postos comunitários de acesso, mas também pelo fato de a Internet (via PC, tradicionalmente) não ser autossuficiente no suporte aos processos dos serviços, que por sua vez podem demandar requisitos de mídia que esse meio não oferece.

A própria definição de e-gov do ponto de vista da democratização do acesso, no caso particular do Governo Brasileiro, ao falar em TICs, no plural, deixa notório que não se deve limitar a disponibilização dos serviços por apenas um tipo de tecnologia, ou melhor, um só canal de comunicação. Ou seja, em termos de mídias de acesso, espera-se uma evolução do uso de serviços em vários dispositivos. Takahashi (2000) ressalta no Livro Verde outros dispositivos que não o PC: “as duas principais alternativas – os *set-top boxes* e os consoles de jogos, que utilizam o telefone – são promissores não só por terem preço baixo, mas por suas características de robustez e simplicidade de uso.”

Serra (2007) coloca que aspectos como mobilidade e qualidade de serviço estão cada vez mais presentes no cotidiano, o que implica em usuários mais exigentes e necessidade de custos mais baixos no oferecimento dos serviços. Portanto, **custo** é um requisito importante a ser levado em conta no planejamento do serviço.

Em torno de requisitos de serviços, crescem os esforços em torno de classificá-los em categorias que facilitem a sua especificação, a quantificação de variáveis e identificação de parâmetros de qualidade que permitem ao usuário perceber e mensurar se o serviço utilizado corresponde às suas necessidades. Serra (2007), a fim de levantar parâmetros de QoS em serviços, os classificou em quatro categorias: localização geográfica, com comunicação pessoal/empresarial envolvida, informação/entretenimento/lazer e serviços

eletrônicos (*E-services*), sendo e-gov uma sub categoria desta última. Para cada serviço de e-gov, o referido trabalho lista as seguintes classificações:

Tabela 3-1 - Classificação de serviços de governo (adaptado de Serra, 2007)

Classificação	Informações / Objetivo	Tipos de serviço
Serviço de informação	Leis, decretos e editais	Dados/vídeo/imagem/áudio
Serviço de mensagem	Usuários interagem com outros usuários ou empresas	Dados/vídeo/imagem/áudio
Serviço de relacionamento com usuários	Apoiar o relacionamento com o cidadão (Ex.: CRM)	-
Serviço de chat	“Bate-papo” síncrono entre cidadão e funcionários do governo – informações, dúvidas ou suporte	Dados/vídeo/imagem/áudio
Serviço de fórum	Discussão assíncrona - troca de mensagens organizadas por tema	Dados/vídeo/imagem/áudio
Serviço de arrecadação	Transações como pagamento de impostos, multas e tributos	Dados/vídeo/imagem/áudio
Serviço de voto eletrônico	Votação por meio eletrônico	Dados/imagem/áudio
Serviço de transação	Validação da transação dos serviços de arrecadação e licitação eletrônica	-
Serviço de licitação eletrônica	Possibilita licitações em meio eletrônico, de bens e serviços a fornecedores	Dados/vídeo/áudio/imagem

Da classificação acima, podem-se extrair os seguintes **requisitos de qualidade** para serviços eletrônicos:

- R1: Os serviços eletrônicos de governo devem fornecer suporte a múltiplos formatos (isto é, multimídia: som, imagem, vídeos, etc.) – Extraído da Tabela 3-1, coluna “Tipo de serviço”.
- R2: Os serviços eletrônicos de governo devem ser interativos. Vide Tabela 3-1, linhas “Serviço de mensagem” e “Serviço de chat”.
- R3: A comunicação em serviços de Governo Eletrônicos pode ser síncrona. Vide Tabela 3-1, linha “Serviço de chat”.
- R4 A interatividade em serviços de Governo Eletrônicos pode ser assíncrona. Vide Tabela 3-1, linha “Serviço de fórum”.
- R5: Os serviços de Governo Eletrônicos devem prover um canal para arrecadação e licitação. Vide Tabela 3-1, linha “Serviços de transação” e “Serviços de licitação eletrônica”
- R6: Os serviços de Governo Eletrônicos devem contemplar a troca de mensagens entre os *stakeholders* enquanto o final do processo não é atingido. Vide Tabela 3-1, linhas “Serviço de mensagem” e “Serviço de chat”.

Em outro trabalho de pesquisa sobre serviços e requisitos, Pinhanez (2008) propõe um *framework* baseado em ciência de serviços para desenvolvimento de aplicações com qualidade, propiciando melhor entendimento das dificuldades enfrentadas pelos profissionais participantes do processo produtivo dos mesmos, tais como designers, engenheiros e pessoal de frente. Nesse trabalho, os aspectos de qualidade percebida pelo usuário e interação homem-computador são considerados na análise dos serviços.

Nesse trabalho, Pinhanez (2008) parte de seis características de serviços: “cliente como insumo, heterogeneidade, simultaneidade, perecibilidade, coprodução e intangibilidade”, e destas deriva quinze importantes questões a serem consideradas no desenvolvimento e avaliação de interfaces computacionais de serviços eletrônicos interativos: “confiança, privacidade, e

segurança; personalização, recuperação de falhas, e consistência de qualidade; consistência de performance e justiça; gestão de demanda e *marketing*; potenciação e treinamento de clientes; expectativas de serviço, satisfação com processo, e administração de raiva e frustração”.

Além dos requisitos anteriores (R1 a R6), do trabalho de Pinhanez podem ser extraídos deste os seguintes requisitos de relacionamento entre cidadão e e-gov:

- R6 – Os cidadãos devem fornecer algum tipo de dado para autenticação em serviços de Governo Eletrônicos;
- R7 – Os serviços de Governo Eletrônico devem ter um mecanismo de autenticação segura e privada para reconhecer os cidadãos, no formato mais adequado para cada meio utilizado;
- R8 – Os serviços de Governo Eletrônico devem propiciar um atendimento personalizado, variando segundo a necessidade do processo, buscando atender a uma variedade de personas, locais e meios de acesso;
- R9 – A qualidade percebida pelo cidadão no uso de serviços de Governo Eletrônicos deve ser monitorada e aprimorada, contemplando os aspectos de: confiança, privacidade, segurança, performance, custo e aspectos emocionais;
- R10 – Os serviços de Governo Eletrônico devem ser classificados quanto à demanda;
- R11 – Os serviços de Governo Eletrônico devem integrar ações de *marketing* e IHC às interfaces, adequando-as à sazonalidade de uso do serviço;
- R12 – Os serviços de governo devem ter interfaces colaborativas, que incentivem o usuário a participar ativamente do processo, convidando-o continuamente a tomar atitudes para finalizar e melhorar o serviço prestado.

A partir dos requisitos aqui obtidos, torna-se clara a importância da classificação dos serviços em categorias, de acordo com a particularidade dos

processos que os compõem, e da complexidade do diálogo e dos dados que ele precisa para operar.

Esses requisitos de qualidade para os serviços de e-gov são retomados adiante, no Capítulo 5, em que é mostrado o estudo feito no contexto da proposta deste trabalho para caracterizar os serviços.

No capítulo adiante, será exibido um relato de experiência com o estudo de serviços e a determinação de variáveis para quantificação e classificação dos mesmos em termos de requisitos de mídias.

4 PROJETO E-POUPATEMPO: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Este capítulo contém o relato de uma experiência precursora da pesquisa de mestrado, realizada pelo autor como participante na equipe de um projeto de pesquisa. Os resultados dessa experiência, que subsidiaram o presente trabalho, precisam ser apresentados para se contextualizar as questões formuladas e suas respostas.

O e-poupatempo é uma iniciativa de Governo Eletrônico e inclusão digital, e consiste em disponibilizar ao cidadão que vai aos postos do Poupatempo salas especiais para a realização de serviços de Governo Eletrônico. Nestas salas, o cidadão é estimulado a usar, por conta própria, os serviços eletrônicos, contando com a assistência de atendentes treinados para simultaneamente resolver a necessidade do cidadão e promover a inclusão digital.

Em projetos anteriores, a equipe do LTS-ⁱ havia implantado um laboratório de usabilidade, o LabIHC, cujo objetivo era contribuir para a evolução dos sites de Governo Eletrônico, com base na observação das dificuldades dos usuários, entre outros métodos.

O projeto de pesquisa em questão denominou-se “Ampliação do Laboratório de Interação Homem-Computador (LabIHC) do e-poupatempo nos aspectos de acessibilidade, TV Digital, tecnologias móveis e outras mídias”. O projeto de pesquisa em questão foi realizado em conjunto com a equipe do e-poupatempo, sob contrato com a Prodesp, entre março de 2006 a fevereiro de 2007, com o intuito de ampliar a capacidade investigativa do LabIHC. O autor participou, como membro da equipe de projeto, sendo então responsável por três atividades que se tornaram relevantes para sua pesquisa de mestrado:

- Uma pesquisa em profundidade de natureza qualitativa, na qual se procurou conhecer como a população compreendia o oferecimento de serviços públicos em diversos meios de comunicação. Esta pesquisa resultou, entre outras importantes conclusões, no fato de que o projeto dos serviços públicos na visão de Governo 360° deveria ser complementado por um plano de *marketing*, visando implantar a cultura de multicanais. O conceito de convergência deveria nortear o Governo

360° para atingir a meta de “envolver” o cidadão com as diversas mídias e com os serviços que lhe estão sendo oferecidos. O resultado desta atividade foi motivador desta pesquisa, como se relata na Introdução.

- Em outro estudo, o autor foi encarregado de estabelecer um critério para decidir como distribuir um serviço eletrônico em diversos canais de comunicação. Este estudo produziu um conjunto de recomendações para orientar a escolha de quais serviços deveriam ser transpostos para o celular e para a TV interativa, quando esta ficasse disponível.
- Finalmente, um terceiro estudo foi a aplicação do conceito de planejamento de mídia cruzada a um serviço real de Governo Eletrônico, usando-se o conjunto de recomendações proposto.

4.1 PESQUISA DE CAMPO: PERSPECTIVA DO USO EM E-GOV¹³

Nesta seção apresenta-se em detalhes a pesquisa qualitativa realizada no contexto do projeto e-poupatempo, como ela foi realizada e os resultados que se destacam como motivadores para a criação do x-gov. Esta pesquisa se baseou em entrevistas em profundidade que procuraram extrair as experiências dos cidadãos no uso das tecnologias e suas histórias mais marcantes sobre quando necessitaram de serviços de governo, propiciando uma visão de como pode ser vislumbrada a interação por meio de múltiplos canais. A importância dessa pesquisa para esta dissertação é o entendimento da percepção do público-alvo dos serviços de governo sobre o uso de serviços e as suas impressões sobre o uso das diversas tecnologias.

4.1.1 Descrição da pesquisa de campo

Para conhecer como a população via o uso de diversas mídias para realização de serviços de governo, a pesquisa de campo foi realizada, no primeiro semestre de 2006, em que 23 pessoas de perfis variados foram entrevistadas, com o objetivo de extrair as seguintes informações:

¹³ Os dados apresentados nesta seção foram extraídos do relatório final de pesquisa em profundidade “Perspectiva do uso de Governo Eletrônico sobre os canais de comunicação”, realizada em 2006, em parceria com o governo do Estado de São Paulo.

- Identificar com quais mídias o cidadão tem mais contato
- Identificar experiências no uso de mídias para realização de algum serviço que o cidadão precisou
- Identificar a perspectiva do cidadão no uso dos diversos canais

A essas pessoas foi aplicado um protocolo de identificação de perfil, contendo questões sobre perfil socioeconômico segundo padrão adotado pelo Critério Brasil¹⁴ e questões sobre experiência com as Tecnologias de Informação e Comunicação.

O instrumento de pesquisa em profundidade envolvia perguntas que exploravam o uso do Governo Eletrônico e das tecnologias e meios de comunicação. As perguntas para estimular o relato de experiência com uso de serviços de governo eram:

- Como foi a última vez que precisou de um serviço de governo?
- Como procedeu?
- Como foi a experiência?
- Sabia como proceder? Como faria se não soubesse?
- Como prefere fazer?

O referido instrumento de pesquisa aplicado encontra-se na íntegra para consulta no **APÊNDICE A** desta dissertação.

Sobre a perspectiva de uso das tecnologias e meios de comunicação, os sujeitos narravam a sua experiência com cada canal/tecnologia e eram estimulados a imaginar o uso do canal para um serviço de governo. As questões abrangeram uso do serviço presencial, da Internet, da TV interativa, do telefone e do celular, de fax, de *outdoor*, de quiosque, do rádio, de mídia impressa, de postos de informação. Procurou-se ainda determinar o canal de preferência e sobre o uso de canais de ouvidoria.

¹⁴ Disponível em: <http://www.abep.org/novo/Content.aspx?ContentID=301>

4.1.2 Resultados da pesquisa de campo

Os resultados da pesquisa de campo foram tratados em software de Análise de Dados Qualitativos (CAQDAS). Nesta seção, estão descritos os resultados considerados relevantes para a pesquisa de mestrado.

Alguns resultados da pesquisa foram relevantes para se estabelecerem requisitos para a escolha de meios que dão suporte a atividades específicas do Governo Eletrônico.

Assim, foi obtido como resultado que os meios de preferência para acessar os serviços de governo eram, em sua maioria, internet via PC (incluindo e-mail), telefone fixo e atendimento presencial. Também se observou que a demanda de serviços por celular estava associada aos casos de necessidades imediatas, seja por conta do contexto de lugar – a questão da mobilidade – ou do contexto temporal – a emergência. Outro resultado que se verificou foi o fato de o telefone fixo ser um meio comumente procurado para reclamação; a Internet vem em segundo lugar como meio para reclamação, por estar amplamente disponível no meio de trabalho.

Também foi constatado que o aprendizado para o uso das diversas tecnologias se dava, em primeiro lugar, pela pressão da atividade profissional, complementado pelo próprio interesse das pessoas em descobrir meios e maneiras de acesso a serviços.

Como resultado para uma proposta de Governo 360º, a conclusão geral era que os serviços deveriam mesclar os meios tradicionais com a inovação tecnológica, já que o uso da TV digital e mensagens no celular ainda não haviam sido totalmente absorvidos pela população.

É necessário trabalhar com mídias integradas. Foram considerados bons pares:

- TV + mídia impressa
- SMS + e-mail

- Internet + placas informativas (ex: placas de trânsito) e outdoors
- Telefone fixo + internet ou placas
- Fax + internet (scanner e email)

Do ponto de vista da promoção dos serviços públicos, constatou-se que o uso de multicanais ainda causava estranheza na população, porque não existia uma cultura de implantação de novas tecnologias na divulgação de serviços de governo, baseada na preferência do cidadão. A aplicação das recomendações para projeto de serviços visando atingir as metas do Governo 360º deveria ser complementada por um plano de *marketing*, visando implantar a cultura de multicanais.

O aspecto da convergência deveria então nortear o projeto do Governo 360º para atingir a meta de “cercar” o cidadão das diversas mídias, com os serviços que lhe estão sendo oferecidos. Seria necessário também aumento do *recall* por fortes campanhas de divulgação e por trabalhos de facilitação da formação da memória, por exemplo, desenvolvendo URLs mnemônicas e números de telefone de fácil memorização e usando a internet como vetor para os demais meios, de forma coerente com as campanhas publicitárias e localizáveis pelos *browsers*.

4.1.3 Comentários

Os resultados apresentados motivaram a criação do x-gov para cobrir as necessidades identificadas pela pesquisa de campo. O x-gov consiste no planejamento da implantação de um projeto que integra mídia cruzada, IHC e multimodalidade. Portanto, para um projeto de governo centrado no usuário, esta pesquisa serviu para conhecer as dificuldades e aspirações dos futuros usuários do x-gov.

4.2 PROCESSO DE SELEÇÃO DAS MÍDIAS

A segunda atividade neste projeto foi a criação de um processo sistemático de distribuição das narrativas de governo em múltiplas mídias, que visava resolver

o problema da distribuição de cerca de dois mil serviços eletrônicos nas novas mídias. A este processo foi dado o nome de **planejamento x-gov**.

De posse desse artefato, os gestores de serviços eletrônicos teriam condições de reavaliar seus serviços e projetá-los para distribuição e uso nas novas mídias.

Na próxima seção, apresentam-se definições e conceitos derivados desta atividade, essenciais para se compreender a contribuição da pesquisa de mestrado.

4.2.1 Definições

Esta seção apresenta definições importantes para compreensão do processo construído.

Serviço-alvo: é o serviço de governo para o qual se deseja elaborar o plano x-gov. O foco do serviço é o relacionamento entre governo e cidadãos, ou seja, a forma principal como se comunicam.

Plano de mídia: A definição do senso comum, expressa pela Wikipédia é: “Técnica publicitária que estuda e indica os melhores meios, veículos, volumes, formatos e posições para veicular as mensagens publicitárias”. Dentro do plano, tem-se as seguintes definições de conjuntos de mídia:

- Mídia básica: “Em um plano de mídia, o meio de comunicação (ou veículo) utilizado como base da comunicação a ser feita”.
- Mídia de apoio: “Em um plano de mídia, os meios de comunicação (ou veículos) utilizados como complemento e apoio à mídia básica”.
- Mídia eletrônica: “Os meios de comunicação eletrônicos, como o rádio, a televisão e até certos tipos de luminosos e outdoors eletrônicos. O cinema, apesar de não ser necessariamente eletrônico, entra nessa categoria, por hábito do mercado”.

- Mídia impressa: “Os meios de comunicação impressos, especialmente a revista e o jornal, incluindo também o outdoor e todo tipo de material impresso”.
- Mídia mix: “Conjunto dos meios, veículos, formatos e posições utilizados em um plano de mídia”.

Segundo Tamanaha (2006), citando o Dicionário Brasileiro de Mídia (FERREIRA e FURGLER, 1996), a definição de plano de mídia é:

Usualmente o termo se emprega para designar as consequências do trabalho de planejamento, após a definição de objetivos, metas estratégias e táticas.

Documento resultante do processo de análise dos dados e alternativas e que estabelece a ação a ser desenvolvida em mídia para uma determinada situação mercadológica.

(FERREIRA e FURGLER, 1996, apud TAMANAHA, 2006, Cap. 5)

Tamanaha pontua também aspectos relacionados à estrutura de um plano de mídia:

- Formulação e análise de alternativas de programação, considerando as variáveis do processo: alcance, frequência, visibilidade...
- Caminho escolhido: descrição e justificativa de critérios referentes à seleção dos meios.
- Análise dos custos e rentabilidade.
- Programação.
- Distribuição de verba por veículo.
- Proposta de avaliação de desempenho.
- Ainda deve conter: recomendações para veiculação, planilhas de programação, custos e *breakdown*.

(TAMANAHA, 2006, Cap. 5)

Narrativa do serviço: sequência de eventos e atividades que compõem um determinado serviço, equivalente a um processo de negócio. Os elementos da narrativa são as atividades realizadas; em geral há informações associadas

esses elementos, e a elas são trocadas entre seus emissores e receptores, os quais são atores do processo de negócio. Convencionou-se representar a narrativa do serviço por um diagrama elaborado em linguagem BPMN (Business Process Modeling Notation), adaptado para receber o plano de mídias que irá dar suporte tecnológico e de divulgação do serviço.

A adaptação realizada trata-se da inserção de **um novo desenho** ao diagrama, fora dos padrões BPMN, aqui denominado **piscina de mídias**, contendo as mídias de suporte interligadas por setas, indicando as possíveis transições entre mídias no processo do serviço. O referido desenho é considerado uma adaptação por não contemplar atividades entre agentes em um processo.

Ciclo: unidade de comunicação entre atores (instituições ou indivíduos) dentro de uma mesma narrativa de serviço. É uma transição de informação de um meio para outro, apenas de ida, ou de volta. Portanto, um ciclo é um evento que possui uma informação associada a ele, de relacionamento entre governo e cidadão; é uma divisão arbitrária, que contempla uma conversa com um dado objetivo. Em geral esse objetivo é materializado em um artefato intermediário. Uma narrativa de serviço de governo pode ser composto por um número qualquer de ciclos, que são as responsáveis pelo estabelecimento da comunicação entre as partes interessadas (órgão governamental, cidadão e outra(s) entidade(s) que fazem parte da narrativa do serviço). Aqui são desconsiderados quaisquer ciclos que envolvam comunicação entre órgão e outra entidade que não seja o cidadão, pois o objetivo do x-gov é ampliar a interatividade governo-cidadão e a comunicação do governo com outras entidades é algo que deva ser negociado entre ambos.

Transições de mídia cruzada: Corresponde à utilização prática do conceito de *Call to Action* usado nas referências apresentadas no Capítulo 2 deste trabalho de mestrado. É o responsável por chamar a atenção do usuário de um serviço de x-gov para que este mude para outra mídia como forma de dar continuidade ao serviço que está sendo realizado.

Mídias: as mídias neste trabalho estão representadas pelos diversos meios de comunicação atualmente disponíveis para a sociedade.

4.2.2 Meta do planejamento x-gov

A meta do planejamento x-gov é obter um plano de mídias que representa como a narrativa do serviço alvo se distribui pelas mídias. Para a análise das características do serviço e das capacidades de cada mídia, este plano deve conter, para cada “ciclo” da narrativa do serviço-alvo, o conjunto de mídias mais adequadas para a realização do mesmo. Com a colocação de transições de mídia cruzada, o cidadão é conduzido para a etapa seguinte até que o mesmo complete as tarefas que compõem o serviço.

4.2.3 Algoritmo de distribuição de mídias

Para a sistematização do processo de escolha das mídias mais adequadas para cada “ciclo” da narrativa do serviço, foi desenvolvido um algoritmo de seleção de mídias. Este item consiste no **ponto central** do processo de seleção das mídias, pois contém as regras que regem a distribuição de mídias em serviços. A obtenção deste artefato contemplou as seguintes atividades:

- Análise empírica de serviços de Governo Eletrônicos com o intuito de investigar em quais mídias estavam presentes e em quais outras poderiam estar presentes. Foram considerados os serviços mais citados na pesquisa de campo, e que estavam presentes no portal Cidadão-SP¹⁵, que é um *website* indexador de serviços eletrônicos para o Estado de São Paulo.
- Estudo sobre as características das mídias, pela leitura do relatório técnico de João Soares Neto (2007), outro pesquisador membro do LTS-i, sobre as linguagens das mídias.
- Derivação de regras para associação de serviços em mídias e descrição do processo de aplicação das mesmas para obtenção do planejamento x-gov.

Neste trabalho as seguintes mídias foram estudadas: TV Analógica, TV digital interativa, dispositivos móveis (celular, PDA), Internet via PC, fax, telefone fixo,

¹⁵ Portal do Cidadão-SP – <http://www.cidadao.sp.gov.br/>

rádio, jornal, revista, outdoor, panfleto, carta individual, mala direta e carro de som.

A fim de caracterizar os serviços de governo e verificar quais as mídias que melhor lhes cabem para seu oferecimento e divulgação, durante o projeto e-poupatempo, uma caracterização dos mesmos foi elaborada, segundo a análise de 21 sites de serviços de governo. O critério para escolha dos sites foi que os mesmos contivessem serviços considerados básicos e mais relevantes, segundo resultados da pesquisa de campo, como documentação, saúde, emprego e educação. O resultado da análise e classificação dos serviços eletrônicos investigados encontra-se no **APÊNDICE B**, ao final desta dissertação.

Visando atender a automatização da análise dos serviços eletrônicos do projeto e-poupatempo, foram criados:

- Um conjunto de variáveis que determinam o perfil de um serviço eletrônico, ao qual se pretende atribuir as mídias de suporte; estas variáveis foram derivadas da análise empírica dos sites dos serviços e de pesquisa bibliográfica feitas pelo autor desta dissertação;
- Um conjunto de variáveis de mídia baseados nos estudos sobre linguagens das mídias do grupo de pesquisa LTS-ⁱ, e a classificação para as mídias elencadas nesta seção, a fim de determinar, com o resultado da aplicação do algoritmo, o perfil de mídia do serviço;
- As regras que mapeiam as características dos serviços nas respectivas características de mídia, que por sua vez regem a distribuição dos serviços nas mídias de suporte.

A criação dos elementos acima deu origem ao algoritmo de escolha de mídias, parte do planejamento x-gov que sugere ao gestor público o perfil de mídia para o serviço-alvo a ser projetado. O intuito deste algoritmo, no contexto do projeto e-poupatempo, era a sua aplicação nos dois mil serviços eletrônicos disponíveis. O algoritmo se encontra representado no Capítulo 5, em que as regras de distribuição de mídias em serviços são especificadas para compor a prova de conceito que apóia o processo de planejamento proposto.

O processo de planejamento é constituído de quatro fases, que são detalhadas a seguir:

Primeira fase:

Consiste no estudo e classificação do serviço-alvo, para o qual se deseja elaborar o planejamento. Deve-se fazer um estudo aprofundado, por meio de elaboração de diagramas representativos da narrativa, procurando **identificar as etapas** de comunicação entre as várias etapas do serviço de governo. As etapas são numeradas, de acordo com a sequência em que acontecem.

Ao identificar os ciclos, o gestor público deve-se caracterizá-los para posterior obtenção do perfil de mídia para cada um. Quando esta caracterização estiver completa, pode-se prosseguir para a segunda etapa. O artefato resultante desta fase é um diagrama BPMN do serviço, contendo explicitamente os seus ciclos, a sua sequência, e quais são os atores em cada um.

Segunda fase:

Nesta fase o gestor deve identificar as características às quais as mídias que darão suporte mídia cruzada devem atender, por meio de critérios de escolha que permita derivar quais mídias são adequadas para cada ciclo. Os critérios para escolha das mídias fazem parte do **algoritmo de distribuição de mídias**, citado no item 4.2.3.

Terceira fase:

Fase em que o gestor deve atribuir uma pontuação a cada uma das mídias candidatas que compõem o perfil de mídia de cada ciclo da narrativa do serviço. Esta medida resulta em um *ranking* de relevância para as mídias, para auxiliar na escolha das mais adequadas para conter a informação carregada em cada *etapa*.

A partir deste *ranking* deve ser feita uma divisão em categorias de plano de mídia, definidas exclusivamente para o caso do planejamento x-gov:

- **Mídias essenciais:** são as mais relevantes e devem dar suporte ao processo principal do serviço.
- **Mídias alternativas:** são mídias que preenchem quase todos os requisitos das essenciais, portanto podem servir como uma segunda alternativa para conter as informações veiculadas e conter *links* de mídia cruzada ou CTA's para as mídias essenciais.
- **Mídias de divulgação:** são mídias que dão sustentação ao processo do serviço de maneira menos intensa, servindo como canais direcionadores para as mídias essenciais e alternativas. Recomenda-se embutir essas mídias no início e final de processos de serviço, para cumprir com a característica de dar suporte de divulgação para o serviço-alvo e para correlatos. Esta classe de mídias nasce da possibilidade de uma mídia, apesar de menos relevante, poder dar um suporte mínimo de divulgação, para qualquer que seja o perfil do serviço-alvo.

Para a montagem do *ranking*, estabeleceu-se para o processo uma regra de pontuação para as mídias candidatas: para cada requisito oriundo do **perfil de mídia**, obtido como resultado do algoritmo, caso a mídia seja compatível com um deles, a mesma ganha um ponto. Este processo é repetido até que todos os requisitos tenham sido contabilizados.

Quarta fase:

Nesta etapa, que conclui o planejamento x-gov, deve-se incluir as transições de mídia cruzada. Essas transições podem estar tanto entre mídias essenciais, nas alternativas, e de divulgação.

Nesta etapa o diagrama elaborado do processo de serviço construído na primeira etapa deve ser retomado e, a ele, adicionado uma piscina de mídias. Nesta piscina, devem-se colocar as **mídias essenciais** e eventualmente, as **alternativas** melhor pontuadas no *ranking* e associá-las aos respectivos ciclos na narrativa do serviço. Além disso, deve-se embutir no diagrama as ligações entre as mídias, que farão papel das CTA's que direcionarão o usuário ao longo do processo do serviço.

4.2.5 Comentários

O desenvolvimento do processo de planejamento do processo x-gov foi um passo importante rumo à solução do problema de distribuição de mídias em serviços, porém foram detectadas de imediato algumas deficiências dessa abordagem: o fato de o algoritmo não estar modelado na forma de um sistema, o que não possibilita a automatização completa do processo de tomada de decisão; a análise é subjetiva e as variáveis possuem incertezas, que não são consideradas nas regras do algoritmo, tornando-o bastante impreciso.

4.3 VERIFICAÇÃO DO PROCESSO

Os resultados desta atividade foram publicados no trabalho de Filgueiras e Correa (2008), que apresenta o procedimento descrito e um exemplo de averiguação do mesmo em um serviço real da CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano. Nesse trabalho, além de detalhar as variáveis de mídia e serviços e exemplificar como obter perfis de serviços e utilizar o procedimento proposto para encontrar os perfis de mídia correspondentes em um serviço de refinanciamento de domicílios, e o resultado é exposto na forma de tabelas e diagrama BPMN.

No capítulo a seguir será descrita em detalhes a proposta desta dissertação, o planejamento x-gov, bem como as atividades desenvolvidas na sua concepção.

5 PLANEJAMENTO X-GOV

Este capítulo descreve o planejamento x-gov. Com base na solução apontada para o e-poupatempo, propõe-se neste capítulo uma revisão do algoritmo então especificado e uma ferramenta que torna possível a integração do mesmo com o *framework* para elaboração de serviços em mídia cruzada.

Neste capítulo apresenta-se, nesta sequência: a contextualização desta pesquisa de mestrado no cenário do projeto X-Gov; a apresentação do X-Planner, ferramenta que implementa o algoritmo de distribuição de mídias (introduzido no item 4.2.3 desta dissertação); uma seção explicando conceitos básicos de Lógica Fuzzy e a justificativa da escolha deste conceito para construção da prova de conceito, a modelagem da ferramenta X-Planner, composta pela revisão das variáveis (de mídia e de serviços) estabelecidas no planejamento x-gov do projeto e-poupatempo, bem como a revisão dos relacionamentos feitos entre as mesmas e das regras aplicando o conceito de Lógica Fuzzy. Por fim, é feita a apresentação da ferramenta gráfica de modelagem produzida nesse projeto segunda de considerações sobre o X-Planner e sua integração com o *framework* do projeto X-Gov.

5.1 PROJETO X-GOV

O projeto X-Gov foi uma iniciativa do Grupo de Estudos em interação, proposta e aceita para financiamento pela parceria Fapesp-Microsoft Research Virtual Institute. O projeto foi proposto em junho de 2007, foi aceito pelo convênio e iniciou-se em outubro de 2007, tendo sido encerrado em março de 2010.

A proposta do projeto foi inspirada nos trabalhos precursores do e-poupatempo com o tema de mídia cruzada, tendo como foco a construção de um *framework* para facilitar o desenvolvimento de serviços de governo em mídia cruzada. Considerou-se, então, que as tarefas de modelagem, preparação de conteúdo e desenvolvimento de tecnologia seriam favorecidas pela existência de uma arquitetura reutilizável.

O projeto de pesquisa contou com a participação de vários pesquisadores, sendo que o autor foi responsável pelas atividades relacionadas à **modelagem** do serviço em mídia cruzada. Por modelagem, entende-se, no projeto X-Gov, o desenvolvimento do ferramental necessário para que o gestor público possa expressar as necessidades de um serviço G2C, em nível alto de abstração e selecionar as mídias sobre os quais o serviço deverá ser mapeado. O serviço, expresso como um modelo, é então implementado pelos componentes reusáveis do *framework*. A definição dos componentes, das transições de mídia cruzada e todo o suporte tecnológico do *framework* foram objeto do trabalho de outros pesquisadores do grupo.

A arquitetura proposta pelo projeto X-Gov segue o modelo apresentado na ilustração a seguir:

Figura 5 - Arquitetura Framework X-Gov¹⁶

A arquitetura da Figura 5 é composta por elementos que contemplam todo o processo produtivo de um serviço x-gov, sendo o componente X-Builder, no topo da imagem, o responsável pela etapa de modelagem. O X-Builder

¹⁶ Extraído da página do Grupo de Estudos em Interação (LTS-i) na internet. <http://lts-i.pcs.usp.br/index.php/x-gov-framework>. Acessado em 18/06/2011.

representa a ferramenta gráfica de modelagem de serviços, que define os passos da interação em mídia cruzada, e o papel deste trabalho na atividade de modelagem contempla a escolha das melhores por meio da ferramenta que implementa esse processo de decisão, o X-Planner.

Para atender os objetivos da linha de ação de modelagem, as seguintes metas foram propostas:

- A revisão da caracterização dos serviços de governo, com base na pesquisa bibliográfica, na nova abordagem de implementação e na atualização das propostas de Governo Eletrônico;
- A revisão da caracterização das mídias segundo a nova abordagem de implementação, e inclusão de premissas quanto à sua utilização;
- A revisão das regras de planejamento, em função da revisão das variáveis e da escolha da abordagem de implementação;
- A construção da ferramenta X-Planner, que implementa o algoritmo de planejamento;
- A integração desta ferramenta com o *framework* X-Gov;
- A realização de uma prova de conceito que demonstre a interface de criação do serviço por parte do projetista de governo;

Das propostas listadas acima, todas foram conduzidas com sucesso pelo projeto, exceto pela integração da ferramenta X-Planner com o *framework* X-Gov.

Nas seções a seguir, essas atividades serão detalhadas.

5.2 X-PLANNER

Para auxiliar os gestores de serviços a decidirem quais as mídias de suporte que melhor atendem a cada ciclo de um serviço projetado, o X-Planner foi modelado tendo como embrião as variáveis e regras determinadas pelo planejamento x-gov, oriundo da experiência do projeto e-poupatempo.

O X-Planner nasceu no contexto do projeto X-Gov como um sistema especialista que torna o processo de escolha de mídias automático. No

trabalho precursor (FILGUEIRAS, CORREA, 2008), todo o processo de planejamento era feito manualmente, o que tornava a atividade lenta e cansativa.

Outro ponto fraco da abordagem precursora é a imprecisão das características de serviços e mídias. Após a obtenção do perfil de mídia de um serviço, era elaborado um *ranking* das mídias baseado na quantidade de características do perfil de mídia que cada uma contemplava. Porém, na obtenção do resultado, frequentemente havia empate entre as pontuações das mídias, dentro de um mesmo grupo de relevância (essenciais, alternativas e de divulgação), transferindo a decisão final de quais devem ser usadas para o gestor. Logo, concluiu-se que a parte do processo que precisaria de melhorias seria o algoritmo que determina os perfis de mídia.

Prevê-se, com a nova abordagem, a possibilidade de adoção de fatores de certeza que afetam os valores das variáveis em função da falta de consenso existente entre os membros da equipe de planejamento, chefiada pelo gestor dos serviços. Como a atividade de planejamento é feita em grupo, não cabe somente ao gestor decidir sozinho como é a narrativa do serviço. O fator de certeza pode ser calculado pela porcentagem de votos da equipe de planejamento favoráveis a um determinado valor de cada variável, para obtenção do perfil do serviço a ser planejado.

Considera-se aqui que os principais benefícios da nova abordagem aqui proposta para o gestor público, na tomada de decisão inerente ao planejamento de mídias do serviço, são:

1. O aumento na precisão no resultado do algoritmo de distribuição de mídias em serviços para assim melhor decidir quantos dos recursos disponíveis para o seu projeto irá investir na produção de conteúdos, infraestrutura e tecnologias (plataformas) para cada mídia;
2. A automatização do processo de seleção de mídias, antes feito manualmente.

Pensando nisso, nesta pesquisa é proposta uma modelagem usando o conceito de Lógica Fuzzy para o algoritmo de seleção de mídias como solução

para automação do processo de escolha das mídias que deverão compor o planejamento x-gov. Aqui não se pretende explorar ou estudar a fundo a Lógica Fuzzy em si, mas sim usá-la como conceito de apoio para viabilizar a solução adotada e para que as deficiências da abordagem anterior sejam solucionadas.

A seguir, apresenta-se um breve histórico sobre o conceito de Lógica Fuzzy e a justificativa para a sua escolha.

5.3 LÓGICA FUZZY

A lógica fuzzy ou difusa foi estruturada em 1965 pelo Dr. Lofti A. Zadeh da Universidade da Califórnia para tratar e representar incertezas. A lógica difusa torna-se importante na medida em que o mundo em que vivemos não é constituído por fatos absolutamente verdadeiros ou falsos. É a lógica que permite representar valores de pertinência (grau de verdade) intermediários entre os valores de verdadeiro e falso da lógica clássica (bivalente). Pode ser aplicada, por exemplo, na construção de sistemas especialistas para descrever coisas imprecisas como: altura (alto, baixo), velocidade (rápido, lento), tamanho (grande, médio, pequeno), quantidade (muito, razoável, pouco), idade (jovem, velho). (KACHBA et al., 2010)

A Lógica Fuzzy, segundo Lima e Amorim (2007) é “uma modalidade da Lógica capaz de tratar conceitos vagos, imprecisos ou ambíguos – em geral descritas na linguagem natural humana – e convertê-los para um formato numérico, de fácil processamento computacional”. Tal conceito é também mencionado no trabalho de Shaw e Simões (1999) e tem sido usada como base para modelar sistemas de apoio à tomada de decisão (LIMA, AMORIM, 2007; GARCIA e TEIXEIRA, 2007) com diferentes propósitos, porém com o mesmo embasamento teórico.

Segundo Lima e Amorim (2007), outra definição importante contida no conceito de Lógica Fuzzy é o de **variável linguística**. “Uma variável linguística é uma variável cujos valores são palavras ou sentenças na forma de linguagens naturais”. (Silva 2001, p. 66 apud Lima e Amorim, 2007). Segundo os autores, a variável linguística “é usada para representar a semântica de seus conjuntos. Por exemplo: velocidade, temperatura, peso, altura, aceleração, beleza, satisfação, etc” e é composta por termos linguísticos que representam

conjuntos Fuzzy – “‘muito quente’, ‘quente’, ‘morno’, ‘frio’ e ‘muito frio’. O termo linguístico ‘quente’, por exemplo, comporta elementos cujo grau de pertinência está associado a esta semântica”, completam. De acordo com essa teoria, as características de serviços e mídias desenvolvidos para o planejamento x-gov se encaixam nesses moldes, porém haveria necessidade de se fazer uma revisão, para a tradução dos valores das variáveis correspondentes para valores numéricos, obedecendo a uma escala.

O modelo proposto para o planejamento x-gov prevê uma união lógica dos conjuntos de variáveis, tal qual proposto por Garcia e Teixeira (2007) que desenvolveram um modelo para avaliação de benefício social e ambiental em função do projeto avaliado, como na figura a seguir:

Figura 6 - Modelo de rede Fuzzy para tomada de decisão - extraído de GARCIA e TEIXEIRA, 2007

Os autores explicitaram um exemplo de conjunto de regras implementado no software MatLab, segundo a tabela a seguir, para a variável atratividade.

SE reversibilidade $\in$ <i>curto prazo</i> OU ganho $\in$ <i>leve</i> ENTÃO benefício $\in$ <i>baixo</i>
SE reversibilidade $\in$ <i>médio prazo</i> OU ganho $\in$ <i>moderado</i> ENTÃO benefício $\in$ <i>médio</i>
SE reversibilidade $\in$ <i>longo prazo</i> OU ganho $\in$ <i>expressivo</i> ENTÃO benefício $\in$ <i>alto</i>

Figura 7 - Base de regras para 'atratividade' - extraído de GARCIA e TEIXEIRA, 2007

Utilizando-se de um conjunto de regras para cada variável e o software MatLab, os autores puderam avaliar o modelo adotado, levando-se em consideração depois a opinião dos *stakeholders* do projeto, são normalizados por meio de uma fórmula que dá a nota final do projeto.

Seguem dois trechos extraídos da literatura que aborda as vantagens do uso da Lógica Fuzzy na modelagem de sistemas:

A lógica fuzzy permite obter maior generalidade, maior poder de expressão, habilidade de modelar problemas complexos, modelar o conhecimento de sistemas especialistas, manipular incertezas e reduzir complexidades de problemas.

(LIMA e AMORIM, p. 5, 2007 apud KLIR e YUAN 1995 e COX, 1994).

Devido às suas propriedades, a lógica fuzzy tem sido utilizada em áreas como: Sistemas Especialistas, Computação com Palavras, Raciocínio Aproximado, Linguagem Natural, Controle de Processos, Robótica, Modelagem de Sistemas Parcialmente Abertos, Reconhecimento de Padrões, Processos de Tomada de Decisão (Decision Making), entre outras.

(LIMA e AMORIM, p. 5, 2007)

Pela similaridade com os referidos trabalhos em propor um **sistema de apoio à tomada de decisões**, porém com enfoque desta pesquisa de construir o alicerce de um sistema especialista em escolha de mídias, a Lógica Fuzzy se apresentou como sendo a mais adequada para o caso, em que temos diversas variáveis de ordem linguística e imprecisões em seus valores.

Nas seções a seguir, as definições que norteiam o algoritmo de seleção de mídias, nos moldes em que foi concebida no projeto e-poupatempo, são

revisadas e mensuradas conforme essa nova abordagem, bem como as regras que foram estipuladas na primeira versão do mesmo. Em seguida, é selecionada uma ferramenta para modelar o sistema proposto, permitindo fazer simulações com as variáveis.

5.4 CARACTERIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE GOVERNO

No processo de elaboração do planejamento de mídia cruzada, é importante compreender as demandas tanto das mídias quanto dos serviços que estão envolvidos. Os serviços de Governo Eletrônicos precisam ser avaliados quanto aos requisitos de comunicação, o que afeta a decisão sobre a viabilidade da distribuição dos conteúdos que os compõem usando os meios corretos. A identificação e especificação dessas características na forma de variáveis foram o ponto central do planejamento x-gov ao longo do projeto e-poupatempo, conforme descrito na seção 4.2.5 desta dissertação.

Visando suprir as deficiências apontadas da abordagem anterior, e aprimorar a descrição das variáveis e as regras determinadas no projeto e-poupatempo, as variáveis relativas a serviços foram revisadas quanto aos seus valores e domínios, com o intuito de prover uma automatização do processo e possibilitar a inclusão de incertezas associadas a seus valores.

Conforme visto na seção anterior, a adoção de uma escala lógica e a representação numérica das variáveis é necessária para a modelagem de um sistema que usa lógica Fuzzy, pois assim viabiliza-se a criação de funções que compõem a modelagem matemática do sistema lógico.

No projeto e-poupatempo, adotou-se como convenção que todos os valores de variáveis teriam o mesmo peso para todas as mídias. O processo de revisão das variáveis de serviços e mídias, vistos nesta seção e na anterior, consistiu na **Fuzzificação** dos conjuntos de variáveis e respectivos valores. Segundo Lima e Amorim (2007) citando Shaw e Simões (1999), Fuzzificação é “um mapeamento do domínio de números reais – discretos, em geral – para o domínio fuzzy. Este processo atribui valores linguísticos, definidos por funções de pertinência, às variáveis de entrada.”

Na caracterização dos serviços por meio de variáveis, deve ser considerado que os serviços podem possuir narrativas tanto simples quanto complexas. Em ambos os casos, por mais simples que seja o serviço, ele pode ser dividido em unidades menores de tarefas, aqui denominadas ciclos, que são momentos da narrativa que correspondem a uma comunicação ocorrida por completo. Durante a concepção das variáveis notou-se que existem características que se repetem, ou seja, que assumem o mesmo valor para todos os ciclos. Estas variáveis são classificadas como gerais, enquanto aquelas que tratam das particularidades de cada ciclo do serviço, como variáveis de ciclo.

A seguir são listadas as variáveis de serviço conforme classificação feita no projeto e-poupatempo (FILGUEIRAS, CORREA, 2008), classificadas entre cabíveis a ciclos ou a toda a narrativa do serviço.

O conjunto de variáveis apresentado nesta seção **difere** da versão elaborada ao longo do projeto **e-poupatempo** (Capítulo 4) pela criação de duas novas variáveis de serviços, que são a '**necessidade de autenticação**' e a variável '**deslocamento físico**'. Essas alterações ocorreram devido à adoção de escalas para quantificar todas as variáveis. Reconheceu-se que alguns valores de variáveis não faziam parte do domínio aos quais estavam inseridos, e foram realocados em novas variáveis.

Após cada definição, é feita uma conversão das variáveis linguísticas em numéricas, justificando a escolha dos valores, quando se julgou necessário, por meio da definição de um domínio e uma escala correspondente:

Variáveis que afetam cada ciclo da comunicação:

- **S1 - Tempo de resposta:** determina a quantidade de tempo que existe entre uma requisição e a resposta dentro do mesmo ciclo. Sendo assim, um intervalo entre a requisição e a resposta pode ser um intervalo de tempo: *imediato* (que se dá por um evento de natureza computacional e é resolvido naquele instante, por exemplo, a resposta do serviço de requisição do Atestado de Antecedência Criminal¹⁷) ou *não imediato*

¹⁷ Secretaria de segurança pública do Estado de São Paulo – Atestado de antecedentes - <http://www2.ssp.sp.gov.br/atestado>

(que não possui resposta imediata, como por exemplo, o serviço de Boletim Eletrônico de Ocorrências¹⁸, em que o resultado do serviço depende de uma confirmação da história por telefone), que correspondem aos possíveis valores assumidos por esta variável. Considerando a abordagem Fuzzy, tem-se aqui dois valores antagônicos para essa variável, o que dá origem à seguinte relação de equivalência: {imediato = -1; não-imediato = 1}.

- **S2 - Dados de autenticação:** esta variável está diretamente ligada com a **procedência** e o formato da mensagem do ciclo, uma vez que esta autenticação é realizada por quem dá início a alguma comunicação no serviço. Um serviço pode ter autenticação por meio de dados *virtuais* (ou que possam ser convertidos em eletrônicos como login, nº. de documento, dados cadastrais, voz) ou *tangíveis* (comprovantes, protocolos, cópias de documentos). Na abordagem Fuzzy, pode-se atribuir valores antagônicos, resultando na relação de equivalência: {tangíveis = -1; virtuais = 1}.
- **S3 - Necessidade de autenticação:** esta variável indica quando um ciclo precisa de dados confidenciais de identificação do usuário (login, senha, número de documentos) para autenticação ou não dentro da comunicação G2C, podendo assumir os valores *necessária* ou *desnecessária*. Na abordagem Fuzzy, pode-se atribuir valores antagônicos também para esta variável, resultando na relação de equivalência: {desnecessária = -1; necessária = 1}.
- **S4 - Tipo de retorno:** esta variável está associada ao formato da mensagem do ciclo de retorno. Esta variável se diferencia do tipo de autenticação por carregar uma resposta, que pode ser entregue em formatos diferentes. Ele pode carregar uma *mensagem* (que pode ser de *texto* ou *sonora*, por exemplo, aviso sobre andamento de processo, informações sobre procedimentos, documentos, resultados de consultas); um *comprovante* (por exemplo, um protocolo); um

¹⁸ Secretaria de segurança pública do Estado de São Paulo – Atestado de antecedentes - <http://www.ssp.sp.gov.br/bo/default.aspx>

documento (que precisará ser impresso, por exemplo, guia de pagamento, de consulta médica etc.). Para quantificar essas variáveis de acordo com a lógica Fuzzy, o tipo de retorno pode ser mensurado usando como critério a Percipibilidade do objeto retornado (PINHANEZ, 2008), ou seja, do menos para o mais perecível. Tem-se, dessa forma, a seguinte relação de equivalência: {mensagem = 3, comprovante = 2, documento = 1}.

- **S5 – Deslocamento físico:** esta variável determina se o ciclo que está sendo analisado implica em uma tarefa que exija o deslocamento físico do agente de governo ou do cidadão, para que a interação ocorra presencialmente. Os valores possíveis podem ser *sim* ou *não*. Quantificando, fica: {sim = 1, não = -1}.
- **S6 - Procedência:** indica quem é o emissor do ciclo em qualquer etapa do serviço. Há casos em que há uma pré-condição para que esta procedência se realize (ex: no início do serviço, por exemplo, o cidadão pode estar cadastrado de alguma forma no sistema de e-gov e o governo pode dar a 1ª etapa valendo-se deste cadastro). Pode ser dividida em *governamental* (do governo para o cidadão) ou *cidadão* (do cidadão para o governo). Quantificando esta variável, temos: {G2C = 1, C2G = -1}.
- **S7 - Simultaneidade:** determina se o serviço necessita preferencialmente de comunicação instantânea entre requisitante e atendente em um determinado ciclo. Pode ser classificado como *simultâneo* ou *não-simultâneo*. Quantificando, temos: {simultâneo = 1, não-simultâneo = -1}.
- **S8 - Procedimento:** determina o nível de padronização esperado para a atividade realizada. O procedimento pode ser *específico* quando é orientado à necessidade individual, (por exemplo, para fornecer informações detalhadas sobre uma situação particular do cidadão), *padrão* (seguindo um protocolo definido, comum à maioria das situações), ou *híbrido*, quando o fluxo de negócio do serviço permitir

essas duas situações. Devido a esta característica o ciclo de um serviço pode ter características menos ou mais interativas. Para quantificar o procedimento, o critério não é óbvio. Pode-se inferir que *específico* seja oposto a *padrão*, enquanto *híbrido*, seria um valor intermediário. Sendo assim, temos: {específico = -1, padrão = 1, híbrido = 0}.

Variáveis que afetam o serviço como um todo

- **S9 - Demanda:** o serviço pode ser procurado por uma parcela expressiva da população (*genérica* – por exemplo: Declaração de Imposto de Renda¹⁹), por grupos específicos (*específica* – por exemplo o Programa Jovem Cidadão²⁰, para jovens com idade entre 16 e 21 anos), por uma parcela restrita desta população (*restrita* – por exemplo: Atividade Física Adaptada ao Portador de Asma - Escola de Educação Física e Esporte - USP²¹). Para quantificar esta variável, o critério adotado aqui é o número de pessoas potencialmente atingido pelo serviço como um todo. Logo, pode-se atribuir um valor crescente, proporcionalmente a essa medida. Seguem os valores numéricos adotados: {genérica = 3, específica = 2, restrita = 1}.
- **S10 - Periodicidade de acesso:** frequência com que o serviço é acessado. Os serviços podem ter periodicidade: *diária*, *semanal*, *mensal*, *anual* ou *ocasional*. Assim como a variável **Demanda**, aqui se pode quantificar a periodicidade baseada em uma escala crescente de valores, representando maior, menor ou ausência de periodicidade (ocasional). Logo, os valores atribuídos são: {ocasional = 0, anual = 1, mensal = 2, semanal = 3, diária = 4}
- **S11 - Segmentação de público:** determina para qual tipo de público o serviço foi projetado. Serviços de governo podem ser oferecidos tanto para empresas quanto para cidadãos, ou serem indiferentes. Esta variável pode assumir os seguintes valores: *pessoa física* ou *pessoas*

¹⁹ Site da Receita Federal – ReceitaNet -

<http://www.receita.fazenda.gov.br/Pessoafisica/receitanet/default.htm>

²⁰ Site do programa: <http://www.meuprimeirotrabalho.sp.gov.br/>

²¹ Portal do Cidadão-SP – Informações sobre o serviço -
<http://www.cidadao.sp.gov.br/servico.php?serv=2220>

jurídica ou *ambas* (tanto física quanto jurídica). O critério de quantificação desta variável segue a mesma lógica da variável **Procedimento**, em que existem dois valores antagônicos e um intermediário. Logo, os valores atribuídos são: {pessoa física = 1, pessoa jurídica = -1, ambas = 0}.

Na seção a seguir, descreve-se como foi elaborada a caracterização das mídias em variáveis e a revisão das mesmas segundo a abordagem da lógica Fuzzy.

5.5 CARACTERIZAÇÃO DAS MÍDIAS

No planejamento x-gov, tão importante quanto caracterizar os serviços que estão sendo planejados, é imprescindível conhecer como as mídias podem atender aos requisitos dos serviços. Para tanto, as mídias devem ser devidamente caracterizadas, para que a comparação dos requisitos de serviços possam ser feitas com as características das mídias e formar grupos, denominados perfis de mídia, que contém as que melhor se adequam aos mesmos.

Da mesma maneira que foi feito para os serviços, elaborou-se uma lista de variáveis para caracterizar as mídias. Esta lista usou como base o trabalho de pesquisa realizado pelo pesquisador João Soares de Oliveira Neto, doutorando do grupo, conforme publicado por Filgueiras et al. (2008). Esta classificação sofreu revisões, e corresponde a um consenso entre os pesquisadores do Grupo de Pesquisa em interação.

As variáveis determinadas para análise das mídias foram escolhidas como forma de avaliar o que essas mídias têm a oferecer do ponto de vista tecnológico para dar suporte aos serviços de governo. Essas variáveis foram derivadas de um estudo bibliográfico feito pelo doutorando João Soares de Oliveira Neto sobre as linguagens das mídias.

Em seguida, foram atribuídos os possíveis valores assumidos pelas variáveis acima para o conjunto de mídias estudadas no projeto e-poupatempo. Por meio dessa atribuição, pode-se, após determinar o perfil de mídia dos serviços,

comparar com os valores assumidos pelas mídias e determinar quais delas se encaixam nesse perfil, como mídias de suporte.

As mídias foram analisadas conforme os seguintes quesitos:

- **M1 - Sincronismo:** determina a maneira como o diálogo é coordenado no decorrer do tempo (se existe simultaneidade ou não na conversação entre os agentes). Essa característica pode assumir o valor *síncrono* e/ou *assíncrono*. Por se tratarem de valores antagônicos entre si, a relação de equivalência adotada para quantificar as variáveis é: {síncrono = 1, assíncrono = -1}.
- **M2 - Restrição no acesso:** expressa se a mídia permite a limitação do acesso do receptor à mensagem.. Em alguns casos, a mensagem pode ser acessada por qualquer receptor. Já em outros casos, somente receptores autorizados podem acessar o conteúdo da mensagem. Cada meio pode ser caracterizado como *aberto*, *restrito* ou *configurável*, quando oferece a flexibilidade de configurar o acesso ora como aberto e ora como restrito. O critério para quantificar esta variável segue a lógica de haver dois valores antagônicos e um intermediário: {aberto = 1, restrito = -1, configurável = 0}
- **M3 - Habilidade requerida:** exprime o grau exigido de familiaridade que o usuário deve ter com o uso de tecnologia. Pode apresentar os valores *baixa*, *média* ou *alta*. Neste caso, a quantificação das variáveis pode ser de acordo com uma escala numérica crescente: {baixa = 1, média = 2, alta = 3}.
- **M4 - Rastreabilidade:** indica o grau em que é possível identificar (e quantificar) os receptores que acessaram a mensagem em uma dada mídia. Os valores que podem ser atribuídos a esta característica são *rastreável* ou *não-rastreável*. A exemplo da variável **Sincronismo**, a relação de equivalência dos valores aqui são: {rastreável = 1, não-rastreável = -1}.

- **M5 - Segmentação:** aponta a possibilidade de distribuição da mensagem para diferentes grupos de receptores. Podem ser atribuídos os valores *baixa* ou *alta*. Seguindo a mesma lógica da variável **habilidade requerida**, a representação numérica desses valores é: {baixa = 0, alta = 1}.
- **M6 - Abrangência:** define a área de alcance (ou praça) atingida pelo meio. Ao avaliar esta característica, tem que ser definida a dimensão da área geográfica em questão (por exemplo: país, estado ou município). Os valores convencionados são *municipal*, *regional*, *estadual* e *nacional*, (podendo apresentar a combinação de dois ou mais valores). Para quantificar esta variável, o critério que melhor cabe é a área geográfica ocupada por cada um dos valores. Portanto, a representação numérica dos valores fica assim: {municipal = 1, regional = 2, estadual = 3, nacional = 4}.
- **M7 - Diálogo:** indica o grau de interatividade possibilitado pelo meio. Esta característica pode possuir os valores *interativo*, quando há um diálogo entre o emissor e o receptor de maneira bidirecional, ou *não interativo*, quando a comunicação se dá de maneira unidirecional, sem retorno. Como os valores assumidos são antagônicos, a representação numérica é: {interativo = 1, não interativo = -1}.
- **M8 - Custo de uso:** define o grau de investimento para uso do canal de comunicação por parte do usuário final. Pode assumir os valores *baixo*, *alto* ou *gratuito* quando o custo é zero. Para esta variável, a escala adotada pode seguir uma sequência numérica crescente, por ordem de custo: {custo-zero = 0, baixo = 1, alto = 2}.
- **M9 - Custo de produção:** define o grau de investimento para produção do conteúdo do canal de comunicação. Pode assumir os valores *baixo* ou *alto*. Usando critério similar ao da variável **custo de uso**, a representação numérica dessa variável fica: {baixo = 1, médio = 2, alto = 3}.

- **M10 - Flexibilidade de Formatos:** enumera os tipos de linguagens que podem ser empregadas para criar as mensagens veiculadas no meio. Assume os valores *texto*, *som*, *imagem* e *vídeo* (podendo apresentar a combinação de dois ou mais valores). Para esta variável, adotando-se o critério de nível de **multimodalidade** oferecido pelos formatos acima, pode-se atribuir valores numéricos em sequência crescente, conforme a quantidade de sentidos do usuário que são afetados por cada formato. Texto, som e imagem, afetam apenas um, sendo os dois primeiros a visão, e o segundo a audição. No caso, vídeo afeta dois: visão e audição. Seguem os valores atribuídos: {texto/som/imagem = 1, vídeo = 2}.
- **M11 - Longevidade da mensagem:** caracteriza a disponibilidade da mensagem no meio para que possa ser acessada pelo receptor, equivale ao requisito Perecibilidade, conforme enunciado por Pinhanez (2008). Assume os valores *persistente* ou *volátil*. Sendo valores antagônicos entre si, a representação numérica dessa variável fica da seguinte maneira: {persistente = 1, volátil = -1}.

Por fim as mídias estudadas: TV Analógica, TV digital interativa, telefonia celular, SMS, MMS, internet (*desktop*), fax, telefone fixo, rádio, jornal, revista, outdoor, panfleto, carta individual, mala direta e carro de som (seção 4.2.3) foram caracterizadas conforme as variáveis listadas. A classificação resultou na Tabela 5-1 a seguir. Esta classificação não deve ser tomada como um artefato estático, pois novas mídias podem surgir e ser alvo da mesma análise, caso se deseje incorporá-las ao conjunto de mídias que constituirá o x-gov.

Tabela 5-1 - Tabela de mídias e valores de atributos

Meio	Sincronismo	Restrição no acesso	Habilidade requerida	Rastreabilidade	Segmentação	Abrangência	Diálogo	Custo de produção	Custo de uso	Flexibilidade de Formatos	Longevidade da mensagem
TV analógica	Assíncrono	Aberto	Baixa	Não-rastreável	Alta	Nacional	Não-interativo	Alto	Zero	Texto/som/imagem/vídeo	Volátil
TV Digital	Síncrono/assíncrono	Configurável	Média	Rastreável	Alta	Nacional	Interativo	Alto	Zero	Texto/som/imagem/vídeo	Persistente
Telefone celular	Síncrono	Configurável	Baixa	Rastreável	Alta	Municipal/Estadual/Regional/Nacional	Interativo	Baixo	Alto	Som	Persistente
SMS	Assíncrono	Configurável	Baixa	Rastreável	Alta	Municipal/Estadual/Regional/Nacional	Não-interativo	Baixo	Baixo	Texto	Persistente
MMS	Assíncrono	Configurável	Média	Rastreável	Alta	Municipal/Estadual/Regional/Nacional	Não-interativo	Baixo	Baixo	Texto/Som/Imagem	Persistente
Internet (Desktop)	Síncrono/assíncrono	Configurável	Alta	Rastreável	Alta	Municipal/Estadual/Regional/Nacional	Interativo	Baixo	Baixo	Texto/som/imagem/vídeo	Persistente
Fax	Síncrono/assíncrono	Configurável	Média	Rastreável	Baixa	Municipal/Regional	Interativo	Baixo	Baixo	Texto/imagem	Volátil
Telefone fixo	Síncrono	Configurável	Baixa	Rastreável	Baixa	Municipal/Regional/Estadual	Interativo	Baixo	Baixo	Som	Volátil
Rádio	Assíncrono	Aberto	Baixa	Não-rastreável	Alta	Municipal/Estadual/Nacional	Não-interativo	Baixo	Baixo	Som	Volátil
Jornal	Assíncrono	Aberto	Baixa	Rastreável	Baixa	Municipal/Regional/Estadual	Não-interativo	Baixo	Baixo	Texto/imagem	Volátil
Revista	Assíncrono	Aberto	Baixa	Não-rastreável	Baixa	Municipal/Regional/Estadual	Não-interativo	Baixo	Baixo	Texto/imagem	Persistente
Outdoor	Assíncrono	Aberto	Baixa	Não-rastreável	Baixa	Municipal	Não-interativo	Alto	Baixo	Texto/imagem	Volátil
Panfleto	Assíncrono	Aberto	Baixa	Não-rastreável	Baixa	Municipal	Não-interativo	Baixo	Baixo	Texto/imagem	Persistente
Carta individual	Assíncrono	Restrito	Baixa	Rastreável	Alta	Municipal/Estadual	Não-interativo	Baixo	Baixo	Texto/imagem	Volátil
Mala direta	Assíncrono	Aberto	Baixa	Rastreável	Alta	Regional	Não-interativo	Baixo	Baixo	Texto/imagem	Volátil
Carro de som	Assíncrono	Aberto	Baixa	Não-rastreável	Alta	Municipal	Não-interativo	Baixo	Baixo	Som	Volátil

Na Tabela 5-1, são classificadas todas as mídias incluídas no estudo, atribuindo-se os valores discretos de cada uma das variáveis. Esta tabela é um artefato importante na determinação do **ranking das mídias**, parte do planejamento x-gov que pontua quais são as características das mídias que fazem parte do perfil de mídia de um serviço. Por exemplo, se em um determinado perfil de mídia é descoberto que: quanto ao Sincronismo a mídia precisa ser **síncrona**, Restrição no acesso precisa ser **configurável** e a habilidade requerida é **alta**, isso favorece o fato de a mídia **Internet (PC)** ser candidato a estar incluso no perfil de mídia, com três características que se encaixam.

Cada linha da Tabela 5-1 pode ser considerada, na modelagem do X-Planner, uma regra Fuzzy para determinação do plano de mídia, considerando que as variáveis de entrada são agora as mídias, e a saída, um valor discreto correspondente à mídia de suporte que melhor atende ao perfil.

5.6 REGRAS DO ALGORITMO PARA O X-PLANNER

Nesta seção é apresentado o mapeamento de variáveis de mídias e de serviços, o que originou o algoritmo de escolha de mídias a ser usado no planejamento x-gov.

A linha de raciocínio usada aqui foi a associação de características dos meios de comunicação com características correspondentes dos serviços de governo, resultando em um método que visa escolher de maneira fácil e eficaz qual o conjunto de mídias que melhor dá suporte a um determinado serviço. O método descrito pelo algoritmo consiste de quatro fases:

1. Análise e classificação do serviço em questão – divisão em ciclos e obtenção das características de cada um dos ciclos e gerais;
2. Determinação do perfil de mídias dos ciclos do serviço e uma pontuação das mídias estudadas conforme essas características.
3. Elaboração do *ranking* das mídias baseado no perfil de mídia obtido para cada ciclo do serviço, e escolha das mídias essenciais, alternativas e de divulgação.

4. Integração da resposta à escolha das melhores mídias com o processo do serviço estudado na primeira fase, e finalização do planejamento x-gov com a determinação dos mecanismos de transição entre as mesmas.

Para realizar efetivamente a distribuição de mídias em serviços, de maneira que o serviço-alvo ao qual o planejamento será aplicado possa ser acessado por múltiplos meios, é necessário o estabelecimento de uma correspondência entre mídia e serviço. Como ambos foram caracterizados e os domínios das variáveis são compatíveis, foi montada uma **matriz de cruzamento de variáveis**, na qual cada variável de mídia encontra-se atrelada a uma ou mais variáveis de serviço.

Essa matriz foi montada por meio da comparação entre os domínios das variáveis de serviços e mídias, e foi determinado qual conjunto de variáveis de mídia pode aumentar a força de cada variável de mídia para compor o perfil de mídia para os serviços. Este artefato não é considerado estático, sofreu mudanças desde a sua concepção no contexto do projeto e-poupatempo, e pode ser alterado, caso sejam descobertas novas relações de força entre as variáveis. O conjunto de cruzamentos indicados nela são baseadas exclusivamente pela análise feita pelo autor e consiste em uma proposta de organização para determinação da viabilidade da distribuição de mídias em serviços, podendo evoluir posteriormente.

A matriz de cruzamentos de variáveis possui marcações que representam o relacionamento entre uma variável de serviço e outra de mídia. Essas marcações estão representadas por letras maiúsculas do alfabeto (de A até V) e cada uma representa uma dependência entre as mesmas.

Uma observação importante sobre estas relações (vide Tabela 5-2) é o fato de as variáveis relacionadas a **custo** não se encontram relacionadas com **nenhuma** característica de serviços. Essas variáveis foram colocadas por serem quesitos importantes de análise, porém quando falamos de serviços de governo, o ideal é que prevaleça a gratuidade dos mesmos para o cidadão, enquanto o custo das mídias para o governo varia de acordo com outros

fatores como: operadoras, produtoras e o tamanho do projeto. Por estes motivos não foram acrescentados mapeamentos de variáveis de serviço para estas variáveis.

Tabela 5-2 – Matriz de cruzamento de variáveis: mídias versus serviços

Serviços Mídias	Tempo de resposta	Periodicidade de acesso	Dados de autenticação	Necessidade de autenticação	Tipo de retorno	Deslocamento Físico	Segmentação de publico	Procedência	Simultaneidade	Demanda	Procedimento
Sincronismo	A		B		C				D		
Restrição no acesso				E							F
Habilidade requerida			G							H	
Rastreabilidade			I	J	K	L					
Segmentação							M	N		O	
Abrangência										P	
Diálogo								Q	R		
Custo de produção											
Custo de uso											
Flexibilidade de Formatos			S								
Longevidade da mensagem	T	U			V						

No entanto, as variáveis relacionadas a custo possuem uma importância na etapa de decisão das mídias no que diz respeito à escolha das mídias. Os custos de uso e de produção podem servir como critério de desempate, caso hajam mídias cujas “forças” determinadas pelas regras estabelecidas sejam equivalentes.

Na Tabela 5-3 a seguir, são mostradas quais as **regras de inferência** entre as variáveis, mapeadas na Tabela 5-2. Cada marcação da tabela (representada por uma letra maiúscula do alfabeto: A, B, C, e assim por diante) indica uma relação de forças entre as variáveis, sendo as de **serviço** como as de **entrada** e as de **mídia**, as **saídas** do algoritmo. Para cada letra que representa uma regra, caso o valor da variável de entrada (à esquerda) assuma um determinado valor, o valor da saída (à direita) tende a assumir o valor indicado, resultando em uma inferência. Portanto, o sinal usado é de implicação ($\rightarrow$) para representar quando o valor de saída tem sua importância (ou “força”) aumentada na hora de escolher uma mídia de suporte.

Tabela 5-3 – Regras de inferência entre as variáveis da Tabela 5-2

Cruzamento	Regras de inferência
A	Tempo de resposta: Imediato → Sincronismo: síncrono; Tempo de resposta: Não-imediato → Sincronismo: assíncrono.
B	Dados de autenticação: Dados virtuais → Sincronismo: síncrono; Dados de autenticação: Dados tangíveis → Sincronismo: assíncrono;
C	Tipo de retorno: Mensagem → Sincronismo: assíncrono ou síncrono; Tipo de retorno: Comprovante → Sincronismo: assíncrono; Tipo de retorno: Documento → Sincronismo: assíncrono;
D	Simultaneidade: Simultâneo → Sincronismo: síncrono; Simultaneidade: Não-simultâneo → Sincronismo: assíncrono.
E	Necessidade de autenticação: Necessária → Restrição de acesso: restrito ou configurável; Necessidade de autenticação: Desnecessária → Restrição de acesso: aberto.
F	Procedimento: Específico → Restrição de acesso: restrito; Procedimento: Padrão → Restrição de acesso: aberto ou configurável.
G	Dados de autenticação: Dados virtuais → Habilidade requerida: alta; Dados de autenticação: Dados tangíveis → Habilidade requerida: média;
H	Demanda: genérica → Habilidade requerida: média ou baixa; Demanda: específica → Habilidade requerida: alta; Demanda: restrita → Habilidade requerida: alta.
I	Dados de autenticação: Dados virtuais → Rastreabilidade: rastreável; Dados de autenticação: Dados tangíveis → Rastreabilidade: não-rastreável;
J	Necessidade de autenticação: Necessária → Rastreabilidade: rastreável; Necessidade de autenticação: Desnecessária → Rastreabilidade: não-rastreável;
K	Tipo de retorno: Mensagem → Rastreabilidade: rastreável; Tipo de retorno: Comprovante → Rastreabilidade: rastreável; Tipo de retorno: Documento → Rastreabilidade: não-rastreável;
L	Deslocamento físico: Sim → Rastreabilidade: não-rastreável; Deslocamento físico: Não → Rastreabilidade: rastreável.
M	Segmentação de público: Pessoas físicas → Segmentação: baixa; Segmentação de público: Pessoas jurídicas → Segmentação: alta; Segmentação de público: Ambas → Segmentação: alta.
N	Procedência: Governamental → Segmentação: baixa; Procedência: Cidadão → Segmentação: alta.
O	Demanda: genérica → Segmentação: baixa; Demanda: específica → Segmentação: baixa; Demanda: restrita → Segmentação: alta;
P	Demanda: genérica → Abrangência: nacional; Demanda: específica → Abrangência: estadual ou regional; Demanda: restrita → Abrangência: municipal;
Q	Procedência: Cidadão → Diálogo: interativo; Procedência: Governamental → Diálogo: interativo ou não interativo.
R	Simultaneidade: Simultâneo → Diálogo: interativo; Simultaneidade: Não-simultâneo → Diálogo: não-interativo.
S	Dados de autenticação: Dados virtuais → Flex. Formatos: imagem ou som ou vídeo; Dados de autenticação: Dados tangíveis → Flex. Formatos: texto ou imagens;
T	Tempo de resposta: Imediato → Longevidade da mensagem: volátil Tempo de resposta: Não-imediato → Longevidade da mensagem: persistente
U	Periodicidade de acesso: Semanal ou mensal ou diária → Longevidade da mensagem: persistente Periodicidade de acesso: Anual ou ocasional → Longevidade da mensagem: volátil
V	Tipo de retorno: Mensagem → Longevidade da mensagem: volátil; Tipo de retorno: Comprovante → Longevidade da mensagem: persistente; Tipo de retorno: Documento → Longevidade da mensagem: persistente;

A Tabela 5-3 representa a relação de “forças” entre as características de serviços ou mídias. Em outras palavras, essas expressões determinam, para cada característica de serviço, qual característica das mídias ganha mais relevância para compor o perfil de mídia para o ciclo analisado do serviço-alvo. A Tabela 5-3, assim como a Tabela 5-2, reflete uma visão do autor sobre as influências das características dos serviços na determinação dos perfis de mídia, porém pode ser complementada, caso novas relações de serviços e mídias sejam descobertas.

Esse conjunto de regras representa a revisão do **algoritmo de escolha de mídias** para o projeto X-Gov. As alterações realizadas contemplam, conforme colocado neste item, a criação de novas variáveis quanto e a adequação das regras à nova abordagem, para tornar o algoritmo mais acurado, fazendo uso de terminologia coerente com a proposta do uso da Lógica Fuzzy.

A modelagem dessas regras encontra-se na seção a seguir, em que o X-Planner é implementado em uma ferramenta de *software* com suporte à Lógica Fuzzy.

5.7 MODELAGEM FUZZY PARA O X-PLANNER

Nesta seção mostra-se como as regras de inferência do algoritmo seletor de mídias são modeladas, conforme as definições adotadas no item anterior, em uma ferramenta de software que permite inclusive a simulação das mesmas. Inicialmente, mostra-se como foi feita a escolha da ferramenta de modelagem Fuzzy para a simulação da aplicação do referido algoritmo. Em seguida são exibidos exemplos da modelagem das variáveis e regras descritas na ferramenta escolhida uma parte das regras listadas na seção anterior.

5.7.1 *Escolha da ferramenta de modelagem*

Para realizar o processo de modelagem, foi necessário escolher uma ferramenta de modelagem Fuzzy para a montagem e inserção das variáveis, bem como das regras entre as mesmas. O intuito foi realizar a modelagem e simular o comportamento do algoritmo de seleção de mídias, para averiguar o comportamento das variáveis de mídia em relação às de serviço. Os requisitos para a escolha da ferramenta de modelagem Fuzzy adotados para este trabalho são: ser gratuita e disponível na

Internet, dispor de instruções mínimas para uso das funcionalidades oferecidas e permitir a simulação da modelagem feita.

Posselt e seus colegas (2010) fizeram um estudo comparativo das vantagens e desvantagens oferecidas pelas ferramentas hoje existentes no mercado (pagas e gratuitas) para auxiliar acadêmicos na escolha da ferramenta que melhor atende às suas necessidades. As ferramentas testadas e analisadas pelos autores são: FuzzyF, Fuzzy Logic ToolBox, Mathematica Fuzzy, Logic, FIDE, TILShell, FuzzyTECH, RockOn Fuzzy Tool, SciLab Fuzzy Fuzzy Tool, UNFUZZY e Xfuzzy. Os critérios de comparação contemplavam: máquina de inferência utilizada, funções de fuzzificação, interface (gráfica ou linha de comando), funções de defuzzificação, linguagens de exportação de código fonte, simulações e documentação.

Segundo Posselt, a ferramenta Xfuzzy²², desenvolvida sob a plataforma Java (TM), foi a que melhor se saiu nos comparativos dentre as ferramentas gratuitas, pois é a única ferramenta que dispõe *features* disponíveis apenas nas pagas, como o MatLab e o FuzzyTech, além de ser *open source*, o que permite fazer customizações. Comparando o resultado do estudo acima com os requisitos desejados para a ferramenta de modelagem, a escolhida para a simulação foi a Xfuzzy, versão 3.0, por ser a única que preenche todos os requisitos desejados.

²² Página oficial do Xfuzzy 3.0 - <http://www2.imse-cnm.csic.es/Xfuzzy/>

Figura 8 - Painel de controle principal da ferramenta Xfuzzy

Escolhida a ferramenta e estudados os tutoriais²³ da mesma, criou-se o modelo Fuzzy para cada variável, composto por conjuntos Fuzzy, operadores, funções de pertinência e regras Fuzzy. A ferramenta Xfuzzy trabalha com os seguintes sets de configuração, para elaboração do modelo:

- *Input variables* – variáveis de entrada do sistema;
- *Output variables* – variáveis de saída do sistema;
- *Operator sets* – conjunto de operadores lógicos a serem usados nas regras;
- *Types* – tipos de funções que compõem um tipo de variável;
- *Rulebases* – conjunto de regras do sistema.

Entendidos os elementos lógicos que compõem a ferramenta Xfuzzy, nas seções a seguir mostra-se a modelagem, nessa ferramenta, de dois exemplos de variáveis de mídia e de serviços correspondentes.

5.7.2 Modelagem para obtenção de perfil de mídia: Sincronismo

Para ilustrar o raciocínio de modelagem do algoritmo, nesta seção é apresentada uma variável escolhida como exemplo: a primeira linha da Tabela 5-2, **sincronismo**.

²³ - Tutorial da ferramenta Xfuzzy - http://www2.imse-cnm.csic.es/Xfuzzy/Xfuzzy_3.0/index.html

O raciocínio para a modelagem das demais variáveis, regras e resultados é análogo ao utilizado para este exemplo.

Conforme a Tabela 5-2 e especificado na Tabela 5-3, a referida variável de mídia depende das variáveis de serviço **tempo de resposta**, **tipo de autenticação**, **tipo de retorno** e **simultaneidade**. Tomando-se como base as regras de inferência representadas pelas linhas A, B, C e D da Tabela 5-3, foram montadas expressões lógicas que representam todas as combinações de entrada dessas variáveis, e a partir delas a inferência do resultado para a variável **sincronismo**.

Figura 9 - Modelagem da variável Sincronismo na ferramenta XFuzzy

O primeiro objeto a ser descrito para a ferramenta é o conjunto de operadores lógicos (*Operator sets*) que serão usados para estabelecer as regras do modelo. Neste caso, como não foram definidos operadores específicos, foram usados os operadores padrão da ferramenta (*default*, como pode ser observado na Figura 10, a seguir): *and*, *or*, *not*, *also*, *implication*, *moreorless*, *strongly*, *slightly* e *defuzzification*.

Figura 10 - Lista de operadores *default* do Xfuzzy

Na Figura 10 acima, a ferramenta Xfuzzy adota funções padrão para cada operador listado, caso não sejam escolhidas outras funções particulares de maneira explícita e acione o botão “OK”. A lista das funções que fazem parte da listagem padrão oferecida pelo Xfuzzy está explicitada na figura a seguir:

Operator	Type	Default function
and	binary	$\min(a,b)$
or	binary	$\max(a,b)$
implication, imp	binary	$\min(a,b)$
also	binary	$\max(a,b)$
not	unary	$(1-a)$
very, strongly	unary	a^2
moreorless	unary	$(a)^{(1/2)}$
slightly	unary	$4*a*(1-a)$
defuzzification, defuz	defuzzification	center of area

Figura 11 - Xfuzzy - operadores padrão e suas funções - extraído do tutorial online²⁴

Em seguida, foram definidos os *Types*, os quais representam os tipos de variáveis (que podem ser de entrada ou saída). Um tipo, no Xfuzzy, representa uma classe genérica de variável, ou seja, se mais de uma variável possui o mesmo domínio de valores e os possíveis valores também são iguais, ambos podem herdar suas

²⁴ XFL3: The Xfuzzy 3.0 specification language - http://www2.imse-cnm.csic.es/Xfuzzy/Xfuzzy_3.0/xfl/operatorsets.html

características do mesmo tipo. No caso da modelagem da Figura 9, foi criado um tipo para cada variável. Segue o detalhamento das variáveis modeladas para o exemplo do sistema que envolve Sincronismo como saída.

Figura 12 - Tipos de variáveis definidos no Xfuzzy

Para cada variável, foram modelados os possíveis valores na forma de funções, cujos valores encontram-se dentro dos domínios de cada uma, obedecendo as representações numéricas definidas nas seções 5.4 e 5.5. Essas definições são feitas na criação do *Type*, conforme a ilustração a seguir.

Figura 13 - Xfuzzy - Criação de Tipo de variável

As figuras a seguir (Figura 14 até Figura 18) ilustram como as variáveis foram cadastradas na ferramenta Xfuzzy. Os itens que compõem cada uma, conforme pode-se verificar na Figura 13, são:

- **Nome:** nome da variável – conjunto Fuzzy;
- **Valor mínimo:** valor mínimo que a variável pode assumir;

- **Valor máximo:** valor máximo que a variável pode assumir;
- **Cardinalidade:** corresponde ao número de elementos discretos que compõem o conjunto Fuzzy;
- **Funções de pertinência:** conjunto de valores para os quais os elementos de um intervalo pertencem a um determinado conjunto de valores Fuzzy.

Sendo assim, seguem as ilustrações correspondentes às modelagens das variáveis que compõem este exemplo.

Figura 14 - Variável linguística Tempo de resposta e seus valores

Na Figura 14, a variável Tempo de resposta encontra-se modelada conforme as especificações da seção 5.4, representada pelo intervalo de valores (mínimo = -1 e máximo = 1), a cardinalidade possui valor dois pois os elementos discretos são imediato e não imediato. No gráfico estão representadas as funções de pertinência para cada valor do conjunto Fuzzy Tempo de resposta, sendo a primeira curva (decrecente) equivalente ao valor **não imediato** e a curva crescente ao valor **imediato**. Essas curvas são geradas automaticamente pelo Xfuzzy, na criação de cada *Type*.

Estas colocações valem analogamente para as variáveis modeladas a seguir.

Figura 15 - Variável linguística Dados de autenticação e seus valores

Figura 16 - Variável linguística Tipo de retorno e seus valores

Figura 17 - Variável linguística Simultaneidade e seus valores

Figura 18 - Variável linguística de saída Sincronismo e seus valores

Definidos os tipos de variável de sistema, o passo seguinte é cadastrar as variáveis de entrada e saída (*Input variables* e *Output variables*) e assinalar o tipo de variável correspondente, previamente criado.

Figura 19 - Exemplo de criação variável de entrada - Tempo de resposta

Por fim, foram cadastradas as regras de inferência referentes ao comportamento das saídas conforme as entradas correspondentes. Isso é feito no módulo *Rulebases*, que pode ser verificado na figura a seguir:

Figura 20 - XFuzzy - definição das regras para Sincronismo

Neste módulo, existem três possibilidades de definição de regras: a forma livre, permite o uso de vários operadores lógicos; a forma de tabela que está ilustrada pela Figura 20 e, em que basta escolher os valores das entradas e a função “e” lógica é a padrão; a última forma é a matricial, que organiza as variáveis em forma de matriz, tal como a Tabela 5-2.

Para o caso desta modelagem, as regras foram compostas usando a forma de **tabela**, que se baseia no seguinte padrão de montagem:

- **SE** variavel_entrada1 == valor_entrada1 [E variavel_entradaN == variavel_entradaN, ...] **ENTÃO** variavel_saida == valor_saida.

O critério adotado para adoção deste padrão seguiu a premissa de que todas as variáveis de entrada envolvidas poderem ser usadas concomitantemente na análise do serviço. Na descrição das regras, todas as combinações possíveis entre as variáveis de entrada foram descritas, e as saídas inferidas conforme as regras A, B, C e D da Tabela 5-3, que envolvem a variável Sincronismo. Segue então a lista de regras definidas para esta modelagem exemplo:

Rule		tempo_resposta		dados_autenticacao		tipo_retorno		simultaneidade		sincronismo
0	1.0	if tempo_resposta == imediato	&	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == mensagem	&	simultaneidade == simultaneo	->	sincronismo = sincrono
1	1.0	if tempo_resposta == imediato	&	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == comprovante	&	simultaneidade == simultaneo	->	sincronismo = sincrono
2	1.0	if tempo_resposta == imediato	&	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == documento	&	simultaneidade == simultaneo	->	sincronismo = sincrono
3	1.0	if tempo_resposta == nao_imediato	&	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == mensagem	&	simultaneidade == simultaneo	->	sincronismo = sincrono
4	1.0	if tempo_resposta == nao_imediato	&	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == comprovante	&	simultaneidade == simultaneo	->	sincronismo = sincrono
5	1.0	if tempo_resposta == nao_imediato	&	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == documento	&	simultaneidade == simultaneo	->	sincronismo = sincrono
6	1.0	if tempo_resposta == imediato	&	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == mensagem	&	simultaneidade == nao_simultaneo	->	sincronismo = sincrono
7	1.0	if tempo_resposta == imediato	&	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == comprovante	&	simultaneidade == nao_simultaneo	->	sincronismo = sincrono
8	1.0	if tempo_resposta == imediato	&	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == documento	&	simultaneidade == nao_simultaneo	->	sincronismo = assincrono
9	1.0	if tempo_resposta == nao_imediato	&	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == mensagem	&	simultaneidade == nao_simultaneo	->	sincronismo = assincrono
10	1.0	if tempo_resposta == nao_imediato	&	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == comprovante	&	simultaneidade == nao_simultaneo	->	sincronismo = assincrono
11	1.0	if tempo_resposta == nao_imediato	&	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == documento	&	simultaneidade == nao_simultaneo	->	sincronismo = sincrono
12	1.0	if tempo_resposta == imediato	&	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == mensagem	&	simultaneidade == simultaneo	->	sincronismo = sincrono
13	1.0	if tempo_resposta == imediato	&	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == comprovante	&	simultaneidade == simultaneo	->	sincronismo = sincrono
14	1.0	if tempo_resposta == imediato	&	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == documento	&	simultaneidade == simultaneo	->	sincronismo = sincrono
15	1.0	if tempo_resposta == nao_imediato	&	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == mensagem	&	simultaneidade == simultaneo	->	sincronismo = assincrono
16	1.0	if tempo_resposta == nao_imediato	&	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == comprovante	&	simultaneidade == simultaneo	->	sincronismo = assincrono
17	1.0	if tempo_resposta == nao_imediato	&	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == documento	&	simultaneidade == simultaneo	->	sincronismo = assincrono
18	1.0	if tempo_resposta == imediato	&	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == mensagem	&	simultaneidade == nao_simultaneo	->	sincronismo = assincrono
19	1.0	if tempo_resposta == imediato	&	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == comprovante	&	simultaneidade == nao_simultaneo	->	sincronismo = assincrono
20	1.0	if tempo_resposta == imediato	&	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == documento	&	simultaneidade == nao_simultaneo	->	sincronismo = assincrono
21	1.0	if tempo_resposta == nao_imediato	&	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == mensagem	&	simultaneidade == nao_simultaneo	->	sincronismo = assincrono
22	1.0	if tempo_resposta == nao_imediato	&	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == comprovante	&	simultaneidade == nao_simultaneo	->	sincronismo = assincrono
23	1.0	if tempo_resposta == nao_imediato	&	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == documento	&	simultaneidade == nao_simultaneo	->	sincronismo = assincrono

Figura 21 - Base de regras Fuzzy para a variável Sincronismo

Após gerar todas as possibilidades de combinações para as entradas e inserir os valores de saída, foram feitas simulações usando funcionalidades da ferramenta Xfuzzy que demonstram possibilidades de se trabalhar com valores contínuos das variáveis e graus de certeza. Vale lembrar que os valores de **saída** das expressões foram **inferidos** a partir das **regras** da **Tabela 5-2**.

Para simular uma entrada de dados, ou seja, atribuir valores para as variáveis de entrada e averiguar as saídas, as funcionalidades de simulação da ferramenta Xfuzzy são exibidas na figura a seguir:

Figura 22 - XFuzzy - funções de simulação

A simulação do comportamento da variável de saída em relação às de entrada pode ser realizado com a função “*Monitorization*” do Xfuzzy. Esta funcionalidade permite determinar o valor das variáveis de entrada por meio de controles do tipo *sliders* e o valor da saída é calculado, ficando exposto em um campo texto. Em um exemplo de cenário para cálculo de Sincronismo, segundo as possibilidades levantadas na seção 5.2, supondo que, na modelagem de um serviço, a equipe de um determinado gestor determina por votação os valores das variáveis de entrada para essa variável, em um ciclo de um serviço, para determinar se ele é **síncrono** ou **assíncrono**, tenha sido concluído que:

- Tempo de resposta – não-imediato com 75% de confiança (-0.75) – $\frac{3}{4}$ da equipe respondeu não-imediato;
- Dados de autenticação – virtuais com 20% de confiança (0.20) – $\frac{1}{5}$ da equipe votou em dados virtuais;
- Tipo de retorno – comprovante com 100% de confiança (2.00) – unanimidade entre os membros da equipe;
- Simultaneidade – não-simultâneo com 60% de confiança (-0.60) – $\frac{3}{5}$ da equipe votam em não-simultâneo.

A simulação correspondente, usando a função *Monitorization*, fica:

Figura 23 - Exemplo de simulação com o XFuzzy – *Monitorization*

Pela Figura 23, a aplicação das regras Fuzzy para os valores de entrada fornecidos, resultaram em um valor para a variável **sincronismo** que é aproximadamente -1. Traduzindo-se este valor para o correspondente semântico (ou seja, defuzzificando) chega-se a conclusão que o valor de saída é **assíncrono** com quase 100% de confiança.

Esta simulação resulta o que foi inferido por meio das regras da Tabela 5-3, em que o valor das entradas reforça que a mídia mais adequada para a etapa de serviço analisado deva ser assíncrona. Esta ferramenta executa a parte mais complexa da análise, que é determinar o perfil de mídia para uma *Task* do serviço, sem a necessidade da consulta das tabelas de relacionamento (vide Tabela 5-2) ou de inferência. No entanto, este processo não isenta o gestor de conhecer bem as descrições das variáveis, o que cada uma representa, e a sua importância para o serviço.

Outras modalidades de investigação das regras pré-definidas, podem ser feitas por meio de simulações 2D e 3D, conforme as ilustrações a seguir, que são exemplos de uso das funções “*2D Plot*” e “*Surface 3D Plot*” da ferramenta Xfuzzy.

Primeiramente, será vista como é a representação gráfica do relacionamento entre Sincronismo e Tempo de resposta, definido pelas regras de inferência da linha A da Tabela 5-3.

Figura 24 – Comportamento de Sincronismo em relação a Tempo de resposta

Conforme o gráfico da Figura 24, a variável Sincronismo apresenta um comportamento contínuo em relação a Tempo de resposta. Este gráfico, no entanto não representa a total realidade da relação estabelecida, pois mostra somente a parte positiva do domínio da variável de saída e de entrada, cujos valores variam entre um e menos um. Se considerarmos apenas valores maiores que zero, o gráfico acima representa corretamente a realidade descrita na relação entre as variáveis.

Figura 25 - Comportamento da variável Sincronismo em relação à Dados de autenticação

Pela Figura 25, pode-se observar que o comportamento da variável Sincronismo não é contínuo em relação a Dados de autenticação. Existe um intervalo de valores de dados de autenticação que causam uma queda brusca da variável sincronismo. Este

comportamento reflete a inferência B da Tabela 5-3, porém cabe o mesmo comentário que aquele apresentado para a Figura 24, em que a representação da ferramenta, nesta modalidade de simulação, leva em consideração apenas o intervalo positivo dos valores do domínio, portanto representa parcialmente a realidade desse relacionamento.

A seguir é representada, usando a funcionalidade de modelagem 3D do Xfuzzy, o comportamento da variável Sincronismo em função de Tempo de resposta e Dados de autenticação ao mesmo tempo.

Figura 26 - Superfície gerada pela simulação combinada de Sincronismo em relação a Tempo de resposta e Dados de autenticação

O primeiro ponto a ser discutido sobre o gráfico da Figura 26 é o fato de a modelagem 3D se mostrar mais adequada para exibição do comportamento das variáveis, uma vez que o domínio fica explícito na imagem, conforme modelado para cada variável, inclusive os valores negativos.

A análise da superfície na Figura 26 permite dizer que sincronismo é reforçado quanto menor for o valor de tempo de resposta e menor for o valor de dados de autenticação, pois é onde a superfície se encontra mais alta. A partir daí, existe um decréscimo, primeiramente causado pela variável tempo de resposta, e em seguida por dados de autenticação, o que permite concluir que, pelas regras, tempo de resposta tem influência maior sobre a saída do que a outra variável de entrada. Os patamares indicados na superfície mostram para quais valores das entradas a

variável sincronismo assume seus valores extremos (assíncrono e síncrono), e quando há um empate entre os dois valores.

Esta análise permite documentar o comportamento das variáveis de mídia em função das variáveis de serviço correspondentes, e seu entendimento permite ao gestor “prever” o resultado dessa variável, pois pode consultar qual a influência daquela característica de serviço na determinação do perfil de mídia que o algoritmo retornou, com um visual gráfico do universo de discurso da mesma e suas variações.

5.7.3 Modelagem para obtenção de plano de mídias

Neste tópico é detalhado como foi feita a modelagem Fuzzy para obtenção do perfil de mídia de um determinado serviço. No processo antigo, a atividade que correspondia à determinação das mídias de suporte incluía consulta manual à Tabela 5-1, de posse dos valores das variáveis de mídia obtidos, conforme mostrado na seção 5.7.2.

Sendo assim, tendo como premissa o fato de as variáveis de mídia já se encontrarem modeladas na ferramenta Xfuzzy, conforme a seção 5.7.2 aponta, o módulo que implementa a escolha das mídias baseada nas suas características deve conter os seguintes blocos:

- Entradas: variáveis de mídia resultantes do processo de determinação do perfil de mídia para cada ciclo do serviço (seção 5.7.2);
- Regras: os mecanismos de escolha das mídias encontram-se especificados na Tabela 5-1, que serve como referência para montagem das regras;
- Saídas: variável de saída que representa a mídia escolhida, conforme as regras descritas na modelagem.

A modelagem desse módulo do X-Planner foi implementada na ferramenta Xfuzzy, conforme a Figura 27 – Modelagem para obtenção de mídia de suporte no Xfuzzy, conforme Figura 27 a seguir.

Figura 27 – Modelagem para obtenção de mídia de suporte no Xfuzzy

A modelagem apresentada na Figura 27 conta com todas as variáveis de mídia estabelecidas para o algoritmo de seleção, incluindo as variáveis relativas a **custo**, que, apesar de não estarem mapeadas na determinação dos perfis de mídia, são importantes para a tomada de decisão de quais mídias serão escolhidas.

5.7.4 Considerações sobre o X-Planner

Com essas análises, pôde-se verificar que existe uma possibilidade concreta de transformar todas as variáveis linguísticas definidas para o algoritmo de escolha de mídias em variáveis Fuzzy e demonstrar a aplicabilidade prática das regras que regem o comportamento das variáveis de mídia em relação às de serviços.

O X-Planner atualmente permite uma automatização do processo de escolha das mídias, antes feito manualmente, conforme a proposta do trabalho. Por meio das regras de inferência para escolha das mídias implementadas em uma ferramenta de software e uma interface que permita ao projetista determinar, até mesmo com atribuição de graus de certeza, quais são as características mais importantes no perfil de mídia. Por fim, a utilização da abordagem da Lógica Fuzzy conferiu ao algoritmo maior diversidade de resultados, com alto potencial para auxiliar o gestor na tomada de decisão.

No entanto, a sua aplicação ainda possui deficiências quanto ao seu uso e integração com o *framework* X-Gov. São elas:

- O X-Planner não possui uma interface de entrada de dados amigável ao usuário. O ideal seria prover uma interação com o sistema na forma de um assistente, em que o usuário é convidado a realizar um passo a passo, alimentando o sistema com as informações sobre o serviço que se pretende planejar;
- A defuzzificação dos valores depende de consulta aos valores linguísticos correspondentes;
- O *ranking* das mídias que determina a pontuação das mesmas ainda deve ser feito manualmente, para determinação das classificações elencadas na seção 4.2.4 desta dissertação.

A descrição desta simulação exemplo tem como um dos seus artefatos o **código-fonte** exportado da ferramenta Xfuzzy para ser reutilizado para futuras simulações, bem como da modelagem das demais variáveis (de serviços e mídias) e a determinação das regras restantes. Este código fonte pode ser averiguado no **APÊNDICE C** deste trabalho.

As modelagens das demais variáveis do algoritmo encontram-se documentadas e comentadas no **APÊNDICE D** desta dissertação.

5.8 INTEGRAÇÃO DA X-PLANNER COM O FRAMEWORK X-GOV

Para auxiliar os gestores de serviços e projetistas na construção do diagrama que expressa a narrativa de serviços em mídia cruzada, a equipe do Grupo de Estudos em interação da Escola Politécnica desenvolveu uma ferramenta, o X-Builder. Ela provê uma interface gráfica, que permite que esses usuários possam desenhar o serviço usando elementos básicos como tarefas, transições e elementos de mídia.

Esta ferramenta se origina da ideia exposta por Filgueiras e Correa (2008) para automatizar a descrição da narrativa do serviço, feita em um diagrama com a notação BPMN adaptada. O intuito da ferramenta é tornar

... a utilização do framework mais agradável, versátil, sem possíveis complicações inerentes a falta de experiência em programação por parte do usuário, bastando que este conhecesse bem o serviço de governo, e soubesse identificar, visualmente, as tarefas representadas pelos elementos gráficos disponibilizados pela ferramenta. (DINIZ, OLIVEIRA, DOMINGUES, FILGUEIRAS, 2009, p. 3)

O X-Builder foi construído sob a plataforma *Graphical Modeling Framework*, baseado na tecnologia Java, por fornecer suporte à criação de aplicações visuais baseadas em metamodelos.

Por meio dessa interface gráfica, o projetista pode criar um elemento “Service”, ao qual se associa um novo diagrama, e nele montar o fluxo de informações do serviço usando os seguintes elementos: “Task”, “TaskTransition” e “MediaTransition”.

As *Tasks*, na ferramenta, representam uma tarefa a ser executada pelo cidadão, no uso do e-gov. Ela pode ser uma tarefa qualquer, mas o *framework X-Gov* disponibiliza um conjunto de tarefas-padrão, típicas de aplicações de Governo Eletrônico, às quais são associados a componentes reutilizáveis. Aos componentes, associam-se às mídias nas quais as tarefas deverão se dar. Na implementação atual, foram disponibilizadas apenas três: *web*, *mobile*, e TV interativa.

No X-Builder, o elemento “*MediaTransition*” representa uma transição em mídia cruzada. São cinco os diferentes tipos de *MediaTransitions* implementadas no *framework* que podem ser escolhidas pelo gestor para transportar a interação de uma plataforma para outra.

Segue um exemplo de diagrama de serviço desenhado com o X-Builder, com todos os elementos acima incluídos.

Figura 28 - Exemplo de serviço fictício modelado com o X-Builder (extraído de DINIZ et al, 2009).

Como resultado da ferramenta, além do diagrama representativo do serviço, a ferramenta gera como saída uma descrição do serviço em um documento XML e uma instância executável do *framework* de x-gov para o serviço modelado.

O X-Builder, contribui para o processo de planejamento com uma interface gráfica de fácil manipulação e com a conversão do diagrama, que representa o serviço projetado em uma linguagem de alto nível, para um formato que pode ser interpretado e gerar uma saída executável. No entanto, no processo acima descrito a decisão de quais mídias são adequadas para cada uma das *Tasks* criadas fica a cargo do usuário da ferramenta. O gestor seleciona arbitrariamente em que mídias cada componente será executado no momento da escolha dos *Components* que irão fazer parte da *Task*.

Esta etapa de escolha das mídias para os componentes pode ser integrada à saída gerada pelo X-Planner, para que o gestor selecione as mesmas em função das características das *Tasks* já cadastradas, e do serviço como um todo. A ideia consiste de, na mesma interface, o gestor solicitar à ferramenta as sugestões de mídia para aquele ciclo do serviço. A ferramenta então acionaria o X-Planner, que faria uma sequência de questões sobre aquele ciclo e sobre o serviço como um todo, e retornaria com o *ranking* das mídias melhor pontuadas para aquele ciclo.

Não foi desenvolvida uma interface de comunicação entre o X-Planner e a ferramenta gráfica de modelagem, X-Builder. Nesta integração, o X-Builder receberia os valores das pontuações das mídias (*ranking*) e disponibilizaria uma interface de escolha das mesmas no diagrama do serviço, já divididas entre **essenciais**, **alternativas** e de **divulgação** para o gestor atribuir às transições. No entanto, foram desenhados exemplos de como poderia ser a interface do X-Planner para inserção dos valores de entrada, que podem ser ilustrados conforme as figuras (Figura 29 até a Figura 31) a seguir.

A imagem mostra a tela de boas vindas do X-Planner. O texto de boas vindas diz: "Bem vindo, gestor! Esta ferramenta o auxiliará a elaborar um plano de mídia para o seu serviço. Ao longo do processo, você será questionado sobre características que o serviço planejado terá. Para iniciar, preencha os dados a seguir." Abaixo do texto, há dois campos de entrada: "Nome:" com o valor "Agendamento" e "Número de etapas previstas:" com o valor "3". Ambos os campos são de cor azul. Abaixo dos campos, há um botão azul com o texto "Iniciar".

Bem vindo, gestor!

Esta ferramenta o auxiliará a elaborar um plano de mídia para o seu serviço.

Ao longo do processo, você será questionado sobre características que o serviço planejado terá. Para iniciar, preencha os dados a seguir.

Nome: Agendamento

Número de etapas previstas: 3

Iniciar

Figura 29 - Tela de boas vindas - X-Planner

Por meio da tela indicada na Figura 29, o gestor inicia o planejamento do serviço atribuindo um nome ao mesmo, em seguida indica a quantidade de ciclos que o mesmo possui e inicia o processo de escolha de mídias pelo botão “Iniciar”.

Classificação do serviço - 1

Qual é a demanda esperada para o serviço?

- ☐ genérica (uma porção expressiva da população)
- ☐ específica (grupos de usuários com perfil específico)
- ☐ restrita (apenas perfis individuais)

< Voltar Próximo >

Figura 30 - Tela de coleta de dados "Demanda" - X-Planner

Classificação do serviço - 2

Com que frequência o serviço deverá ser acessado?

- ☐ diariamente
- ☐ semanalmente
- ☐ mensalmente
- ☐ anualmente
- ☐ ocasionalmente

< Voltar Próximo >

Figura 31 - Tela de coleta de dados "Periodicidade" - X-Planner

Os passos representados pela Figura 30 e pela Figura 31 representa a coleta de informações do serviço pelas suas características gerais (Demanda e Periodicidade de Acesso, respectivamente). Após fornecer estas informações, o gestor deve fornecer as informações específicas das demais variáveis para cada ciclo do serviço.

As ilustrações acima servem como exemplo para a construção de uma interface de diálogo entre o gestor do serviço e o X-Planner, que após a coleta de informações, processa os valores fornecidos e retorna a classificação das mídias para o X-Builder.

No capítulo seguinte é detalhado um ensaio feito com o X-Planner usando a ferramenta Xfuzzy como a interface de entrada de dados para escolha das mídias e a comparação dos resultados obtidos com experiência em trabalho precursor.

6 ENSAIO DE APLICAÇÃO DO X-PLANNER

Neste capítulo é realizado um ensaio da ferramenta X-Planner e a comparação de resultados entre as diferentes abordagens do algoritmo de seleção de mídias, a antiga (trabalho precursor – e-poupatempo) e a nova (usando o X-Planner, apresentado no Capítulo 5). O serviço escolhido para o ensaio é o mesmo abordado no trabalho de FILGUEIRAS e CORREA (2008), da CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano, que versa sobre o parcelamento de débitos, que hoje é oferecido via Internet²⁵. O objetivo de se usar o mesmo serviço nesta análise é permitir uma comparação entre as propostas.

6.1 DESCRIÇÃO DO SERVIÇO ALVO

O estudo do serviço de parcelamento de débitos da CDHU, durante o projeto e-poupatempo, foi subsidiado por informações extraídas de reuniões entre os profissionais do órgão que tinham conhecimento da narrativa do serviço e os pesquisadores do LTS-i. De posse das informações cedidas, foram montados diagramas usando a notação BPMN para descrever o serviço e, dessa forma, identificar os ciclos que o compõem.

Foram levantadas três narrativas de serviços que foram descritas e estão atreladas à área de parcelamento de débitos, são elas:

Realização de cobranças: o mutuário (usuário do serviço) era avisado por meio de cartas subsequentes de cobrança, até que, após certo limite, o serviço finalizava com o encaminhamento do processo ao fórum, para que providências fossem tomadas juridicamente.

²⁵ Secretaria da Habitação – Serviços ao Mutuário - Situação financeira e regularização de débitos: <http://www.habitacao.sp.gov.br/a-casa-e-sua/servicos-ao-mutuario/situacao-financeira-e-regularizacao-de-debitos.asp#>

Visão do sistema: Cobrança

Figura 32 - Diagrama BPMN - Realização de cobranças – extraído do Relatório técnico LTS019.RT.08.08.00 – projeto e-poupatempo

Parcelamento e renegociação de dívidas: nesta narrativa o usuário do serviço faz uma requisição de parcelamento de sua dívida, sendo de renegociação ou não, e o serviço era concluído ao final do pagamento das parcelas correspondentes à dívida.

Visão do sistema: Parcelamento e renegociação

Figura 33 - Diagrama BPMN - Parcelamento e renegociação – extraído do Relatório técnico LTS019.RT.08.08.00 – projeto e-poupatempo

Criação de plantões de atendimento: esta narrativa envolvia apenas agentes do órgão da CDHU, ou seja, era um processo interno.

Figura 34 - Diagrama BPMN - Criação de plantões de atendimento – extraído do Relatório técnico LTS019.RT.08.08.00 – projeto e-poupatempo

Das três narrativas acima, a segunda (**Parcelamento e Renegociação de dívidas**) foi selecionada para aplicação do planejamento x-gov, por parte dos pesquisadores do LTS-i. A análise do serviço de Parcelamento e renegociação foi publicada em artigo acadêmico por Filgueiras e Correa (2008), e sua análise resultou na determinação de dois ciclos:

Para este ensaio, será mantida, para efeitos de comparação, a mesma análise do serviço com relação aos **ciclos** descobertos no projeto e-poupatempo, para comparação dos resultados para a mesma narrativa de serviço.

O serviço de renegociação de dívidas de contrato, da CDHU, fora dividido em dois *ciclos* distintos:

- Primeiro ciclo: trata da solicitação do mutuário para renegociar a sua dívida e contempla desde o momento em que o mesmo solicita a negociação de parcelamento até a manifestação positiva ou negativa do usuário em relação à proposta feita pelo órgão, em resposta à solicitação feita.

- Segundo ciclo: trata da seleção, pelo usuário, da fórmula de renegociação mais interessante para ele por meio de simulações de parcelamento disponibilizadas pelo serviço. Contempla desde o instante em que o usuário solicita uma simulação até o fechamento e pagamento da primeira parcela do contrato e a constatação do órgão da efetivação do pagamento.

Os ciclos descritos acima foram divididos conforme os momentos do diálogo entre a CDHU e o mutuário, e cada um é único por possuir informações diferentes e objetivos diferentes e bem definidos (do primeiro, o aceite do mutuário; do segundo, o pagamento da primeira parcela do contrato).

Conforme publicado por Filgueiras e Correa (2008), os resultados do estudo foram divididos em: perfis dos ciclos do serviço, perfis de mídia para os ciclos e, a partir de uma pontuação atribuída a cada mídia, um *ranking* de mídias que foram divididas em essenciais, alternativas e de divulgação.

Seguem os resultados das classificações dos ciclos nesse estudo:

Tabela 6-1 - Características do serviço por ciclo – abordagem antiga

Variáveis de serviços (ciclos)	Ciclo 1	Ciclo 2
S1. Tempo de resposta	Imediato	Imediato
S2. Dados de autenticação	Dados virtuais	Dados virtuais
S3. Necessidade de autenticação	-	-
S4. Tipo de retorno	Mensagem	Documento
S5. Deslocamento físico	-	-
S6. Procedência	Cidadão	Cidadão
S7. Simultaneidade	Simultâneo	Simultâneo
S8. Procedimento	Padrão	Específico

Sobre a Tabela 6-1, é importante ressaltar que as variáveis Necessidade de autenticação e Deslocamento físico não haviam sido especificadas quando esse estudo foi realizado, portanto não foram atribuídos valores às mesmas. O intuito é investigar a melhora do processo de escolha pela inclusão de novas variáveis.

Tabela 6-2 - Características gerais do serviço-alvo – abordagem antiga

Variáveis de serviços (gerais)	Valores
S9. Demanda	Específica
S10. Periodicidade de acesso	Ocasional
S11. Segmentação de público	Pessoa física

Em seguida foi determinado, a partir dos perfis dos ciclos acima, qual é o perfil de mídia de cada um, usando a versão vigente no projeto e-poupatempo das tabelas de cruzamento de variáveis. O resultado dos perfis de mídia estão listados na Tabela 6-3, a seguir.

Tabela 6-3 - Perfis de mídia para os ciclos - abordagem antiga

Variáveis de mídias	Ciclo 1	Ciclo 2
M1.Sincronismo	Síncrono	Síncrono
M2. Restrição de acesso	Aberto / configurável	Restrito
M3. Habilidade requerida	Alta	Alta
M4.Rastreabilidade	Rastreável	Rastreável
M5.Segmentação	Baixa	Baixa
M6.Abrangência	Estadual	Estadual
M7.Diálogo	Interativo	Interativo
M9. Flexibilidade de formatos	Texto / imagem / som / vídeo	Texto / imagem / som / vídeo
M10. Longevidade da mensagem	Volátil	Volátil

A Tabela 6-3 foi obtida a partir da aplicação do algoritmo seletor de mídia segundo a abordagem antiga, usando como entradas os valores da Tabela 6-1 e da Tabela 6-2.

Analisando os resultados da Tabela 6-3, nota-se que os ciclos, apesar de possuírem narrativas diferentes, possuem perfis de mídia idênticos, uma vez que foram obtidos os mesmos valores para as variáveis de mídia (a coluna Ciclo 1 é igual à coluna Ciclo 2).

Segundo o procedimento do planejamento x-gov, as médias foram pontuadas conforme a quantidade de características que atendem do perfil de média acima, resultando na seguinte pontuação:

Tabela 6-4 - Plano de mídia para o serviço-alvo - abordagem antiga

Mídias	Pontuação	Classificação
TV analógica	2	Divulgação
TV Digital	4	Alternativa
Móbile	5	Essencial
Internet (Web)	6	Essencial
Fax	3	Divulgação
Telefone	4	Alternativa
Rádio	1	Divulgação
Jornal	1	Divulgação
Revista	0	-
Outdoor	2	Divulgação
Panfleteo	1	Divulgação
Carta individual	2	Divulgação
Mala direta	3	Divulgação
Carro de som	3	Divulgação

A partir dos resultados acima, as mídias foram classificadas nos grupos que compõem o plano de mídia enunciado na seção de definições do planejamento- x-gov (seção 4.2.1). O cálculo da pontuação para composição do *ranking* é baseado na quantidade de características que cada mídia possui (por meio de consulta à Tabela 5-1, no Capítulo 5) que se iguala ao perfil de mídia de cada ciclo. Seguem os resultados da classificação final do *ranking* de mídias obtido nesse estudo:

- **Mídias essenciais** para ciclos 1 e 2: Internet, telefone fixo
- **Mídias alternativas** para ciclos 1 e 2: TVDi, telefone celular, fax e jornal
- **Mídias de divulgação** para ciclos 1 e 2: TV analógica, rádio, mala direta, carta individual e carro de som

O processo de escolha das mídias acima e sua classificação, na abordagem antiga, foi realizada baseado no processo de planejamento x-gov, que consiste na obtenção de valores manualmente, para cada etapa descrita acima.

Na seção a seguir, o mesmo serviço é novamente submetido ao planejamento x-gov, porém com o apoio da ferramenta X-Planner, concebido no projeto X-Gov, para determinar o plano de mídia correspondente.

6.2 ENSAIO X-PLANNER

Como melhoria da abordagem anterior, para este ensaio são incluídas as variáveis antes não existentes (Necessidade de autenticação e Deslocamento físico) e a associação de um fator de confiança (cenário hipotético) a cada variável de entrada na determinação do perfil do serviço. Em seguida, as entradas são simuladas no sistema X-Planner, com o auxílio da interface de simulação *Monitorization*, da ferramenta Xfuzzy. Em seguida, a defuzzificação dos valores é feita manualmente pela consulta aos valores numéricos das variáveis de mídia, para obtenção dos perfis de mídia dos ciclos.

A determinação do plano de mídia (pontuação e *ranking*) é feita conforme o procedimento antigo: busca dos valores das mídias na Tabela 5-1 - Tabela de mídias e valores de atributos, para determinação das mídias mais adequadas para o serviço, uma vez que a aprimoração do processo consiste nas regras de inferência

que determinam os valores das variáveis de média a serem consultados na referida tabela.

6.2.1 Estudo do serviço

Da mesma maneira que determinado no trabalho referenciado (FILGUEIRAS, CORREA, 2008), o serviço foi dividido em 2 ciclos, estudados separadamente. Em seguida, são atribuídos os valores para as variáveis gerais.

Supondo a mesma situação hipotética colocada na seção 5.7.2, em que, na análise dos especialistas da CDHU, a equipe do gestor do serviço determina por meio de votação os valores das características dos serviços, cujos resultados estão divididos nas tabelas a seguir, para ciclos e geral.

Tabela 6-5 - Classificação dos Ciclos – Nova abordagem

Variáveis de serviços (ciclos)	Ciclo 1	Ciclo 2
S1. Tempo de resposta	Imediato – 70%	Imediato – 100%
S2. Dados de autenticação	Dados virtuais – 100%	Dados virtuais – 100%
S3. Necessidade de autenticação	Não – 30%	Sim – 70%
S4. Tipo de retorno	Mensagem – 100%	Documento – 100%
S5. Deslocamento físico	Não – 100%	Não – 100%
S6. Procedência	Governo – 100%	Cidadão – 100%
S7. Simultaneidade	Simultâneo – 40%	Não-simultâneo – 100%
S8. Procedimento	Padrão – 100%	Específico – 100%

Tabela 6-6 - Classificação geral do serviço – Nova abordagem

Variáveis de serviços (gerais)	Valores
S9. Demanda	Específica – 100%
S10. Periodicidade de acesso	Ocasional – 30%
S11. Segmentação de público	Pessoa física – 100%

Em seguida, os valores são usados como base para encontrar os valores das variáveis de mídia. Para cada variável, será usada a modelagem do X-Planner na ferramenta Xfuzzy, usando a ferramenta *Monitorization* para inserir os valores de entrada, e a defuzzificação do valor de saída, apenas para efeito de demonstração desta etapa do processo, será feito pela comparação dos dados com o domínio de valores definido na seção 5.5 desta dissertação.

Para obtenção do plano de mídia, os valores obtidos dos perfis de mídia são utilizados como entradas, enquanto a saída determina quais são as mídias que correspondem aos valores indicados.

6.2.2 Resultados para perfil de média – ciclo 1

Sincronismo: **assíncrono**

Figura 35 - Sincronismo Ciclo 1

Restrição de acesso: **aberto**

Figura 36 - Restrição de acesso - Ciclo 1

Habilidade requerida: **média**

Figura 37 - Habilidade requerida - Ciclo 1

Rastreabilidade: **não-rastreável**

Figura 38 - Rastreabilidade - Ciclo 1

Segmentação: **baixa**

Figura 39 - Segmentação - Ciclo 1

Diálogo: **interativo**

Figura 40 - Diálogo - Ciclo 1

Flexibilidade de formatos: **texto/imagem**

Figura 41 - Flexibilidade de formatos - Ciclo 1

Longevidade da mensagem: **persistente**

Figura 42 - Longevidade da mensagem - Ciclo 1

6.2.3 Resultados para perfil de média – ciclo 2

Sincronismo: **assíncrono**

Figura 43 - Sincronismo - Ciclo 2

Restrição de acesso: **restrito**

Figura 44 - Restrição de acesso - Ciclo 2

Habilidade requerida: **média**

Figura 45 - Habilidade requerida - Ciclo 2

Rastreabilidade: **não-rastreável**

Figura 46 - Rastreabilidade - Ciclo 2

Segmentação: **alta**

Figura 47 - Segmentação - Ciclo 2

Diálogo: **não-interativo**

Figura 48 - Diálogo - Ciclo 2

Flexibilidade de formatos: **texto/imagens**

Figura 49 - Flexibilidade de formatos - Ciclo 2

Longevidade da mensagem: **persistente**

Figura 50 - Longevidade da mensagem - Ciclo 2

6.3 RESULTADOS DO ENSAIO

Nesta seção são exibidos a compilação dos resultados do ensaio da obtenção do plano de mídia da ferramenta X-Builder, feito na seção anterior; um resumo comparativo entre os valores obtidos nas duas abordagens; e uma análise sobre as diferenças encontradas nos valores, nos planos de mídia resultantes e no uso dos dois processos.

Após a obtenção dos perfis de mídia por meio da ferramenta X-Planner, seguem os resultados compilados das variáveis de mídia:

Tabela 6-7 - Resumo dos perfis de mídia obtidos – X-Planner

Variáveis	Ciclo 1	Ciclo 2
Sincronismo	Assíncrono	Assíncrono
Restrição de acesso	Aberto	Restrito
Habilidade requerida	Média	Média
Rastreabilidade	Não-rastreável	Não-rastreável
Segmentação	Baixa	Alta
Diálogo	Interativo	Não-interativo
Flexibilidade de formatos	Texto/imagem	Texto/imagem
Longevidade da mensagem	Persistente	Persistente

Na Tabela 6-7 acima, a exemplo da abordagem antiga, não estão contempladas as variáveis relativas a custo (M8 - Custo de uso e M9 – Custo de produção) por não possuírem cruzamentos com variáveis de serviço, podendo, no entanto, servirem como critérios de desempate entre mídias essenciais.

Seguem os comparativos entre os perfis de mídia obtidos para os ciclos pela abordagem antiga (Tabela 6-3) e usando o X-Planner, para efeito de análise das mudanças:

Tabela 6-8 - Parcelamento de dívidas – Ciclo 1 – Perfil de mídia - antigo vs X-Planner

Variáveis	Ciclo 1 - antigo	Ciclo 1 – X-Planner
Sincronismo	Síncrono	Assíncrono
Restrição de acesso	Aberto	Aberto
Habilidade requerida	Média	Média
Rastreabilidade	Não-rastreável	Não-rastreável
Segmentação	Baixa	Baixa
Diálogo	Interativo	Interativo
Flexibilidade de formatos	Texto/imagem	Texto/imagem
Longevidade da mensagem	Persistente	Persistente

Tabela 6-9 - Parcelamento de dívidas – Ciclo 2 – Perfil de mídia - antigo vs X-Planner

Variáveis	Ciclo 2 - antigo	Ciclo 2 – X-Planner
Sincronismo	Síncrono	Assíncrono
Restrição de acesso	Aberto	Restrito
Habilidade requerida	Média	Média
Rastreabilidade	Não-rastreável	Não-rastreável
Segmentação	Baixa	Alta
Diálogo	Interativo	Não-interativo
Flexibilidade de formatos	Texto/imagem	Texto/imagem
Longevidade da mensagem	Persistente	Persistente

Comparando-se os resultados acima com os obtidos no projeto e-poupatempo, para o mesmo serviço analisado da CDHU, os resultados para o perfil de mídia foram diferentes para algumas variáveis, tanto no Ciclo 1 quanto no Ciclo 2. Essas

mudanças refletem as melhorias feitas nas regras do algoritmo, pelo fato de o novo resultado mostra perfis de mídia que evidenciam as diferenças entre os ciclos do mesmo serviço. Pode-se fazer uma avaliação positiva, pois o resultado evidencia as particularidades de cada ciclo do serviço. Espera-se, dessas diferenças, que as mídias que dão suporte para um ciclo não sejam as mesmas do segundo, o que confere ao serviço um número maior de possibilidades de transições em mídia cruzada.

Segue obtenção do plano de mídia para os dois ciclos do serviço de Parcelamento de dívidas, da CDHU, obtido para os resultados do X-Planner:

Tabela 6-10 - *Ranking* de mídias pós X-Planner - Ciclo 1

Mídias	Pontuação – Ciclo 1	Classificação – Ciclo 1
TV analógica	2	Divulgação
TV Digital	4	Alternativa
Móbile	5	Essencial
Internet (Web)	6	Essencial
Fax	3	Divulgação
Telefone	4	Alternativa
Rádio	1	Divulgação
Jornal	1	Divulgação
Revista	0	-
Outdoor	2	Divulgação

Panfleto	1	Divulgação
Carta individual	2	Divulgação
Mala direta	3	Divulgação
Carro de som	3	Divulgação

Tabela 6-11 - *Ranking* de mídias pós X-Planner - Ciclo 2

Mídias	Pontuação – Ciclo 2	Classificação – Ciclo 2
TV analógica	5	Essencial
TV Digital	5	Essencial
Móbile	6	Essencial
Internet (Web)	4	Alternativa
Fax	3	Divulgação
Telefone	0	-
Rádio	4	Alternativa
Jornal	3	Divulgação
Revista	5	-
Outdoor	4	Alternativa

Panfleto	5	Alternativa
Carta individual	5	Essencial
Mala direta	4	Alternativa
Carro de som	4	Alternativa

Conforme pode-se observar na Tabela 6-10 e na Tabela 6-11, as mídias mais relevantes para os dois ciclos não são as mesmas, em decorrência da diferenciação obtida no perfil de mídia entre os dois ciclos.

Por fim, o ranking de mídias ficou dividido, após este ensaio, da seguinte maneira:

Para o Ciclo 1:

- **Mídias essenciais:** Internet, telefone celular
- **Mídias alternativas:** TVDi, telefone fixo
- **Mídias de divulgação:** TV analógica, rádio, mala direta, fax, jornal, panfleto, outdoor e carro de som

Para o Ciclo 2:

- **Mídias essenciais:** Telefone celular, TV analógica, TV digital e carta individual.
- **Mídias alternativas:** Internet, rádio, telefone fixo, panfleto, mala direta, outdoor e carro de som.
- **Mídias de divulgação:** Fax, jornal.

Conforme pode-se observar pelos dois *rankings* acima, em comparação com a abordagem antiga, a diferenciação entre os perfis de mídia se vê refletida no conjunto de mídias essenciais obtidos. A distribuição diferente de mídias para cada ciclo é considerada um resultado **positivo** do X-Planner, pois propicia uma maior

variedade de transições possíveis entre ciclos, objetivo da interação em mídias cruzadas.

6.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O X-PLANNER

Como resultado da análise comparativa dos perfis de mídia, seguem as melhorias constatadas desta abordagem em relação ao processo e aos resultados:

- Da aplicação do algoritmo nos serviços, no projeto e-poupatempo, frequentemente os perfis de mídia dos diferentes ciclos, mesmo que fossem atividades totalmente distintas, eram praticamente iguais. Com a nova abordagem, notou-se uma distinção entre os ciclos não verificada na abordagem antiga, evidenciando uma mudança positiva;
- O uso do X-Planner conferiu agilidade ao processo de determinação do perfil de mídia., pela automação da obtenção dos perfis de mídia e respectivos planos;

Necessidades de melhoria identificadas do uso da ferramenta X-Planner:

- A ferramenta necessita ser experimentada por especialistas no domínio, para revisão das regras e subsidiar a construção de um componente de aprendizado.
- Implementação do módulo que calcula o perfil de mídia, baseado nas saídas dos perfis de mídia que o X-Planner já gera;
- A interface de entrada de dados é limitada, e exige ainda do usuário um conhecimento prévio dos valores numéricos das variáveis. Uma melhoria aqui proposta é a implementação de uma interface de coleta de dados que faça a tradução dos valores discretos das variáveis em valores numéricos, que serão usados pelo X-Planner;
- Conforme apontado nos comentários ao longo do ensaio, vale frisar que o processo implementado pelo X-Planner não isenta o gestor de conhecer bem as descrições das variáveis, o que cada uma representa, e a sua importância para o serviço, no momento em que este está sendo modelado.

7 CONCLUSÕES

Este capítulo visa resumir as conclusões da pesquisa, e está organizado da seguinte forma: conclusões acerca do conceito de x-gov, uma análise sobre o desenvolvimento e resultados do planejamento x-gov, as contribuições deste trabalho e uma discussão sobre trabalhos futuros, inspirados neste.

7.1 CONCEITO DE X-GOV

O conceito de governo sob mídia cruzada surgiu como resposta a uma necessidade de reavaliar os serviços eletrônicos de governo existentes e verificar a viabilidade de distribuí-los nas novas mídias, conforme experiência com o projeto e-poupatempo. Este trabalho de mestrado forneceu subsídio para o entendimento e evolução do conceito, que ganhou a atenção da comunidade de IHC, uma vez que o CMID surge como uma nova forma de interação que está sendo mais bem explorada pelos cientistas.

Uma evidência de que o conceito vem sendo explorado é a chamada do *Workshop* do congresso CHI 2011 cujo tema é ***Distributed User Interfaces*** (DUI 2011)²⁶ em que o conceito de mídia cruzada aparece em destaque com uma nova denominação.

Distributed User Interfaces (DUIs) have recently become a new field of research and development in Human-Computer Interaction (HCI). The DUIs have brought about drastic changes affecting the way interactive systems are conceived. DUIs have gone beyond the fact that user interfaces are controlled by a single end user on the same computing platform in the same environment. Unlike existing user interfaces, DUIs enable end users to distribute any user interface element, from the largest one to the smallest one, across different computing platforms and physical environments. (Extraído do *website* do *Workshop* DUI 2011).

Neste trabalho, apesar do foco ser a evolução do Governo Eletrônico, que foi batizado de x-gov pela característica do suporte à mídia cruzada, tomou-se o cuidado de estabelecer critérios de seleção de mídias levando em conta tanto as suas próprias características quanto o levantamento das peculiaridades de cada tipo

²⁶ DUI 2011 - Distributed User Interfaces – CHI 2011 Workshop - <http://www.dui2011.org/> – Acessado em Janeiro de 2011

de serviço, visando tornar essa tarefa de planejamento algo mais inteligente e automático, de maneira generalista, para que possa ser algo reutilizável, não apenas para campanhas de governo, mas para outros fins.

Para utilização dos resultados deste trabalho no planejamento de um serviço de *e-commerce*, por exemplo, haveria a necessidade de rever os critérios aqui utilizados para estudar os serviços e estabelecer qual a relevância de cada um nos casos novos, uma vez que os mesmos foram enunciados segundo o domínio específico de *e-gov*, e podem não fazer sentido no caso de uma generalização ou mudança de tema. Existem demandas de requisitos de projeto em outras áreas; a área de governo foi selecionada principalmente pela relevância, devida à inclusão digital/social que promove.

Do conceito de Governo 360º, originou-se a ideia de planejar serviços sobre mídias cruzadas, que evoluiu ao longo deste trabalho de pesquisa, e se manifestou através em resultados importantes como: a execução do projeto X-Gov e seus resultados, artigos publicados em congressos internacionais. No mercado, iniciativas de estudo e lançamento de tecnologias multi-plataforma e multimodais estão sendo amplamente difundidas.

Um exemplo interessante é a nova plataforma de aplicativos da Nokia. O Qt, assim denominado, é apresentado no *site*²⁷ do fabricante como uma aplicação *cross-platform* e *framework* para montagem de *user interfaces*. Segundo o site, é possível desenvolver aplicações instaláveis em várias plataformas (*desktop*, *mobile* e embarcada em sistemas operacionais) sem a necessidade de alteração no código fonte.

7.2 ANÁLISE DO PLANEJAMENTO X-GOV

Uma avaliação *a posteriori* sobre a proposta do trabalho mostra que alguns pontos positivos e outros que merecem melhor discussão decorrem dos resultados da pesquisa. Alguns pontos positivos são:

²⁷ Qt – A cross-platform application and UI framework - <http://qt.nokia.com/products> – Acessado em Janeiro de 2011

- Houve uma abordagem científica criteriosa na identificação das necessidades dos *stakeholders*, ao se realizar a pesquisa de campo com os cidadãos; isso evitou que a construção da proposta fosse realizada na ignorância das dificuldades da população com o e-gov;
- Da mesma forma, a busca pelos requisitos de relacionamento dos serviços feita de forma sistemática, procurou manter a coerência entre o que foi descoberto na literatura e a opinião dos *stakeholders* para subsidiar a ferramenta proposta, permitindo uma visão clara da caracterização serviços de Governo Eletrônicos e sua relevância;
- Adequação do objeto de estudo, o algoritmo de sugestão de mídias, ao formato de um sistema especialista, mas com potencial de tornar a tomada de decisão algo automático e preciso; a escolha da Lógica Fuzzy como conceito de apoio nesta etapa foi crucial para definição do princípio que rege a montagem das regras do algoritmo, de maneira a compor um artefato de software.
- A motivação para fazê-lo, que nasce de uma necessidade da evolução natural dos serviços hoje oferecidos, buscando atender às necessidades do usuário das novas gerações.

A mesma análise apontou fragilidades neste trabalho:

- A análise dos requisitos de serviços, conforme apontado no Capítulo 5, é de natureza subjetiva, baseada no conhecimento humano, dependendo da opinião de várias pessoas para determinação do grau de certeza de que o serviço está devidamente caracterizado. Por exemplo: o serviço que é concebido por um gestor, é analisado de forma diferente pelos seus sucessores, o que acarreta em melhorias ou não no processo. A ferramenta atualmente não contempla esse aprendizado, caso os novos profissionais que integrem as equipes de projeto de serviço analisem diferente um mesmo serviço-alvo;
- Idem para o item anterior, no que diz respeito à análise das mídias e suas características. Essa subjetividade na caracterização de uma mídia é discutível, e a forma encontrada para amenizar este efeito é a adoção de uma porcentagem de certeza a essa classificação, que pode ser feita por meio de

entrevista com especialistas da área. No entanto, sem um componente de aprendizado, que permita alterar as inferências iniciais adotadas nessa dissertação, os resultados tendem a ser congelados e nem sempre refletir a realidade dos serviços.

Na seção a seguir serão discutidas as principais contribuições deste trabalho, no âmbito do projeto X-Gov e para a comunidade acadêmica.

7.3 CONTRIBUIÇÕES DESTE TRABALHO

Esta pesquisa contribui, de maneira específica, com a etapa de **modelagem** de serviços de governo do projeto X-Gov, no que diz respeito à escolha das melhores mídias de suporte para cada etapa. De posse de um sistema especialista que traduz o conhecimento humano em artefatos de software, com uma linguagem própria, e apoia a tomada de decisão dos gestores, é possível concentrar os esforços dos projetistas em torno do problema central, que é a descrição da narrativa do serviço.

A distribuição da narrativa em múltiplas mídias, em seguida ao planejamento, possui, pela execução das atividades do projeto X-Gov, suporte tecnológico para a criação de componentes e para as *calls to action*, aqui denominadas transições em mídia cruzada desenvolvidas no trabalho de Miyamaru (2010).

São duas as classes de usuário que se beneficiam dos resultados desta pesquisa. Os gestores de serviço são diretamente beneficiados, pois poderão contar com um ferramental adequado para planejar, desenvolver e prover serviços, cumprindo com as metas já determinadas para os serviços eletrônicos de governo. Ao mesmo tempo em que oferece serviços de qualidade em múltiplas mídias, o gestor de governo supre as deficiências do e-gov, com ações que abrangem ainda mais perfis do público alvo, uma vez que no caso particular do Brasil a distribuição do acesso às mídias por parte da população não é feito em sua maioria via Internet no PC, mas sim por meio do telefone celular ou da televisão.

O cidadão é beneficiado indiretamente por esta pesquisa, pois será afetado sem que perceba pelos serviços oferecidos dentro do conceito de x-gov, projetados usando a ferramenta proposta e desenvolvidos com o suporte do *framework* de X-Gov. Espera-se que, com a evolução dos serviços impulsionados pela pesquisa de novas

formas de interação, esta pesquisa contribua inclusive para a promoção e aumento da cidadania, por meio da formação de cidadãos esclarecidos e com uma postura ativa frente aos órgãos governamentais, que por sua vez devem investir em capacitação tecnológica, criação (planejamento) e pesquisa segundo os preceitos do projeto centrado no usuário, para cumprir com essa meta com sucesso.

Como benefício para a comunidade de pesquisa em Interação Homem-Computador, o tema de mídia cruzada aqui tratado serve como tutorial para estudo do tema, que é muito rico do ponto de vista de interação com o usuário. O conceito de sinergia entre mídias e interfaces distribuídas, conforme visto na chamada do *Workshop* de IHC sobre *Distributed User Interfaces*, tendem a ser mais explorados pela área de IHC, por meio de pesquisa que, usando os preceitos de Projeto Centrado no Usuário, podem se basear neste exemplo para desenvolver interfaces em mídias cruzadas, e experimentos de Usabilidade com ambientes e cenários mais complexos.

7.4 TRABALHOS FUTUROS

As provas de conceito geradas ao longo do projeto X-Gov contemplam somente as mídias eletrônicas de maior popularidade, como TV, Internet sobre PC e telefone celular, porém o conceito desenvolvido nesta dissertação vai além. Na elaboração de projetos em mídia cruzada, todos os formatos e canais de mídia precisam ser explorados, até mesmo a impressa. Portanto, espera-se que este trabalho inspire outros pesquisadores a dar continuidade ao tema, analisando-o sob outro prisma diferente do Governo Eletrônico.

Como proposta de continuação deste trabalho seria é interessante apontar a possibilidade de elaboração de uma versão do sistema aqui proposto, o X-Planner, que se integre de fato ao *framework* de X-Gov, produzindo saídas que se conectem com a ferramenta gráfica de modelagem, o X-Builder. No caso, a própria ferramenta X-Builder também necessitaria ser complementada, por meio de uma interface que monte o *ranking* de mídias, baseado na saída produzida pelo X-Planner.

Algumas atividades dessa proposta podem ser, mas não limitadas a:

- Implementação do componente de aprendizado que permita ao usuário (gestor) fazer ajustes nas inferências a respeito das regras ou dos graus de incerteza na classificação das mídias;
- Do processo de planejamento x-gov, a ferramenta proposta automatizou um pedaço do processo, que trata do algoritmo que distribui mídias em ciclos de serviços. No entanto, esta não é a única etapa do processo que pode ser automatizada. A determinação das mídias mais relevantes, por meio do perfil de mídia do serviço, também possuem regras que podem ser materializadas em um sistema que apoie esta etapa. Vale ressaltar que esta funcionalidade seria um módulo novo da ferramenta X-Planner, com modelagem própria, que pode ser integrada às suas saídas, e gerar como nova saída a distribuição das mídias por relevância;
- Criação de mecanismos para incorporação de outras mídias na lista já descrita neste trabalho; neste processo deve-se tomar o cuidado de agrupar mídias com características similares;
- Uso da ferramenta para planejar efetivamente serviços novos ou replanejar serviços existentes e o acompanhamento dos resultados para medir a efetividade do processo, e assim melhorá-lo; em ambos os casos, o projeto dos serviços deve contemplar uma descrição da narrativa do mesmo, na forma de uma história, de onde pode-se extrair os requisitos de comunicação dos mesmos, e aproveitar os resultados deste trabalho para realização do seu planejamento, com suporte à mídia cruzada;
- Testar o sistema de modelagem e sugestão de mídias quanto à Usabilidade com os potenciais usuários, a fim de melhorar a experiência de uso da ferramenta, por meio dos requisitos obtidos;
- Implementar um módulo de sugestão das melhores mídias, a partir dos valores das variáveis de mídia que o X-Planner já calcula. Sugere-se aqui fazer a modelagem desta nova funcionalidade usando lógica Fuzzy, uma vez que as variáveis envolvidas, que seriam as de mídia elaboradas neste trabalho e as classificações envolvidas no plano de mídia (essencial, alternativa e de divulgação) são variáveis que podem ser consideradas linguísticas. As regras que compõem essa parte do sistema, estão descritas

na Tabela 5-1 - Tabela de mídias e valores de atributos, e a partir delas pode-se elaborar a lógica de implementação da escolha das mídias.

- Capacitar a ferramenta para oferecer ao gestor público um grau de liberdade na escolher entre as melhores mídias, caso haja empate no *ranking*; esse grau de liberdade é garantido ao gestor no trabalho de Miyamaru (2010), uma vez que o X-Planner não sugere possíveis transições, a partir do perfil de mídias gerado. Esta funcionalidade fecha a automatização do processo de planejamento.

Do ponto de vista da área de IHC, propõe-se uma continuação da pesquisa com uma abordagem de avaliação de interfaces de serviços projetados nos moldes do X-Gov, contemplando outras mídias.

Outras indicações que podem ser tratadas com estudos x-gov é como perfis de usuários específicos serão beneficiados a partir do seu aplicação, tais como idosos, pessoas com deficiência, com baixos níveis de letramento, que precisam ser considerados na interação. Estudos sobre x-gov podem ser direcionadas para a mídia que essas pessoas têm acesso, quais são adequadas para cada perfil, e como criar as CTAs na linguagem adequada para obter a sua atenção aos benefícios que pode proporcionar.

REFERÊNCIAS

- AMATRIAIN, X., ARUMI, P., GARCIA, D. C. **A framework for efficient and rapid development of cross-platform audio applications**. PROCEEDINGS OF THE 14TH ANNUAL ACM INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMEDIA. Santa Barbara, 2006.
- ANNENBERG, D., PESSI, P., CANOVA, R., SHWARTZ, G., ECHEVERRIA, A., DINIZ, V. **M-Gov – como entendem e o que querem os principais atores: governo, indústria e cidadão**. 1º Fórum M-Gov Cidadania Móvel - São Paulo, 18 e 19 de abril, CONIP, 2006.
- ANTIKAINEN, H., KANGAS, S., VAINIKAINEN, S. **MGAIN Project: Three views on mobile cross media entertainment**. VTT Information Technology, Research Report, 2004.
- ASCOTT, R. **A Arquitetura da Percepção**. In Leão Lucia (org.). Interlab. São Paulo: Iluminuras, 2002.
- ASSIS, E. M. **O Universo das Comunicações Humanas: comunicações primitivas, imprensa, radiodifusão, a conquista do espaço**. São Paulo: Mageart, 2a. edição, 1997.
- BAIRON, S. **Multimídia** (Coleção Contato Imediato). São Paulo: Global, 1995.
- BARBOSA, A. F.; CAPPI, J.; GATTO, R. **Os caminhos para o avanço do Governo Eletrônico no Brasil**. In: CGI.br (Comitê Gestor da Internet no Brasil). <http://www.cgi.br/publicacoes/artigos/artigo63.htm>. Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação 2008, pp. 67-71. São Paulo, 2009.
- BARKHUUS, L., CAUCHI, M., MCLEAN, K. C., PRUZAN, R. **Echelon – Cross Media Under Surveillance**. Thesis, IT University of Copenhagen, June 2001.
- BOLL, S., KLAS, W., WANDEL, J. **A cross-media adaptation strategy for multimedia presentations**. PROCEEDINGS OF THE SEVENTH ACM INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMEDIA. Orlando, 1999.

BOUMANS, J. **Cross-media – ACTeN Report 8**. E-content Reports by ACTeN. Anticipating Content Technology Needs, 2004. Disponível em http://acten.net/uploads/images/432/Cross_Media.pdf. Acessado em 2007.

BRINGUÉ, X.; SÁBADA, C. (Ed). **La Generación Interactiva en Iberoamérica**. http://www.generacionesinteractivas.org/?page_id=660. Fundacion Telefonica, 2009.

BURNIK, U., POGACNICK, M., TKALCIC, M., TASIC, J. F. Content4All: **A Cross-media Platform for Community Information Exchange**. EUROCON – INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER AS A TOOL, 2005; Serbia & Montenegro, Belgrade, November 22-24, 2005.

CANSTEIN, B. Von. **Crossmedia Business Models**. Vodafone DE VSB - DVB-H 2005; www.inccom.org/IWIM/presentations/vCanstein.pdf.

CASTELLS, M. **A Galáxia da Internet: reflexões sobre a Internet, os negócios e a sociedade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed. 2003.

CGI.br – Comitê Gestor da Internet no Brasil. **Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil – TIC Governo Eletrônico 2010**. Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação (CETIC.br). São Paulo, 2010.

COELHO, E. M. **Governo Eletrônico e seus impactos na estrutura e na força de trabalho das organizações públicas**. Revista do Serviço Público - Ano 52 -Número 2 - Abr-Jun, 2001.

DE HAAS, M. **Crossmedia communication in the dynamic knowledge society**. Relatório técnico. IST Networking Session N28. 2005.

DELLMAN, F. **Cross Media Management: Statistical analysis of the impact of commercials on websites**. Relatório técnico nº 36. Universidade de Ciências Aplicadas – Münster, Alemanha. Setembro, 2005.

DENA, C. **Current state of cross Media Storytelling**. EUROPEAN INFORMATION SYSTEMS TECHNOLOGIES EVENT. The Hague, Netherlands, 15 Nov, 2004.

DENA, C. **Patterns in Cross Media Interaction Design: It's much more than a URL (Part 1)**. IN 1ST CROSS MEDIA INTERACTION DESIGN CONFERENCE - CMID, 22 - 25 March, 2007.

DINIZ, A. M., OLIVEIRA, D. I., DOMINGUES, W. B., FILGUEIRAS, L. V. L. **X-builder: Ferramenta gráfica para descrição de serviços X-Gov**. Relatório técnico. Grupo de estudos de interação – LTS – Escola Politécnica da USP. 2009.

DOMINGUES, W. B. **Linguagem Específica de Domínio para Governo Eletrônico em Mídia Cruzada**. Dissertação (Mestrado Profissional). IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2009.

DRAVILLAS, J., BROUSSARD, G., GRAHAM, J. **Cross-Media and the Web: Best Practices for Using the Internet to Measure Cross-Media Advertising Campaigns**. Apresentado em: ARF Week of Workshops, New York - USA, September 24, 2003.

FERREIRA, I. G., FURGLER, N. B. M. **Dicionário Brasileiro de Mídia**. 2 Ed. São Paulo: Mercado Global, 1996.

FILGUEIRAS, L. V. L., AQUINO JR., P. T., TOKAIRIM, V., TORRES, C., BARBARIAN, I. **Usability evaluation as quality assurance of e-government services: the epoupatempo case**. In: 13E: FOURTH IFIP CONFERENCE ON E-COMMERCE, E-BUSINESS, AND E-GOVERNMENT, Toulouse. 2004.

FILGUEIRAS, L. V. L., CORREA, D. O., NETO, J. S. O., FACIS, R. P. **X-Gov Planning: How to Apply Cross Media to Government Services**. PROCEEDINGS OF THE SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON DIGITAL SOCIETY, p.140-145, February 10-15, 2008.

FILGUEIRAS, L. V. L., CORREA, D. O. **X-gov: mídia cruzada em serviços de governo**. Plano de trabalho submetido à chamada de projetos do convênio FAPESP – Microsoft, 2007.

FILGUEIRAS, L. V. L., CORREA, D. O., MARTINS, S. J. O. **Perspectivas do uso de Governo Eletrônico em Diversos Canais de Comunicação** –

LTS019.RT.08.02.05. Relatório de pesquisa – projeto e-poupatempo – Escola Politécnica, LTS. Julho, 2006.

FILGUEIRAS, L. V. L., CORREA, D. O., NETO, J. S. O. **Cross-media em Governo Eletrônico** – LTS019.RT.08.06.02. Relatório de pesquisa – projeto e-poupatempo – Escola Politécnica, LTS. Setembro, 2006.

FILGUEIRAS, L. V. L., CORREA, D. C., SALES, E. C. **Aplicação Cross Media Piloto – CDHU Parcelamento de débitos** – LTS019.RT.08.09.00. Relatório de pesquisa – projeto e-poupatempo – Escola Politécnica, LTS. Março, 2007

FRANZOZI, E. M., GARCIA, A., RODRIGUES, S. A., BLASCHECK, J. R., SOUZA, J. M. **Uma proposta de arquitetura referencial SOA para desenvolvimento de sistemas para o governo.** In: I WORKSHOP DE COMPUTAÇÃO APLICADA EM GOVERNO ELETRÔNICO, (WCGE 2009). Bento Gonçalves, RS. 2009.

FREITAS, J. S., PEREIRA, R. C.; **Um modelo de representação fuzzy em um sistema de Recuperação de Informação.** XXV CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2005. Departamento de Engenharia de Computação e Controle Automação Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação - Universidade Estadual de Campinas. 2005.

FREITAS, J. S., PEREIRA, R. C.; **Um modelo de representação fuzzy em um sistema de Recuperação de Informação.** XXV CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2005. Departamento de Engenharia de Computação e Controle Automação Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação - Universidade Estadual de Campinas. 2005.

GARCIA, K. C. **Modelo Fuzzy de tomada de decisão para avaliação de projetos de Responsabilidade Socioambiental (RSA).** CONGRESSO NACIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL, 2007 Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente - COPPE/UFRJ. Teixeira, M. G. - Instituto Militar de Engenharia. 2007

GARCIA, K. C., TEIXEIRA, M. G. **Modelo Fuzzy de tomada de decisão para avaliação de projetos de Responsabilidade Socioambiental (RSA)** - Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional, 2007.

GAVRIEL. **Designing and using human-computer interfaces and knowledge based systems**. Amsterdam : Elsevier, 1990.

GREEN, N. **An Experiment to Evaluate the Effectiveness of Cross-Media Cues in Computer Media**. PROCEEDINGS OF THE 3RD SIGDIAL WORKSHOP ON DISCOURSE AND DIALOGUE. Philadelphia, 2002.

HAYES, G. **Cross Media – Personalize Media**. 2006. Disponível em <http://www.personalizemedia.com/articles/cross-media/>. Acesso em 18/06/2010.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Acesso à Internet e Posse de Telefone Móvel Celular para Uso Pessoal**. Página 34. 2005

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Aspectos Complementares da Educação de Jovens e Adultos e Educação Profissional**. Página 79, 2008.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 13407** Human-Centred Design process for interactive systems, 1999.

JOHNSON, R. E. **Components, frameworks, patterns**. PROCEEDINGS OF THE 1997 SYMPOSIUM ON SOFTWARE REUSABILITY. Boston, Massachusetts, United States Pages: 10 – 17. 1997.

KACHBA, Y. R., RODRIGUES, C. V., OLIVEIRA, I. L., HATATEYAMA, K. **Investigação Apreciativa E Lógica Fuzzy: Uma Proposta De Modelo Para Análise De Cooperação Em Redes De Empresas**. Encontro Paranaense de Empreendedorismo e Gestão Empresarial – EPEGE. Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR. Ponta Grossa, Paraná, Brasil. 2010.

LIMA, P. M., AMORIM, C. A. **Proposta de um modelo fuzzy para apoio à tomada de decisão no Controle de Tráfego Aéreo do Aeroporto Internacional de Salvador**. Revista Eletrônica de Iniciação Científica. Ano VII - 2007 - Número I. 2007

LIU, Y., ZHENG, F., CAI, K., JIANG, B. **Cross-Media Retrieval Method Based on Temporal-spatial Clustering and Multimodal Fusion**. In: PROCEEDINGS OF THE

2009 FOURTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERNET COMPUTING FOR SCIENCE AND ENGINEERING - ICICSE '09. Vancouver, Canada, May 16-24, 2009.

MA, Q., NADAMOTO, A., TANAKA, K. **Complementary information retrieval for cross-media news content**. PROCEEDINGS OF THE 2ND ACM INTERNATIONAL WORKSHOP ON MULTIMEDIA DATABASES. Washington, 2004.

MACIEL, C. **Um Método Para Mensurar o Grau de Maturidade na Tomada de Decisão E-Democrática**. Tese (Doutorado). Universidade Federal Fluminense, 2008.

MACIEL, C.; ROQUE, L.; GARCIA, A. C. B. **Princípios para o projeto de comunidades virtuais governamentais com fins e-Democráticos**. In: I WORKSHOP DE COMPUTAÇÃO APLICADA EM GOVERNO ELETRÔNICO (WCGE 2009). Bento Gonçalves, RS. 2009.

MARTINS, S. R. **Geração automática de textos em plataformas de Governo Eletrônico: um estudo de caso na Plataforma Lattes**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2004.

MIYAMARU, F. DOMINGUES, W. B. **Transições entre Mídias: Arcabouço Tecnológico para Aplicações de Mídia Cruzada**. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia da Computação e Sistemas Digitais. 254p . São Paulo, 2010.

NETO, J. S. O., FILGUEIRAS, L. V. L. **Crossmedia application design: exploring linear and non-linear narrative abilities**. PROCEEDINGS OF THE 26TH ANNUAL ACM INTERNATIONAL CONFERENCE ON DESIGN OF COMMUNICATION – SIGDOC. Lisboa, Portugal, 2008.

NETO, J. S. O., ROUSSEL, N., FILGUEIRAS, L. V. L. **User's issues in crossmedia applications**. PROCEEDINGS OF THE 27TH ANNUAL ACM INTERNATIONAL CONFERENCE ON DESIGN OF COMMUNICATION – SIGDOC. Bloomington, Indiana, USA, 2009.

NYSVEEN, H., PEDERSEN, P. E. **Individual and cross media communication in converging media environments – a review of research on the antecedents and effects os communication using various media in marketing contexts**. Institute for Research in Economics and Business Administration (SNF). Bergen, Noruega 2002. Disponível em <http://hdl.handle.net/2330/832>.

PINHAÑEZ, C. **A service science perspective for interfaces of online service applications**. Anais do IHC 2008 – VIII SIMPÓSIO SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS. Porto Alegre, RS, Brasil. Outubro 21-24, 2008.

POSSELT, E. L., SILVA, L. F. R., FROZZA, R., MOLZ, R. F. **Qualitative Study of Software for Fuzzy Systems Simulation and Development**. In: PROCEEDINGS OF THE 11TH WSEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON NEURAL NETWORKS and 11TH WSEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON EVOLUTIONARY COMPUTING AND 11TH WSEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON FUZZY SYSTEMS. Crete Island, Greece, July 26-28, 2007.

PRATA, A., CHAMBEL, T., GUIMARÃES, N. **Generation of crossmedia dynamic learning contexts from iTV**. PROCEEDINGS OF THE 8TH INTERNATIONAL INTERACTIVE CONFERENCE ON INTERACTIVE TV&VIDEO – EuroITV'10. Tampere, Finland. 9th -11th, June, 2010.

SERRA, A. P. G. **Método para identificação de parâmetros de qualidade de serviços aplicados a serviços móveis e interativos**. Tese (Doutorado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2007.

SEGERSTÅHL, K. **Crossmedia Systems Constructed around Human Activities: A Field Study and Implications for Design**. In Proceedings of 12TH IFIP TC13 CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION – INTERACT 2009. Lisboa, Portugal, 2009.

SHAW, I. S., SIMÕES, M. G. **Controle e Modelagem Fuzzy**, 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1999.

SHAW, I. S., SIMÕES, M. G. **Controle e Modelagem Fuzzy**. Livro 2^a ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda. 2007.

SIGNER, B., NORRIE, M. C. **A Framework for Cross-media Information Management**. PROCEEDINGS OF INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERNET AND MULTIMEDIA SYSTEMS AND APPLICATIONS. Grindelwald, 2005.

TAKAHASHI, Tadao (org.). **Sociedade da Informação no Brasil – Livro Verde**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

TAMANAHARA, P. **Planejamento de mídia: teoria e experiência**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, Cap 5, 2006.

WÄLJAS, M., SEGERSTÅHL, K., VÄÄNÄNEN-VAINIO-MATTILA, K., OINAS-KUKKONEN, H. **Cross-Platform Service User Experience: A Field Study and an Initial Framework**. In Proceedings of 12TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION WITH MOBILE DEVICES AND SERVICES – MobileHCI 2010. Lisboa, Portugal, 2010.

WALSH, A. E. **Universal media: media-rich content for bandwidth-starved devices**. ACM SIGGRAPH Computer Graphics, Vol. 34, Issue 2, 2000.

WIBERG, C., BODÉN, J., JEGERS, K. **Cross Media Interaction Design**. CHI 2007 San Jose, USA, April 28 – May 3, 2007.

WILLECKE, R. **Governo Eletrônico na Mídia On Line: Análise da Repercussão das Iniciativas de E-gov em Publicações Jornalísticas na Web**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.

WILLECKE, R. **Governo Eletrônico na Mídia On Line: Análise da Repercussão das Iniciativas de E-gov em Publicações Jornalísticas na Web**. 2003. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.

YANG, Y., WU, F., XU, D., ZHUANG, Y., CHIA, L. **Cross-media retrieval using query dependent search methods**. In: Journal Pattern Recognition archive. Volume 43 Issue 8. Elsevier Science Inc. New York, NY, USA. August, 2010.

YONEZAWA, T., SUZUKI, N., ABE, S., MASE, K., KOGURE, K. **Cross-modal coordination of expressive strength between voice and gesture for personified**

media. PROCEEDINGS OF THE 8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMODAL INTERFACES. Banff, 2006.

APÊNDICE A – Questões da pesquisa de campo do projeto e-poupatempo

Apresentação do objetivo da pesquisa para o cidadão

Criação da situação	<p>Esta pesquisa serve para conhecermos como os cidadãos vêem as diversas alternativas de acesso ao Governo.</p> <p>Queremos saber como fazer o Governo estar sempre disponível para atender aos cidadãos e isso pode ser feito por meio de vários canais de comunicação – internet, telefone, presencialmente, etc.</p>
---------------------	--

Variáveis de caracterização de perfil – nível de contato no uso de mídias

Objetivo	Questão
Perfil socio-econômico	Aplicação do questionário do Critério Brasil.
Experiência com computadores	<p>Usa computadores?</p> <p>Com que frequência?</p> <p>Fez cursos?</p>
Acesso à internet/email	<p>Acessa internet?</p> <p>Com que frequência?</p> <p>Usa email?</p>
Experiência com TV	Tem TV a cabo?

paga	<p>Se sim, usa o mosaico para escolher canais? Acessa a informação da programação? Já comprou algum programa ou filme pay-per-view?</p> <p>Se não, tem habilidade com o controle remoto?</p>
Experiência com celular	<p>Tem celular?</p> <p>Usa a agenda?</p> <p>Manda mensagem SMS/torpedo?</p> <p>Acessa internet/email por celular</p>
Experiência com caixas automáticos (ATMs)	<p>Usa caixa automático de banco?</p> <p>O que você faz? Saques, depósitos, outros serviços?</p> <p>Acha fácil?</p>
Experiência com mídia impressa	<p>Assina jornal ou revista?</p> <p>Costuma comprar exemplares em bancas?</p> <p>Quais?</p>

Interação com mídia preferencial

Objetivo	Questão
Criação da situação	Qual foi a última situação em que precisou utilizar um serviço do governo? Explique.
Preferência	Que providências tomou para utilizar esse serviço?
Experiência de uso do canal preferencial	Como ficou sabendo sobre esse procedimento? Sentiu dificuldade para executar o serviço? Quais foram as dificuldades?
Findability	Se não soubesse como realizar o serviço, como procederia para realizá-lo?
Preferência	Como gostaria de se comunicar com o governo para obter mais informações sobre o serviço prestado?

Perspectiva de uso dos canais

Objetivo	Questão
Criação da situação	Quais serviços do governo você considera importantes?
Uso do serviço presencial	Já usou algum serviço de governo indo à repartição? Qual foi? Recebeu todas as informações necessárias? Gostou? Foi rápido?

	O que poderia ter sido melhor?
Uso da Internet	Já usou algum dos serviços via Internet usando computador? Qual? Como foi? Gostou? Se não, acha útil? Como seria?
Uso de TV interativa	Se as informações sobre esses serviços de governo pudessem ser vistas na TV, como que imagina proceder? Explique.
Uso de telefone/celular	Já obtive informações sobre algum serviço por telefone? Se sim, qual? Como foi? Gostou? Se não, acha útil? Já teve alguma experiência com portal de voz? O que achou? Se as informações sobre esses serviços de governo pudessem ser vistas no celular, como que imagina proceder?
Uso de fax	Qual sua opinião sobre o uso de aparelho de fax para execução de algum dos serviços mencionados? Considera importante? Considera útil? Por quê?
Uso de outdoor	Lembra-se de ter visto algum outdoor anunciando algum serviço de governo? Sobre o que era? Acha suficiente o n° existente? Acha útil? Para quê? E placa de rua? Alguma vez faltou uma informação nesses anúncios?
Uso de totem	Já usou algum totem de informações? (sinônimos – quiosques, terminais. Levar ilustração de shopping center) Para quê? Onde foi?

Uso do rádio	Já ouviu algum anúncio sobre qualquer serviço de governo no rádio? Sobre qual serviço? O que achou da informação? Se não, acha que seria útil? Por quê?.
Uso de mídia impressa	Já recebeu informação impressa sobre algum serviço de governo? Qual foi? Jornal? Revista? Panfleto? O que achou da informação contida? Considera útil? Por quê? Você costuma consultar a lista telefônica? Para que?
Postos de informação	Sabia da existência de postos de informação do governo do Estado? Já precisou de algum?
Preferência	Dentre os meios de comunicação que foram discutidos, qual se sente mais a vontade de usar? Por quê? Alguma preferência?
Ouvidoria	Já consultou algum serviço de comunicação com o governo (ouvidoria)? Qual foi? O que achou?

APÊNDICE B – Experimento de serviços e mídias de suporte

	Presencial	Internet (PC)	Email	PDA/Celular	Telefonia	TV digital	TV analógica	Fax	Quiosque (totem)	Rádio	Jornal	Revista	Panfleto	Cartas	Outdoor
Atestado de antecedentes (SSP)	Emissão e validação de AA, no Poupatempo, para qualquer RG	Emissão e validação de AA, totalmente Web apenas para números de RG do Estado de São Paulo e com dígito.	Uma cópia eletrônica do Atestado de Antecedentes poderia ser enviada ao email do solicitante, para que este possa imprimir em qualquer lugar. Esta opção poderia estar disponível no próprio sítio do serviço.	Pela pouca quantidade de dados a requisição do AA poderia ser feita on-line por meio de um formulário no celular, com retorno via email.	Informações disponíveis pelo disque Poupatempo	A requisição do AA poderia ser feita futuramente e pela TV digital, desde que o meio propicie esta entrada de dados. A entrega neste caso também poderia ser feita via email.		O atestado físico e devidamente autenticado poderia ser entregue via fax para a empresa aos cuidados do solicitante, se o mesmo assim o desejar.	A requisição do AA poderia estar presente em um quiosque de serviços do governo, com opção de impressão na mesma hora ou de envio por email, caso solicitado.				É entregue no balcão de informações do Poupatempo. Contém os endereços dos sites onde o serviço pode ser encontrado.		
Boletim de ocorrência (SSP)	Nas delegacias ; para qualquer ocorrência. Mencionado no sítio.	Furto / Perda de documentos, Desaparecimento de pessoa, Encontro de pessoa, Furto, perda de placas, Complemento de Boletim, todos totalmente Web. Contém link para endereços de	Envio do Boletim Eletrônico de Ocorrência com assinatura digital do delegado para o declarante. A informação sobre como é feito este retorno poderia	Uma consulta on-line, ou por telefonia sobre quais as delegacias que se encontram mais próximas do local da ocorrência poderia estar presente	Para falar diretamente com as delegacias ou polícia militar. Números disponíveis no próprio sítio. Informações disponíveis pelo disque Poupatempo. Este meio também é utilizado	Neste meio pode estar presente consulta sobre as localizações das delegacias mais próximas, caso alguma ocorrência aconteça próximo a residência		No caso de a internet falhar, o BO que é mandado por email também poderia ser enviado por fax, caso o solicitante assim o deseje. Este							

		locais de acesso públicos.	estar presente na descrição do serviço, em seu sítio.	neste meio, no caso de um acidente de trânsito, por exemplo.	como retorno ao BO eletrônico, para conferência dos dados	do solicitante		pedido poderia ser feito via telefone.							
IPVA e Licenciamento (Detran)	Pagamento no guichê do Detran na própria repartição ou em um posto do Poupatempo	Consulta de débitos para o licenciamento, cálculo e geração de guia para pagamento, outras consultas. Serviço também disponível em sítios de bancos - Totalmente Web.		Um serviço por SMS para avisar ao proprietário de um veículo da aproximação da data de vencimento para pagamento de seu licenciamento e/ou IPVA poderia ser realizado, mediante solicitação do proprietário. Esta solicitação poderia ser feita via internet.	Esclarecimento de dúvidas. Número incluso no sítio. Informações disponíveis pelo disque Poupatempo	O licenciamento eletrônico poderia ter um canal de atendimento neste meio para pagamento, semelhante ao quiosque de banco.			Licenciamento por meio de caixa automático de alguns bancos. Informação não inclusa no sítio do serviço. Informação sobre o uso deste meio para o serviço poderia estar presente em outros meios como no sítio do serviço				São entregues no balcão de informações do Poupatempo dois panfletos: um com instruções para aquisição do certificado de pagamento do IPVA e o outro para licenciamento de veículos do Estado de SP. Contém número do disque Poupatempo e endereços físicos dos postos, bem como a URL do Poupatempo.		

Procon SP	Efetuar consultas, pesquisas ou abrir uma reclamação. Endereços para atendimento presencial contidos no sítio.	Informações gerais e instruções sobre todas as formas de atendimento - Parcialmente Web.	Esclarecimento de dúvidas. Link para formulário contido no sítio. Uma alternativa seria enviar os documentos cabíveis ao processo de reclamação por este meio, estando estes previamente digitalizados.	Uma parte inicial do processo de reclamação poderia se iniciar com este meio, de forma a informar, por exemplo ao procon, escolhendo, a partir de uma lista, de qual empresa gostaria de abrir queixa, com retorno por email contendo os procedimentos de reclamação.	Esclarecimento de dúvidas. Número incluso no sítio. Informações disponíveis pelo disque Poupatempo	Este meio poderia conter um canal de comunicação para dúvidas semelhantes e ao da internet. Serviria como indexador dos outros meios para indicar as formas de atendimento e mostrar com imagens quais documentos são necessários para uma reclamação, por exemplo, ou como utilizar o fax para fazê-lo.		Abrir uma reclamação. Instruções e número inclusos no sítio.							Abrir uma reclamação. Instruções e endereços inclusos no sítio.	
		Solicitação de atendimento policial, mediante preenchimento de formulário com 5 campos, entre outros.		Futuramente, um chamado de emergência poderia ser rastreado utilizando a tecnologia GPS embutida em equipamentos	Atendimento de emergência policial. Número incluso no sítio. Informações disponíveis pelo disque Poupatempo			Um quiosque, que é passível de assaltos ou vandalismo, poderia ser monitorado por este serviço de emergência, tendo								

				os móveis como celulares, para agilizar a ação dos policiais e facilitar a interação do solicitante com o serviço.				algum mecanismo de chamada automatizada da polícia para aquele ponto, caso necessário.						
Metrô SP (Achados e perdidos)	Achados e perdidos - entrada e retirada de itens. O sítio do serviço poderia mostrar no mapa quais as estações do metrô que possuem este serviço.	Achados e perdidos (consulta) - Totalmente Web. Um pedido online de entrega via correio poderia ser elaborado caso o item procurado seja encontrado e concluído mediante autenticação do usuário.	Endereço de e-mail disponibilizado para informações no Portal do Cidadão. Este endereço poderia estar presente também no sítio do serviço.		Achados e perdidos / Central de informações de sistema: horários, tarifas, etc. Número incluso no sítio. Informações disponíveis pelo disque Poupatempo			Este serviço também poderia estar disponível para consulta em quiosques a serem instalados nos próprios terminais de metrô.					Envio de item achado no metro para proprietário mediante consulta no sistema e solicitação por parte da mesma.	

Título de eleitor (TRE/SP - consulta)	Endereços dos cartórios eleitorais existente no sítio porém não tem especificação do que se pode fazer no presencial.	Consulta do número do título e local de votação. Totalmente web. No sítio do serviço poderia estar discriminado o que a pessoa poderia estar fazendo nos cartórios a respeito do seu título e instruções de como fazê-lo.			Central de atendimento ao eleitor. Número incluso no sítio. Informações disponíveis pelo disque Poupatempo				Este meio pode estar disponível de forma temporária em locais de votação para indicar a seção e instruções de como votar e nos postos de atendimento comunitários, para consulta sobre candidatos, cargos disputados, instruções para transferência de seções, etc.					
Emissão de primeira via do RG (IIRGD)	Requisição e retirada do documento. Endereços para realização do serviço na internet. Poupatempo e delegacias.	Consulta aos detalhes sobre a realização do serviço - Parcialmente Web. Este meio pode ser utilizado como facilitador do serviço, por meio de agendamentos, fornecendo dados iniciais por meio eletrônico,			Informações disponíveis pelo disque Poupatempo							Entregue no balcão de informações do Poupatempo. Contém instruções para emissão de 1ª e 2ª vias do RG. Contém os endereços dos postos Poupatempo.	Recebimento do RG pelo correio - informação apenas nos postos Poupatempo.	

[illegible]

APÊNDICE C – Código fonte do sistema exemplo do algoritmo seletor de mídias – X-planner

Sincronismo:

```

operatorset xgov_operators {

    and xfl.min();

    or xfl.sum();

    not xfl.not();

}

type tempo_resposta [-1.0,1.0;2] {

    imediato                                xfl.trapezoid(-1.4,-1.0,-
0.19999999999999996,0.200000000000000018);

    nao_imediato                            xfl.trapezoid(-
0.19999999999999996,0.200000000000000018,1.0,1.4000000000000004);

}

type dados_autenticacao [-1.0,1.0;2] {

    virtuais                                xfl.trapezoid(-1.4,-1.0,-
0.19999999999999996,0.200000000000000018);

    tangiveis                              xfl.trapezoid(-
0.19999999999999996,0.200000000000000018,1.0,1.4000000000000004);

}

type tipo_retorno [1.0,3.0;4] {

    documento xfl.trapezoid(0.75,1.0,1.5,1.75);

```

```

    comprovante xfl.trapezoid(1.5,1.75,2.25,2.5);

    mensagem xfl.trapezoid(2.25,2.5,3.0,3.25);

}

type simultaneidade [-1.0,1.0;2] {

    nao_simultaneo                                xfl.trapezoid(-1.4,-1.0,-
0.19999999999999996,0.200000000000000018);

    simultaneo                                    xfl.trapezoid(-
0.19999999999999996,0.200000000000000018,1.0,1.4000000000000004);

}

type sincronismo [-1.0,1.0;2] {

    assincrono                                    xfl.trapezoid(-1.4,-1.0,-
0.19999999999999996,0.200000000000000018);

    sincrono                                      xfl.trapezoid(-
0.19999999999999996,0.200000000000000018,1.0,1.4000000000000004);

}

rulebase xgov_regras (tempo_resposta tempo_resposta, dados_autenticacao
dados_autenticacao,      tipo_retorno      tipo_retorno,      simultaneidade
simultaneidade : sincronismo sincronismo) {

    if(tempo_resposta == imediato & dados_autenticacao == virtuais &
tipo_retorno == mensagem & simultaneidade == simultaneo) -> sincronismo =
sincrono;

    if(tempo_resposta == imediato & dados_autenticacao == virtuais &
tipo_retorno == comprovante & simultaneidade == simultaneo) -> sincronismo
= sincrono;

```

```
if(tempo_resposta == imediato & dados_autenticacao == virtuais &
tipo_retorno == documento & simultaneidade == simultaneo) -> sincronismo =
sincrono;
```

```
if(tempo_resposta == nao_imediato & dados_autenticacao == virtuais &
tipo_retorno == mensagem & simultaneidade == simultaneo) -> sincronismo =
sincrono;
```

```
if(tempo_resposta == nao_imediato & dados_autenticacao == virtuais &
tipo_retorno == comprovante & simultaneidade == simultaneo) -> sincronismo
= sincrono;
```

```
if(tempo_resposta == nao_imediato & dados_autenticacao == virtuais &
tipo_retorno == documento & simultaneidade == simultaneo) -> sincronismo =
sincrono;
```

```
if(tempo_resposta == imediato & dados_autenticacao == virtuais &
tipo_retorno == mensagem & simultaneidade == nao_simultaneo) -> sincronismo
= sincrono;
```

```
if(tempo_resposta == imediato & dados_autenticacao == virtuais &
tipo_retorno == comprovante & simultaneidade == nao_simultaneo) ->
sincronismo = sincrono;
```

```
if(tempo_resposta == imediato & dados_autenticacao == virtuais &
tipo_retorno == documento & simultaneidade == nao_simultaneo) ->
sincronismo = assincrono;
```

```
if(tempo_resposta == nao_imediato & dados_autenticacao == virtuais &
tipo_retorno == mensagem & simultaneidade == nao_simultaneo) -> sincronismo
= assincrono;
```

```
if(tempo_resposta == nao_imediato & dados_autenticacao == virtuais &
tipo_retorno == comprovante & simultaneidade == nao_simultaneo) ->
sincronismo = assincrono;
```

```
if(tempo_resposta == nao_imediato & dados_autenticacao == virtuais &
tipo_retorno == documento & simultaneidade == nao_simultaneo) ->
sincronismo = sincrono;
```

```
if(tempo_resposta == imediato & dados_autenticacao == virtuais &
tipo_retorno == mensagem & simultaneidade == simultaneo) -> sincronismo =
sincrono;
```

```

    if(tempo_resposta == imediato & dados_autenticacao == tangiveis &
    tipo_retorno == comprovante & simultaneidade == simultaneo) -> sincronismo
    = assincrono;

```

```

    if(tempo_resposta == imediato & dados_autenticacao == tangiveis &
    tipo_retorno == documento & simultaneidade == simultaneo) -> sincronismo =
    sincrono;

```

```

    if(tempo_resposta == nao_imediato & dados_autenticacao == tangiveis &
    tipo_retorno == mensagem & simultaneidade == simultaneo) -> sincronismo =
    assincrono;

```

```

    if(tempo_resposta == nao_imediato & dados_autenticacao == tangiveis &
    tipo_retorno == comprovante & simultaneidade == simultaneo) -> sincronismo
    = assincrono;

```

```

    if(tempo_resposta == nao_imediato & dados_autenticacao == tangiveis &
    tipo_retorno == documento & simultaneidade == simultaneo) -> sincronismo =
    assincrono;

```

```

    if(tempo_resposta == imediato & dados_autenticacao == tangiveis &
    tipo_retorno == mensagem & simultaneidade == nao_simultaneo) -> sincronismo
    = assincrono;

```

```

    if(tempo_resposta == imediato & dados_autenticacao == tangiveis &
    tipo_retorno == comprovante & simultaneidade == nao_simultaneo) ->
    sincronismo = assincrono;

```

```

    if(tempo_resposta == imediato & dados_autenticacao == tangiveis &
    tipo_retorno == documento & simultaneidade == nao_simultaneo) ->
    sincronismo = assincrono;

```

```

    if(tempo_resposta == nao_imediato & dados_autenticacao == tangiveis &
    tipo_retorno == mensagem & simultaneidade == nao_simultaneo) -> sincronismo
    = assincrono;

```

```

    if(tempo_resposta == nao_imediato & dados_autenticacao == tangiveis &
    tipo_retorno == comprovante & simultaneidade == nao_simultaneo) ->
    sincronismo = assincrono;

```

```

    if(tempo_resposta == nao_imediato & dados_autenticacao == tangiveis &
    tipo_retorno == documento & simultaneidade == nao_simultaneo) ->
    sincronismo = assincrono;

```

```

}

system      (tempo_resposta      tempo_resposta,      dados_autenticacao
dados_autenticacao,      tipo_retorno      tipo_retorno,      simultaneidade
simultaneidade : sincronismo sincronismo) {

    xgov_regras(tempo_resposta,      dados_autenticacao,      tipo_retorno,
simultaneidade : sincronismo);

}

```

Restrição de acesso:

```

type necessidade_autenticacao [-1.0,1.0;2] {

    desnecessaria      xfl.trapezoid(-1.4,-1.0,-
0.19999999999999996,0.200000000000000018);

    necessaria      xfl.trapezoid(-
0.19999999999999996,0.200000000000000018,1.0,1.4000000000000004);

}

```

```

type procedimento [-1.0,1.0;2] {

    especifico xfl.trapezoid(-1.25,-1.0,-0.5,-0.25);

    hibrido xfl.trapezoid(-0.5,-0.25,0.25,0.5);

    padrao xfl.trapezoid(0.25,0.5,1.0,1.25);

}

```

```

type restricao_acesso [-1.0,1.0;2] {

    restrito xfl.trapezoid(-1.25,-1.0,-0.5,-0.25);

    configuravel xfl.trapezoid(-0.5,-0.25,0.25,0.5);

    aberto xfl.trapezoid(0.25,0.5,1.0,1.25);

}

```

```

}

rulebase      restricaoacesso_regras      (necessidade_autenticacao
necessidade_autenticacao, procedimento procedimento : restricao_acesso
restricao_acesso) {

    if(necessidade_autenticacao == desnecessaria & procedimento ==
especifico) -> restricao_acesso = restrito;

    if(necessidade_autenticacao == desnecessaria & procedimento == hibrido) -
> restricao_acesso = configuravel;

    if(necessidade_autenticacao == desnecessaria & procedimento == padrao) ->
restricao_acesso = aberto;

    if(necessidade_autenticacao == necessaria & procedimento == especifico) -
> restricao_acesso = restrito;

    if(necessidade_autenticacao == necessaria & procedimento == hibrido) ->
restricao_acesso = configuravel;

    if(necessidade_autenticacao == necessaria & procedimento == padrao) ->
restricao_acesso = restrito;

}

system (necessidade_autenticacao necessidade_autenticacao, procedimento
procedimento : restricao_acesso restricao_acesso) {

    restricaoacesso_regras(necessidade_autenticacao, procedimento :
restricao_acesso);

}

```

Habilidade Requerida:

```

type habilidade_requerida [1.0,3.0;4] {

    baixa xfl.trapezoid(0.75,1.0,1.5,1.75);

    media xfl.trapezoid(1.5,1.75,2.25,2.5);

```



```

    alta xfl.trapezoid(2.25,2.5,3.0,3.25);

}

type demanda [1.0,3.0;4] {

    restrita xfl.trapezoid(0.75,1.0,1.5,1.75);

    especifica xfl.trapezoid(1.5,1.75,2.25,2.5);

    generica xfl.trapezoid(2.25,2.5,3.0,3.25);

}

type dados_autenticacao [-1.0,1.0;2] {

    virtuais                                xfl.trapezoid(-1.4,-1.0,-
0.19999999999999996,0.200000000000000018);

    tangiveis                                xfl.trapezoid(-
0.19999999999999996,0.200000000000000018,1.0,1.4000000000000004);

}

rulebase habilidaderequerida_regras (demanda demanda, dados_autenticacao
dados_autenticacao : habilidade_requerida habilidade_requerida) {

    if(demanda == restrita & dados_autenticacao == virtuais) ->
habilidade_requerida = alta;

    if(demanda == especifica & dados_autenticacao == virtuais) ->
habilidade_requerida = media;

    if(demanda == generica & dados_autenticacao == virtuais) ->
habilidade_requerida = baixa;

    if(demanda == restrita & dados_autenticacao == tangiveis) ->
habilidade_requerida = baixa;

```

```

    if(demanda == especifica & dados_autenticacao == tangiveis) ->
habilidade_requerida = media;

    if(demanda == generica & dados_autenticacao == tangiveis) ->
habilidade_requerida = media;

}

system (demanda demanda, dados_autenticacao dados_autenticacao :
habilidade_requerida habilidade_requerida) {

    habilidaderequerida_regras(demanda, dados_autenticacao :
habilidade_requerida);

}

```

Rastreabilidade:

```

type dados_autenticacao [-1.0,1.0;2] {

    virtuais xfl.trapezoid(-1.4,-1.0,-
0.19999999999999996,0.200000000000000018);

    tangiveis xfl.trapezoid(-
0.19999999999999996,0.200000000000000018,1.0,1.4000000000000004);

}

type tipo_retorno [1.0,3.0;4] {

    documento xfl.trapezoid(0.75,1.0,1.5,1.75);

    comprovante xfl.trapezoid(1.5,1.75,2.25,2.5);

    mensagem xfl.trapezoid(2.25,2.5,3.0,3.25);

}

```

```

type necessidade_autenticacao [-1.0,1.0;2] {

    desnecessaria                                xfl.trapezoid(-1.4,-1.0,-
0.19999999999999996,0.200000000000000018);

    necessaria                                    xfl.trapezoid(-
0.19999999999999996,0.200000000000000018,1.0,1.4000000000000004);

}

```

```

type deslocamento_fisico [-1.0,1.0;2] {

    nao xfl.trapezoid(-1.4,-1.0,-0.19999999999999996,0.200000000000000018);

    sim                                            xfl.trapezoid(-
0.19999999999999996,0.200000000000000018,1.0,1.4000000000000004);

}

```

```

type rastreabilidade [-1.0,1.0;2] {

    nao_rastreavel                                xfl.trapezoid(-1.4,-1.0,-
0.19999999999999996,0.200000000000000018);

    rastreavel                                    xfl.trapezoid(-
0.19999999999999996,0.200000000000000018,1.0,1.4000000000000004);

}

```

```

rulebase  rastreabilidade_regras  (dados_autenticacao  dados_autenticacao,
tipo_retorno          tipo_retorno,          necessidade_autenticacao
necessidade_autenticacao,  deslocamento_fisico  deslocamento_fisico  :
rastreabilidade rastreabilidade)  {

    if(dados_autenticacao == virtuais & tipo_retorno == documento &
necessidade_autenticacao == desnecessaria & deslocamento_fisico == nao) ->
rastreabilidade = rastreavel;

```

```
if(dados_autenticacao == virtuais & tipo_retorno == comprovante &
necessidade_autenticacao == desnecessaria & deslocamento_fisico == nao) ->
rastreadibilidade = nao_rastreavel;
```

```
if(dados_autenticacao == virtuais & tipo_retorno == mensagem &
necessidade_autenticacao == desnecessaria & deslocamento_fisico == nao) ->
rastreadibilidade = rastreavel;
```

```
if(dados_autenticacao == tangiveis & tipo_retorno == documento &
necessidade_autenticacao == desnecessaria & deslocamento_fisico == nao) ->
rastreadibilidade = nao_rastreavel;
```

```
if(dados_autenticacao == tangiveis & tipo_retorno == comprovante &
necessidade_autenticacao == desnecessaria & deslocamento_fisico == nao) ->
rastreadibilidade = rastreavel;
```

```
if(dados_autenticacao == tangiveis & tipo_retorno == mensagem &
necessidade_autenticacao == desnecessaria & deslocamento_fisico == nao) ->
rastreadibilidade = nao_rastreavel;
```

```
if(dados_autenticacao == virtuais & tipo_retorno == documento &
necessidade_autenticacao == desnecessaria & deslocamento_fisico == sim) ->
rastreadibilidade = rastreavel;
```

```
if(dados_autenticacao == virtuais & tipo_retorno == comprovante &
necessidade_autenticacao == desnecessaria & deslocamento_fisico == sim) ->
rastreadibilidade = nao_rastreavel;
```

```
if(dados_autenticacao == virtuais & tipo_retorno == mensagem &
necessidade_autenticacao == desnecessaria & deslocamento_fisico == sim) ->
rastreadibilidade = rastreavel;
```

```
if(dados_autenticacao == tangiveis & tipo_retorno == documento &
necessidade_autenticacao == desnecessaria & deslocamento_fisico == sim) ->
rastreadibilidade = nao_rastreavel;
```

```
if(dados_autenticacao == tangiveis & tipo_retorno == comprovante &
necessidade_autenticacao == desnecessaria & deslocamento_fisico == sim) ->
rastreadibilidade = rastreavel;
```

```
if(dados_autenticacao == tangiveis & tipo_retorno == mensagem &
necessidade_autenticacao == desnecessaria & deslocamento_fisico == sim) ->
rastreadibilidade = nao_rastreavel;
```

```

    if(dados_autenticacao == virtuais & tipo_retorno == documento &
necessidade_autenticacao == necessaria & deslocamento_fisico == nao) ->
rastreabilidade = rastreavel;

```

```

    if(dados_autenticacao == virtuais & tipo_retorno == comprovante &
necessidade_autenticacao == necessaria & deslocamento_fisico == nao) ->
rastreabilidade = rastreavel;

```

```

    if(dados_autenticacao == virtuais & tipo_retorno == mensagem &
necessidade_autenticacao == necessaria & deslocamento_fisico == nao) ->
rastreabilidade = nao_rastreavel;

```

```

    if(dados_autenticacao == tangiveis & tipo_retorno == documento &
necessidade_autenticacao == necessaria & deslocamento_fisico == nao) ->
rastreabilidade = rastreavel;

```

```

    if(dados_autenticacao == tangiveis & tipo_retorno == comprovante &
necessidade_autenticacao == necessaria & deslocamento_fisico == nao) ->
rastreabilidade = nao_rastreavel;

```

```

    if(dados_autenticacao == tangiveis & tipo_retorno == mensagem &
necessidade_autenticacao == necessaria & deslocamento_fisico == nao) ->
rastreabilidade = rastreavel;

```

```

    if(dados_autenticacao == virtuais & tipo_retorno == documento &
necessidade_autenticacao == necessaria & deslocamento_fisico == sim) ->
rastreabilidade = nao_rastreavel;

```

```

    if(dados_autenticacao == virtuais & tipo_retorno == comprovante &
necessidade_autenticacao == necessaria & deslocamento_fisico == sim) ->
rastreabilidade = rastreavel;

```

```

    if(dados_autenticacao == virtuais & tipo_retorno == mensagem &
necessidade_autenticacao == necessaria & deslocamento_fisico == sim) ->
rastreabilidade = nao_rastreavel;

```

```

    if(dados_autenticacao == tangiveis & tipo_retorno == documento &
necessidade_autenticacao == necessaria & deslocamento_fisico == sim) ->
rastreabilidade = rastreavel;

```

```

    if(dados_autenticacao == tangiveis & tipo_retorno == comprovante &
necessidade_autenticacao == necessaria & deslocamento_fisico == sim) ->
rastreabilidade = nao_rastreavel;

```

```

    if(dados_autenticacao == tangiveis & tipo_retorno == mensagem &
necessidade_autenticacao == necessaria & deslocamento_fisico == sim) ->
rastreabilidade = rastreavel;

}

```

```

system (dados_autenticacao dados_autenticacao, tipo_retorno tipo_retorno,
necessidade_autenticacao necessidade_autenticacao, deslocamento_fisico
deslocamento_fisico : rastreabilidade rastreabilidade) {

    rastreabilidade_regras(dados_autenticacao, tipo_retorno,
necessidade_autenticacao, deslocamento_fisico : rastreabilidade);

}

```

Segmentação

```

type segmentacao_publico [-1.0,1.0;2] {

    p_juridica xfl.trapezoid(-1.25,-1.0,-0.5,-0.25);

    ambos xfl.trapezoid(-0.5,-0.25,0.25,0.5);

    p_fisica xfl.trapezoid(0.25,0.5,1.0,1.25);

}

type procedencia [-1.0,1.0;2] {

    C2G xfl.trapezoid(-1.4,-1.0,-0.19999999999999996,0.200000000000000018);

    G2C xfl.trapezoid(-0.19999999999999996,0.200000000000000018,1.0,1.4000000000000004);

}

type demanda [1.0,3.0;4] {

    restrita xfl.trapezoid(0.75,1.0,1.5,1.75);

}

```

```

especifica xfl.trapezoid(1.5,1.75,2.25,2.5);

generica xfl.trapezoid(2.25,2.5,3.0,3.25);

}

```

```

type segmentacao [0.0,1.0;2] {

    baixa xfl.trapezoid(-0.2,0.0,0.4,0.6000000000000001);

    alta xfl.trapezoid(0.4,0.6000000000000001,1.0,1.2000000000000002);

}

```

```

rulebase    segmentacao_regras    (segmentacao_publico    segmentacao_publico,
procedencia procedencia, demanda demanda : segmentacao segmentacao) {

    if(segmentacao_publico == p_juridica & procedencia == C2G & demanda ==
restrita) -> segmentacao = alta;

    if(segmentacao_publico == ambos & procedencia == C2G & demanda ==
restrita) -> segmentacao = alta;

    if(segmentacao_publico == p_fisica & procedencia == C2G & demanda ==
restrita) -> segmentacao = alta;

    if(segmentacao_publico == p_juridica & procedencia == C2G & demanda ==
especifica) -> segmentacao = baixa;

    if(segmentacao_publico == ambos & procedencia == C2G & demanda ==
especifica) -> segmentacao = alta;

    if(segmentacao_publico == p_fisica & procedencia == C2G & demanda ==
especifica) -> segmentacao = alta;

    if(segmentacao_publico == p_juridica & procedencia == C2G & demanda ==
generica) -> segmentacao = alta;

    if(segmentacao_publico == ambos & procedencia == C2G & demanda ==
generica) -> segmentacao = alta;

```

```

    if(segmentacao_publico == p_fisica & procedencia == C2G & demanda ==
generica) -> segmentacao = baixa;

    if(segmentacao_publico == p_juridica & procedencia == G2C & demanda ==
restrita) -> segmentacao = alta;

    if(segmentacao_publico == ambos & procedencia == G2C & demanda ==
restrita) -> segmentacao = alta;

    if(segmentacao_publico == p_fisica & procedencia == G2C & demanda ==
restrita) -> segmentacao = baixa;

    if(segmentacao_publico == p_juridica & procedencia == G2C & demanda ==
especifica) -> segmentacao = baixa;

    if(segmentacao_publico == ambos & procedencia == G2C & demanda ==
especifica) -> segmentacao = baixa;

    if(segmentacao_publico == p_fisica & procedencia == G2C & demanda ==
especifica) -> segmentacao = baixa;

    if(segmentacao_publico == p_juridica & procedencia == G2C & demanda ==
generica) -> segmentacao = baixa;

    if(segmentacao_publico == ambos & procedencia == G2C & demanda ==
generica) -> segmentacao = baixa;

    if(segmentacao_publico == p_fisica & procedencia == G2C & demanda ==
generica) -> segmentacao = baixa;

}

system (segmentacao_publico segmentacao_publico, procedencia procedencia,
demanda demanda : segmentacao segmentacao) {

    segmentacao_regras(segmentacao_publico,      procedencia,      demanda      :
segmentacao);

}

```

Abrangência

```
type demanda [1.0,3.0;4] {
```



```

    restrita xfl.trapezoid(0.75,1.0,1.5,1.75);

    especifica xfl.trapezoid(1.5,1.75,2.25,2.5);

    generica xfl.trapezoid(2.25,2.5,3.0,3.25);

}

type abrangencia [1.0,4.0;4] {

    municipal
xfl.trapezoid(0.7272727272727273,1.0,1.5454545454545454,1.8181818181818181)
;

    regional
xfl.trapezoid(1.5454545454545454,1.8181818181818181,2.3636363636363633,2.63
636363636362);

    estadual
xfl.trapezoid(2.3636363636363633,2.6363636363636362,3.1818181818181817,3.45
4545454545454);

    nacional
xfl.trapezoid(3.1818181818181817,3.4545454545454544,4.0,4.2727272727272725);

}

rulebase abrangencia_rules (demanda demanda : abrangencia abrangencia) {

    if(demanda == restrita) -> abrangencia = municipal;

    if(demanda == especifica) -> abrangencia = regional;

    if(demanda == generica) -> abrangencia = nacional;

    if(demanda == especifica) -> abrangencia = estadual;

}

system (demanda demanda : abrangencia abrangencia) {

```

```
abrangencia_rules(demanda : abrangencia);

}
```

Diálogo

```
type simultaneidade [-1.0,1.0;2] {

    nao_simultaneo                                xfl.trapezoid(-1.4,-1.0,-
0.19999999999999996,0.200000000000000018);

    simultaneo                                    xfl.trapezoid(-
0.19999999999999996,0.200000000000000018,1.0,1.4000000000000004);

}
```

```
type dialogo [-1.0,1.0;2] {

    nao_interativo                                xfl.trapezoid(-1.4,-1.0,-
0.19999999999999996,0.200000000000000018);

    interativo                                    xfl.trapezoid(-
0.19999999999999996,0.200000000000000018,1.0,1.4000000000000004);

}
```

```
type procedencia [-1.0,1.0;2] {

    C2G xfl.trapezoid(-1.4,-1.0,-0.19999999999999996,0.200000000000000018);

    G2C                                            xfl.trapezoid(-
0.19999999999999996,0.200000000000000018,1.0,1.4000000000000004);

}
```

```
rulebase dialogo_regras (simultaneidade simultaneidade, procedencia
procedencia : dialogo dialogo) {

    if(simultaneidade == nao_simultaneo & procedencia == C2G) -> dialogo =
nao_interativo;
```

```

    if(simultaneidade == simultaneo & procedencia == C2G) -> dialogo =
interativo;

    if(simultaneidade == nao_simultaneo & procedencia == G2C) -> dialogo =
nao_interativo;

    if(simultaneidade == simultaneo & procedencia == G2C) -> dialogo =
interativo;

}

```

```

system (simultaneidade simultaneidade, procedencia procedencia : dialogo
dialogo) {

    dialogo_regras(simultaneidade, procedencia : dialogo);

}

```

Flexibilidade de formatos

```

type dados_autenticacao [-1.0,1.0;2] {

    virtuais                                xfl.trapezoid(-1.4,-1.0,-
0.19999999999999996,0.200000000000000018);

    tangiveis                                xfl.trapezoid(-
0.19999999999999996,0.200000000000000018,1.0,1.4000000000000004);

}

```

```

type flexib_formatos [1.0,4.0;5] {

    texto
xfl.trapezoid(0.7272727272727273,1.0,1.5454545454545454,1.8181818181818181)
;

    imagem
xfl.trapezoid(1.5454545454545454,1.8181818181818181,2.3636363636363633,2.63
63636363636362);

```

```

    som
xfl.trapezoid(2.3636363636363633,2.6363636363636362,3.1818181818181817,3.45
4545454545454);

    video
xfl.trapezoid(3.1818181818181817,3.454545454545454,4.0,4.2727272727272725);

}

```

```

rulebase flexib_formatos_regras (dados_autenticacao dados_autenticacao :
flexib_formatos flexib_formatos) {

    if(dados_autenticacao == virtuais) -> flexib_formatos = video,
flexib_formatos = som, flexib_formatos = imagem;

    if(dados_autenticacao == tangiveis) -> flexib_formatos = texto,
flexib_formatos = imagem;

}

```

```

system (dados_autenticacao dados_autenticacao : flexib_formatos
flexib_formatos) {

    flexib_formatos_regras(dados_autenticacao : flexib_formatos);

}

```

Longevidade da mensagem

```

type tempo_resposta [-1.0,1.0;2] {

    imediato                                xfl.trapezoid(-1.4,-1.0,-
0.19999999999999996,0.200000000000000018);

    nao_imediato                            xfl.trapezoid(-
0.19999999999999996,0.200000000000000018,1.0,1.4000000000000004);

}

```

```

type tipo_retorno [1.0,3.0;4] {

```

```

documento xfl.trapezoid(0.75,1.0,1.5,1.75);

comprovante xfl.trapezoid(1.5,1.75,2.25,2.5);

mensagem xfl.trapezoid(2.25,2.5,3.0,3.25);

}

```

```

type periodicidade_acesso [0.0,4.0;5] {

    ocasional                                xfl.trapezoid(-
0.2857142857142857,0.0,0.5714285714285714,0.8571428571428571);

    diaria
xfl.trapezoid(0.5714285714285714,0.8571428571428571,1.4285714285714284,1.71
42857142857142);

    semanal
xfl.trapezoid(1.4285714285714284,1.7142857142857142,2.2857142857142856,2.57
1428571428571);

    mensal
xfl.trapezoid(2.2857142857142856,2.571428571428571,3.142857142857143,3.4285
714285714284);

    anual
xfl.trapezoid(3.142857142857143,3.4285714285714284,4.0,4.285714285714286);

}

```

```

type longevidade_msg [-1.0,1.0;2] {

    volatil                                xfl.trapezoid(-1.4,-1.0,-
0.19999999999999996,0.200000000000000018);

    persistente                            xfl.trapezoid(-
0.19999999999999996,0.200000000000000018,1.0,1.4000000000000004);

}

```

```

rulebase      longevidade_msg_regras      (tempo_resposta      tempo_resposta,
tipo_retorno  tipo_retorno,  periodicidade_acesso  periodicidade_acesso  :
longevidade_msg longevidade_msg)  {

    if(tempo_resposta  ==  imediato  &  tipo_retorno  ==  documento  &
periodicidade_acesso == ocasional) -> longevidade_msg = persistente;

    if(tempo_resposta  ==  imediato  &  tipo_retorno  ==  comprovante  &
periodicidade_acesso == ocasional) -> longevidade_msg = persistente;

    if(tempo_resposta  ==  imediato  &  tipo_retorno  ==  mensagem  &
periodicidade_acesso == ocasional) -> longevidade_msg = volatil;

    if(tempo_resposta  ==  nao_imediato  &  tipo_retorno  ==  documento  &
periodicidade_acesso == ocasional) -> longevidade_msg = persistente;

    if(tempo_resposta  ==  nao_imediato  &  tipo_retorno  ==  comprovante  &
periodicidade_acesso == ocasional) -> longevidade_msg = persistente;

    if(tempo_resposta  ==  nao_imediato  &  tipo_retorno  ==  mensagem  &
periodicidade_acesso == ocasional) -> longevidade_msg = persistente;

    if(tempo_resposta  ==  imediato  &  tipo_retorno  ==  documento  &
periodicidade_acesso == diaria) -> longevidade_msg = persistente;

    if(tempo_resposta  ==  imediato  &  tipo_retorno  ==  comprovante  &
periodicidade_acesso == diaria) -> longevidade_msg = persistente;

    if(tempo_resposta  ==  imediato  &  tipo_retorno  ==  mensagem  &
periodicidade_acesso == diaria) -> longevidade_msg = volatil;

    if(tempo_resposta  ==  nao_imediato  &  tipo_retorno  ==  documento  &
periodicidade_acesso == diaria) -> longevidade_msg = persistente;

    if(tempo_resposta  ==  nao_imediato  &  tipo_retorno  ==  comprovante  &
periodicidade_acesso == diaria) -> longevidade_msg = persistente;

    if(tempo_resposta  ==  nao_imediato  &  tipo_retorno  ==  mensagem  &
periodicidade_acesso == diaria) -> longevidade_msg = persistente;

    if(tempo_resposta  ==  imediato  &  tipo_retorno  ==  documento  &
periodicidade_acesso == semanal) -> longevidade_msg = volatil;

    if(tempo_resposta  ==  imediato  &  tipo_retorno  ==  comprovante  &
periodicidade_acesso == semanal) -> longevidade_msg = volatil;

```

```

    if(tempo_resposta == imediato & tipo_retorno == mensagem &
periodicidade_acesso == semanal) -> longevidade_msg = volatil;

    if(tempo_resposta == nao_imediato & tipo_retorno == documento &
periodicidade_acesso == semanal) -> longevidade_msg = persistente;

    if(tempo_resposta == nao_imediato & tipo_retorno == comprovante &
periodicidade_acesso == semanal) -> longevidade_msg = persistente;

    if(tempo_resposta == nao_imediato & tipo_retorno == mensagem &
periodicidade_acesso == semanal) -> longevidade_msg = volatil;

    if(tempo_resposta == imediato & tipo_retorno == documento &
periodicidade_acesso == mensal) -> longevidade_msg = volatil;

    if(tempo_resposta == imediato & tipo_retorno == comprovante &
periodicidade_acesso == mensal) -> longevidade_msg = volatil;

    if(tempo_resposta == imediato & tipo_retorno == mensagem &
periodicidade_acesso == mensal) -> longevidade_msg = volatil;

    if(tempo_resposta == nao_imediato & tipo_retorno == documento &
periodicidade_acesso == mensal) -> longevidade_msg = persistente;

    if(tempo_resposta == nao_imediato & tipo_retorno == comprovante &
periodicidade_acesso == mensal) -> longevidade_msg = persistente;

    if(tempo_resposta == nao_imediato & tipo_retorno == mensagem &
periodicidade_acesso == mensal) -> longevidade_msg = volatil;

    if(tempo_resposta == imediato & tipo_retorno == documento &
periodicidade_acesso == anual) -> longevidade_msg = volatil;

    if(tempo_resposta == imediato & tipo_retorno == comprovante &
periodicidade_acesso == anual) -> longevidade_msg = volatil;

    if(tempo_resposta == imediato & tipo_retorno == mensagem &
periodicidade_acesso == anual) -> longevidade_msg = volatil;

    if(tempo_resposta == nao_imediato & tipo_retorno == documento &
periodicidade_acesso == anual) -> longevidade_msg = persistente;

    if(tempo_resposta == nao_imediato & tipo_retorno == comprovante &
periodicidade_acesso == anual) -> longevidade_msg = persistente;

```

```

    if(tempo_resposta == nao_imediato & tipo_retorno == mensagem &
periodicidade_acesso == anual) -> longevidade_msg = volatil;

}

system    (tempo_resposta    tempo_resposta,    tipo_retorno    tipo_retorno,
periodicidade_acesso    periodicidade_acesso    :    longevidade_msg
longevidade_msg) {

    longevidade_msg_regras(tempo_resposta, tipo_retorno, periodicidade_acesso
: longevidade_msg);

}

```

Apêndice D – Modelagem das demais variáveis e análise do comportamento usando a ferramenta Xfuzzy

Restrição de acesso

Aqui será visto como é a modelagem na ferramenta Xfuzzy para a variável de mídia **restrição de acesso**, com o objetivo de traduzir as regras que resultam no valor desta variável a partir das variáveis de serviço. Segundo a Tabela 5-2, esta variável possui relação com **necessidade de autenticação** e **procedimento**, dentre as variáveis de serviços, e as regras de inferência estão representadas na referida tabela pelas letras E e F.

Como ilustração, segue o diagrama lógico que representa a modelagem da referida variável na ferramenta Xfuzzy, a qual é detalhada nesta seção:

Figura 51 - Modelagem da variável Restrição de Acesso na ferramenta Xfuzzy

A exemplo da modelagem feita para a variável Sincronismo, foi mantido o mesmo *operator set*, havendo alterações apenas para os demais objetos.

Primeiramente, foram modelados os tipos de variáveis (*Types*), sendo cada um de seus possíveis valores representado por uma função, respeitando o domínio de possíveis valores para cada um. Seguem as modelagens realizadas para cada tipo de variável linguística.

Figura 52 - Variável linguística Necessidade de Autenticação e seus valores

Figura 53 - Variável linguística Procedimento e seus valores

Figura 54 - Variável linguística Restrição de Acesso e seus valores

A seguir, foram elaboradas as expressões que compõem as regras de dependência entre a variável **restrição de acesso** e suas duas entradas. A exemplo da variável Sincronismo, as mesmas foram criadas usando o modo tabela da ferramenta Xfuzzy, e foram elaboradas usando o operador lógico “e”. Foram elaboradas todas as combinações possíveis de regras entre os valores das entradas, resultando em **seis** regras, devido às possibilidades contidas nas entradas (duas em **necessidade de autenticação** e três em **procedimento**). O resultado de cada regra foi obtido usando a tabela de regras de inferência do X-Planner: Tabela 5-3 – Regras de inferência entre as variáveis da Tabela 5-2.

Segue a descrição das regras na ferramenta Xfuzzy:

Free form Table form Matrix form						
Rule			necessidade_autenticacao		procedimento	restricao_acesso
0	1.0	if	necessidade_autenticacao == desnecessaria	&	procedimento == especifico	-> restricao_acesso = restrito
1	1.0	if	necessidade_autenticacao == desnecessaria	&	procedimento == hibrido	-> restricao_acesso = configuravel
2	1.0	if	necessidade_autenticacao == desnecessaria	&	procedimento == padrao	-> restricao_acesso = aberto
3	1.0	if	necessidade_autenticacao == necessaria	&	procedimento == especifico	-> restricao_acesso = restrito
4	1.0	if	necessidade_autenticacao == necessaria	&	procedimento == hibrido	-> restricao_acesso = configuravel
5	1.0	if	necessidade_autenticacao == necessaria	&	procedimento == padrao	-> restricao_acesso = restrito
*						

Figura 55 – Base de regras Fuzzy para a variável Restrição de acesso

Em seguida, para testar e verificar o comportamento da variável de saída em relação às entradas, foram feitas as simulações com a ferramenta Xfuzzy, usando as

funcionalidades “2D Plot” e “3D Plot”. Seguem as ilustrações das dependências entre as mesmas, conforme os valores assumidos:

Figura 56 - Xfuzzy - Restrição de acesso vs Necessidade de acesso

Figura 57 - Xfuzzy - Restrição de acesso vs Procedimento

Pela Figura 56, pode-se verificar que o comportamento da saída é linear e constante, em relação somente a Necessidade de autenticação. No entanto, com relação à Procedimento, é uma curva crescente no momento em que os valores chegam a um determinado patamar, de acordo com a Figura 57.

Figura 58 - Xfuzzy - Restrição de acesso vs Procedimento vs Necessidade de autenticação

Pela Figura 58, já é possível ter uma idéia melhor da dependência da saída em relação às duas variáveis de entrada, a exemplo do que aconteceu na análise da variável Sincronismo. Os patamares indicam que existe uma probabilidade maior de a variável de saída assumir o seu valor menor.

Habilidade requerida

Nesta seção será detalhada a modelagem Fuzzy para a variável de mídia **habilidade requerida**. Esta, conforme visto na Tabela 5-2, depende das variáveis de serviços **demanda** e **dados de autenticação**. Segue o diagrama do sistema resultante, modelado na ferramenta Xfuzzy:

Figura 59 - Modelagem da variável Habilidade Requerida no Xfuzzy

Conforme pode-se observar na Figura 59, o set de operadores foi mantido, conforme é feito para todas as variáveis. Em seguida, são apresentados os tipos de variável (*Types*) para as três variáveis, e as curvas correspondentes aos seus possíveis valores.

Figura 60 - Variável linguística Demanda e seus valores

Figura 61 - Variável linguística Habilidade Requerida e seus valores

Aqui neste item não será detalhada a modelagem da variável de serviço **dados de autenticação**, pois já se encontra ilustrada na Figura 15.

A seguir, foram descritas na ferramenta as possibilidades de regras para a relação entre essas variáveis. De acordo com os valores possíveis das entradas, sendo três

possibilidades para **demanda** e duas para **dados de autenticação**, resultaram seis regras distintas, cada uma implicando em um valor para a saída, conforme as inferências definidas na Tabela 5-3. Segue a base de regras descritas no Xfuzzy:

Free form		Table form	Matrix form
Rule			
0	1.0	if	demanda == restrita & dados_autenticacao == virtuais -> habilidade_requerida = alta
1	1.0	if	demanda == especifica & dados_autenticacao == virtuais -> habilidade_requerida = media
2	1.0	if	demanda == generica & dados_autenticacao == virtuais -> habilidade_requerida = baixa
3	1.0	if	demanda == restrita & dados_autenticacao == tangiveis -> habilidade_requerida = baixa
4	1.0	if	demanda == especifica & dados_autenticacao == tangiveis -> habilidade_requerida = media
5	1.0	if	demanda == generica & dados_autenticacao == tangiveis -> habilidade_requerida = media
*			

Figura 62 - Base de regras Fuzzy para a variável Habilidade requerida

Em seguida, foi verificado o comportamento da variável de saída em relação às entradas, através as funcionalidades “2D Plot” e “3D Plot” do Xfuzzy. Seguem as ilustrações das dependências entre as mesmas, conforme os valores assumidos:

Figura 63 - Xfuzzy - Habilidade requerida vs Demanda

Figura 64 - Xfuzzy - Habilidade Requerida vs Dados de autenticação

Figura 65 - Habilidade requerida vs Dados de autenticação vs Demanda

Conforme as Figura 63 e Figura 64, observa-se primeiramente que a demanda influencia o comportamento da variável habilidade requerida de maneira decrescente, enquanto seu comportamento é constante em relação somente a dados de autenticação.

No entanto, quando compara-se a influência conjunta das variáveis na Figura 65, nota-se que a variável habilidade requerida possui uma série de patamares bem definidos, porém pequenos. A maior probabilidade (devido ao tamanho da superfície em que a figura é plana) de valor que pode ser assumido é **média**, conforme as regras definidas na Figura 62.

Rastreabilidade

Nesta seção será vista a modelagem para a variável de mídia **rastreabilidade**, uma das saídas do algoritmo do seletor de mídias X-planner, cujas dependências com as variáveis de serviço são com **dados de autenticação**, **tipo de retorno**, **necessidade de autenticação** e **deslocamento físico**.

Segue a ilustração do diagrama da parte do sistema que implementa as regras para esta variável:

Figura 66 - Modelagem da variável Rastreabilidade na ferramenta Xfuzzy

Conforme se pode observar na figura acima, os mesmos operadores foram mantidos para esta variável. Não serão repetidas aqui neste item as modelagens referentes a **dados de autenticação** e **necessidade de autenticação**, pois ambas já se encontram ilustradas anteriormente (Figura 15 e Figura 52, respectivamente).]

Seguem as modelagens das variáveis restantes na ferramenta Xfuzzy:

Figura 67 - Variável linguística Tipo de retorno e seus valores

Figura 68 - Variável linguística Deslocamento físico e seus valores

Figura 69 - Variável linguística Rastreabilidade e seus valores

Em seguida, é apresentada a base de regras que compõem a modelagem da variável **rastreabilidade**, o que possibilita a posterior visualização das dependências da mesma em relação às variáveis de entrada.

Como esta variável depende de três outras variáveis, sendo os valores possíveis de suas entradas iguais a dois – três vezes (dados de autenticação, necessidade de autenticação e deslocamento físico) - e três (tipo de retorno), resultou em vinte e quatro combinações possíveis entre as entradas. Segue a base de regras, montada sobre essas possibilidades e as inferências feitas na Tabela 5-3.

	dados_autenticacao		tipo_retorno		necessidade_autenticacao		deslocamento_fisico		rastreabilidade
if	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == documento	&	necessidade_autenticacao == desnecessaria	&	deslocamento_fisico == nao	->	rastreabilidade = rastreavel
if	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == comprovante	&	necessidade_autenticacao == desnecessaria	&	deslocamento_fisico == nao	->	rastreabilidade = nao_rastreavel
if	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == mensagem	&	necessidade_autenticacao == desnecessaria	&	deslocamento_fisico == nao	->	rastreabilidade = rastreavel
if	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == documento	&	necessidade_autenticacao == desnecessaria	&	deslocamento_fisico == nao	->	rastreabilidade = nao_rastreavel
if	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == comprovante	&	necessidade_autenticacao == desnecessaria	&	deslocamento_fisico == nao	->	rastreabilidade = rastreavel
if	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == mensagem	&	necessidade_autenticacao == desnecessaria	&	deslocamento_fisico == nao	->	rastreabilidade = nao_rastreavel
if	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == documento	&	necessidade_autenticacao == desnecessaria	&	deslocamento_fisico == sim	->	rastreabilidade = nao_rastreavel
if	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == comprovante	&	necessidade_autenticacao == desnecessaria	&	deslocamento_fisico == sim	->	rastreabilidade = rastreavel
if	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == mensagem	&	necessidade_autenticacao == desnecessaria	&	deslocamento_fisico == sim	->	rastreabilidade = rastreavel
if	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == documento	&	necessidade_autenticacao == desnecessaria	&	deslocamento_fisico == sim	->	rastreabilidade = nao_rastreavel
if	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == comprovante	&	necessidade_autenticacao == desnecessaria	&	deslocamento_fisico == sim	->	rastreabilidade = rastreavel
if	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == mensagem	&	necessidade_autenticacao == desnecessaria	&	deslocamento_fisico == sim	->	rastreabilidade = nao_rastreavel
if	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == documento	&	necessidade_autenticacao == necessaria	&	deslocamento_fisico == nao	->	rastreabilidade = rastreavel
if	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == comprovante	&	necessidade_autenticacao == necessaria	&	deslocamento_fisico == nao	->	rastreabilidade = nao_rastreavel
if	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == mensagem	&	necessidade_autenticacao == necessaria	&	deslocamento_fisico == nao	->	rastreabilidade = nao_rastreavel
if	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == documento	&	necessidade_autenticacao == necessaria	&	deslocamento_fisico == nao	->	rastreabilidade = rastreavel
if	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == comprovante	&	necessidade_autenticacao == necessaria	&	deslocamento_fisico == nao	->	rastreabilidade = nao_rastreavel
if	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == mensagem	&	necessidade_autenticacao == necessaria	&	deslocamento_fisico == nao	->	rastreabilidade = rastreavel
if	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == documento	&	necessidade_autenticacao == necessaria	&	deslocamento_fisico == sim	->	rastreabilidade = nao_rastreavel
if	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == comprovante	&	necessidade_autenticacao == necessaria	&	deslocamento_fisico == sim	->	rastreabilidade = rastreavel
if	dados_autenticacao == virtuais	&	tipo_retorno == mensagem	&	necessidade_autenticacao == necessaria	&	deslocamento_fisico == sim	->	rastreabilidade = nao_rastreavel
if	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == documento	&	necessidade_autenticacao == necessaria	&	deslocamento_fisico == sim	->	rastreabilidade = rastreavel
if	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == comprovante	&	necessidade_autenticacao == necessaria	&	deslocamento_fisico == sim	->	rastreabilidade = nao_rastreavel
if	dados_autenticacao == tangiveis	&	tipo_retorno == mensagem	&	necessidade_autenticacao == necessaria	&	deslocamento_fisico == sim	->	rastreabilidade = rastreavel

Figura 70 - Base de regras Fuzzy para a variável Rastreabilidade

Após a descrição das regras na ferramenta Xfuzzy, as mesmas foram simuladas por meio dos gráficos gerados pela ferramenta, da mesma maneira como foram feitas com as variáveis dos itens anteriores.

Seguem as dependências extraídas da variável **rastreabilidade** para as suas correspondentes variáveis de entrada.

Figura 71 - Xfuzzy - Rastreabilidade vs Dados de autenticação

Figura 72 - Xfuzzy - Rastreabilidade vs Tipo de retorno

As dependências dessa variável com as demais entradas, a exemplo da Figura 71, tem o mesmo comportamento caso seja feita a simulação 2D. Com relação à simulação, o comportamento desta variável também é contínuo em relação a algumas configurações. As combinações abaixo resultam em comportamento similar:

- Rastreabilidade vs Dados de autenticação vs Tipo de Retorno

- Rastreabilidade vs Dados de autenticação vs Deslocamento Físico
- Rastreabilidade vs Tipo de Retorno vs Necessidade de autenticação
- Rastreabilidade vs Tipo de Retorno vs Deslocamento Físico
- Rastreabilidade vs Necessidade de Autenticação vs Deslocamento Físico

Para as combinações acima, o resultado da variável Rastreabilidade fica fixo em zero, ou seja, na metade da escala. Segue um exemplo de superfície com o comportamento descrito acima:

Figura 73 – Xfuzzy - Rastreabilidade vs Necessidade de Autenticação vs Deslocamento Físico

No entanto, a variável pode assumir outros valores, de maneira que a variação é bastante abrupta. Um caso é o da combinação Rastreabilidade vs Necessidade Autenticação vs Dados de autenticação. Segue gráfico da superfície correspondente:

Figura 74 - Xfuzzy - Rastreabilidade vs Dados de autenticação vs Necessidade de autenticação

Segmentação

Neste item é detalhada a modelagem Fuzzy para a variável **segmentação** e sua relação com as variáveis de serviço as quais está relacionada pela Tabela 5-2, que são: **segmentação de público**, **procedência** e **demandas**. Assim como as demais, um sistema que implementa o comportamento destas variáveis e as regras que compõem o X-planner foi modelado na ferramenta Xfuzzy. Segue a representação gráfica do sistema criado.

Figura 75 - Modelagem da variável linguística Segmentação no Xfuzzy

A exemplo das modelagens anteriores, o *Operator set* foi mantido para este sistema, havendo diferença apenas nas variáveis e regras. Como já foi exibida antes a modelagem da variável **demanda** (Figura 60) a mesma não é repetida aqui. Os tipos de variáveis foram modelados conforme as ilustrações a seguir:

Figura 76 - Variável linguística Segmentação de público e seus valores

Figura 77 - Variável linguística Procedência e seus valores

Figura 78 - Variável linguística Segmentação e seus valores

Em seguida, foi elaborada a base de regras para esta variável. Como **segmentação** depende de três variáveis, sendo duas com três possíveis valores e a outra com dois, as possíveis combinações entre todas resultou em dezoito expressões. Seguem a base de regras e os resultados de cada expressão, inferidos a partir da Tabela 5-3.

Free form		Table form		Matrix form					
Rule			segmentacao_publico		procedencia		demanda		segmentacao
0	1.0	if	segmentacao_publico == p_juridica	&	procedencia == C2G	&	demanda == restrita	->	segmentacao == alta
1	1.0	if	segmentacao_publico == ambos	&	procedencia == C2G	&	demanda == restrita	->	segmentacao == alta
2	1.0	if	segmentacao_publico == p_fisica	&	procedencia == C2G	&	demanda == restrita	->	segmentacao == alta
3	1.0	if	segmentacao_publico == p_juridica	&	procedencia == C2G	&	demanda == especifica	->	segmentacao == baixa
4	1.0	if	segmentacao_publico == ambos	&	procedencia == C2G	&	demanda == especifica	->	segmentacao == alta
5	1.0	if	segmentacao_publico == p_fisica	&	procedencia == C2G	&	demanda == especifica	->	segmentacao == alta
6	1.0	if	segmentacao_publico == p_juridica	&	procedencia == C2G	&	demanda == generica	->	segmentacao == alta
7	1.0	if	segmentacao_publico == ambos	&	procedencia == C2G	&	demanda == generica	->	segmentacao == alta
8	1.0	if	segmentacao_publico == p_fisica	&	procedencia == C2G	&	demanda == generica	->	segmentacao == baixa
9	1.0	if	segmentacao_publico == p_juridica	&	procedencia == G2C	&	demanda == restrita	->	segmentacao == alta
10	1.0	if	segmentacao_publico == ambos	&	procedencia == G2C	&	demanda == restrita	->	segmentacao == alta
11	1.0	if	segmentacao_publico == p_fisica	&	procedencia == G2C	&	demanda == restrita	->	segmentacao == baixa
12	1.0	if	segmentacao_publico == p_juridica	&	procedencia == G2C	&	demanda == especifica	->	segmentacao == baixa
13	1.0	if	segmentacao_publico == ambos	&	procedencia == G2C	&	demanda == especifica	->	segmentacao == baixa
14	1.0	if	segmentacao_publico == p_fisica	&	procedencia == G2C	&	demanda == especifica	->	segmentacao == baixa
15	1.0	if	segmentacao_publico == p_juridica	&	procedencia == G2C	&	demanda == generica	->	segmentacao == baixa
16	1.0	if	segmentacao_publico == ambos	&	procedencia == G2C	&	demanda == generica	->	segmentacao == baixa
17	1.0	if	segmentacao_publico == p_fisica	&	procedencia == G2C	&	demanda == generica	->	segmentacao == baixa
*									

Figura 79 - Base de regras para Segmentação

Em seguida, foram simuladas e analisadas as dependências da variável **segmentação** com as suas variáveis de entrada.

Figura 80 - Xfuzzy - Segmentação vs Segmentação de público

Figura 81 - Xfuzzy - Segmentação vs Procedência

Figura 82 - Xfuzzy - Segmentação vs Demanda

Como se pode observar pelas três figuras (Figura 80, Figura 81 e Figura 82) o comportamento da variável segmentação varia bastante em relação as três variáveis de entrada, de maneiras diferentes entre si, sendo decrescente em relação à demanda e procedência, e ascendente em relação à segmentação de público.

Seguem as ilustrações referentes às simulações 3D das variáveis:

Figura 83 - Xfuzzy - Segmentação vs Segmentação de público vs Procedência

Figura 84 - Xfuzzy - Segmentação vs Segmentação de Publico vs Demanda

Figura 85 - Xfuzzy - Segmentação vs Procedência vs Demanda

Pela análise dos gráficos acima, ao se comparar o da Figura 83 com o da Figura 85, observa-se que os valores possíveis para segmentação são complementares. Enquanto em um ele atinge o seu valor mínimo mais vezes que o máximo, o inverso acontece no último. Em compensação, a distribuição ilustrada na Figura 84 mostra vários pontos que a segmentação assume valores intermediários.

Abrangência

Nesta seção é detalhada a variável **abrangência** e o seu comportamento frente as variáveis de serviço com que se relaciona, que, de acordo com as regras definidas para o X-planner, no caso apenas **demanda**. Estas relações foram modeladas na ferramenta Xfuzzy na forma de um sistema, cuja ilustração está na figura a seguir:

Figura 86 - Modelagem da variável linguística Abrangência na ferramenta Xfuzzy

A variável demanda já foi vista anteriormente, conforme especificado nas figuras anteriores, portanto não será repetida aqui. Segue a ilustração da modelagem para a variável abrangência:

Figura 87 - Variável linguística Abrangência e seus valores

Analisando as variáveis de média modeladas no X-planner como um todo, **abrangência** é a mais simples por estar relacionada apenas à uma variável de entrada (de serviço), resultando em poucas combinações possíveis de expressões Fuzzy para modelagem. Seguem as expressões resultantes para esta variável:

Free form Table form Matrix form					
Rule			demanda		abrangencia
0	1.0	if	demanda == restrita	->	abrangencia = municipal
1	1.0	if	demanda == especifica	->	abrangencia = regional
2	1.0	if	demanda == generica	->	abrangencia = nacional
3	1.0	if	demanda == especifica	->	abrangencia = estadual
*					

Figura 88 - Base de regras para a variável Abrangência

A partir das regras acima, foram obtidos os gráficos de comportamento da variável **abrangência** conforme a variação de valores da variável de entrada, usando o “2D Plot”.

Figura 89 - Xfuzzy - Abrangência vs Demanda

Conforme se pode observar, existe uma tendência de abrangência maior das mídias conforme o tamanho da demanda exigida por um serviço, deixando bem claro como é a dependência entre as variáveis.

Diálogo

Nesta seção é detalhada a variável **diálogo** e o seu comportamento frente as variáveis de serviço com que se relaciona, que, de acordo com as regras definidas para o X-planner, são **procedência** e **simultaneidade**. Estas relações foram modeladas na ferramenta Xfuzzy na forma de um sistema, cuja ilustração está na figura a seguir:

Figura 90 - Modelagem da variável linguística Diálogo na ferramenta Xfuzzy

A variáveis com as quais se relaciona, procedência e simultaneidade, já foram detalhadas em seções anteriores deste trabalho (Figura 77 e Figura 17, respectivamente) e, portanto, não serão detalhadas novamente nesta seção.

Segue a ilustração da modelagem para a variável diálogo:

Figura 91 - Variável linguística Diálogo e seus valores

Das variáveis de média modeladas no X-planner, **diálogo** é uma das mais simples, pois, além de depender de apenas duas variáveis de entrada (serviços), ambas possuem apenas dois valores cada, resultando em apenas quatro combinações

possíveis de expressões Fuzzy para modelagem. Seguem as expressões resultantes para esta variável:

Free form Table form Matrix form							
Rule			simultaneidade		procedencia		dialogo
0	1.0	if	simultaneidade == nao_simultaneo	&	procedencia == C2G	->	dialogo = nao_interativo
1	1.0	if	simultaneidade == simultaneo	&	procedencia == C2G	->	dialogo = interativo
2	1.0	if	simultaneidade == nao_simultaneo	&	procedencia == G2C	->	dialogo = nao_interativo
3	1.0	if	simultaneidade == simultaneo	&	procedencia == G2C	->	dialogo = interativo
*							

Figura 92 - Base de regras para a variável Diálogo

Em seguida, tem-se as simulações do comportamento da variável **diálogo** conforme a variação de valores das suas entradas, usando o “2D Plot” e o “3D Surface Plot”.

Figura 93 - Xfuzzy - Diálogo vs Simultaneidade

Figura 94 - Xfuzzy - Diálogo vs Procedência

Comparando as figuras acima, o gráfico da Figura 93 apresenta um comportamento crescente da variável diálogo (em direção ao valor 'interativo') conforme o valor de simultaneidade aumenta, enquanto o da Figura 94 mostra um comportamento contínuo da variável, longe dos extremos, quando é variada somente a procedência.

Seguem as ilustrações do comportamento da variável diálogo quando ambas são variadas ao mesmo tempo.

Figura 95 - Xfuzzy - Diálogo vs Procedência vs Simultaneidade

Conforme o gráfico da Figura 95 o comportamento da variável Diálogo varia do valor máximo para o mínimo em intervalos bem definidos, com uma queda bastante abrupta em uma determinada região de valores. Nota-se uma dependência maior em relação a Simultaneidade, do que a Procedência.

Flexibilidade de formatos

A variável **flexibilidade de formatos**, conforme definido no conjunto de regras que forma o X-planner, depende somente da variável de serviço **dados de autenticação**. Segue ilustração do sistema modelado, envolvendo essas variáveis.

Figura 96 - Modelagem da variável linguística Flexibilidade de formatos no Xfuzzy

As variáveis que compõem esta parte do X-planner foram modeladas no Xfuzzy, bem como as regras que regem o comportamento da variável de saída em relação à de entrada. Como a variável **dados de autenticação** já foi detalhada anteriormente (Figura 15), aqui é detalhada somente a variável de saída em questão.

Figura 97 - Variável linguística Flexibilidade de Formatos e seus valores

Para estabelecer as regras Fuzzy que ditam o comportamento de **flexibilidade de formatos** em relação à entrada, aplicou-se o que foi estabelecido nas inferências da Tabela 5-3. Seguem as regras que definem seu comportamento:

Free form Table form Matrix form				
Rule		Premise		Conclusion
0	1.0	if (dados_autenticacao == virtuais)	->	flexib_formatos = video, flexib_formatos = som
1	1.0	if (dados_autenticacao == tangiveis)	->	flexib_formatos = texto, flexib_formatos = imagem
*				

Figura 98 - Base de regras para Flexibilidade de formatos

Conforme se pode observar pela Figura 98 a base de regras foi editada usando a “Free form” dentre as possíveis funcionalidades de edição do Xfuzzy. Isso ocorreu devido ao fato de o resultado das inferências poderem ter mais de um valor.

Como a relação é entre apenas duas variáveis, obviamente a única maneira de observar graficamente é em um gráfico 2D, conforme a figura a seguir:

Figura 99 - Xfuzzy - Flexibilidade de formatos vs Dados de autenticação

Conforme pode-se observar na Figura 99 a variável Flexibilidade de formatos possui um comportamento decrescente em relação a dados de autenticação. O fato de não haver quatro patamares de valor se deve ao fato de os resultados da saída serem agrupados em dois.

Longevidade da mensagem

Nesta seção é detalhada a modelagem da variável **longevidade da mensagem** do algoritmo especificado para a ferramenta X-planner. Esta variável, segundo as regras estabelecidas anteriormente nesta pesquisa depende de três variáveis de serviço, são elas: **tempo de resposta**, **periodicidade de acesso** e **tipo de retorno**. O sistema resultante do relacionamento dessas variáveis foi modelado no Xfuzzy, conforme ilustra a figura a seguir:

Figura 100 - Modelagem da variável linguística Longevidade da mensagem no Xfuzzy

Conforme as variáveis anteriores, o *operator set* foi mantido. No caso dos tipos de variáveis modelados, os tipos **tempo de resposta** e **tipo de retorno** já foram mostrados anteriormente (Figura 14 e Figura 16, respectivamente), portanto não serão detalhadas novamente neste item. Seguem as modelagens das variáveis restantes:

Figura 101 - Variável linguística Periodicidade de acesso e seus valores

Figura 102 - Variável linguística Longevidade da mensagem e seus valores

Após o detalhamento das variáveis, foi elaborada a listagem de expressões Fuzzy para compor a base de regras do algoritmo que regem o comportamento da variável **longevidade da mensagem** em relação às suas variáveis de entrada. Como esta variável depende de outras três, sendo **tempo de resposta** com duas possibilidades de valores, **tipo de retorno** com três e **periodicidade de acesso** com quatro, a combinação de possíveis regras resultou na maior dentre todas as variáveis de saída: trinta diferentes combinações. Todas foram cadastradas para o sistema modelado, segue ilustração:

Free form	Table form	Matrix form							
Rule			tempo_resposta		tipo_retorno		periodicidade_acesso		longevidade_msg
0	1.0	if	tempo_resposta == imediato	&	tipo_retorno == documento	&	periodicidade_acesso == ocasional	->	longevidade_msg = persistente
1	1.0	if	tempo_resposta == imediato	&	tipo_retorno == comprovante	&	periodicidade_acesso == ocasional	->	longevidade_msg = persistente
2	1.0	if	tempo_resposta == imediato	&	tipo_retorno == mensagem	&	periodicidade_acesso == ocasional	->	longevidade_msg = volatili
3	1.0	if	tempo_resposta == nao_imediato	&	tipo_retorno == documento	&	periodicidade_acesso == ocasional	->	longevidade_msg = persistente
4	1.0	if	tempo_resposta == nao_imediato	&	tipo_retorno == comprovante	&	periodicidade_acesso == ocasional	->	longevidade_msg = persistente
5	1.0	if	tempo_resposta == nao_imediato	&	tipo_retorno == mensagem	&	periodicidade_acesso == ocasional	->	longevidade_msg = persistente
6	1.0	if	tempo_resposta == imediato	&	tipo_retorno == documento	&	periodicidade_acesso == diaria	->	longevidade_msg = persistente
7	1.0	if	tempo_resposta == imediato	&	tipo_retorno == comprovante	&	periodicidade_acesso == diaria	->	longevidade_msg = persistente
8	1.0	if	tempo_resposta == imediato	&	tipo_retorno == mensagem	&	periodicidade_acesso == diaria	->	longevidade_msg = volatili
9	1.0	if	tempo_resposta == nao_imediato	&	tipo_retorno == documento	&	periodicidade_acesso == diaria	->	longevidade_msg = persistente
10	1.0	if	tempo_resposta == nao_imediato	&	tipo_retorno == comprovante	&	periodicidade_acesso == diaria	->	longevidade_msg = persistente
11	1.0	if	tempo_resposta == nao_imediato	&	tipo_retorno == mensagem	&	periodicidade_acesso == diaria	->	longevidade_msg = persistente
12	1.0	if	tempo_resposta == imediato	&	tipo_retorno == documento	&	periodicidade_acesso == semanal	->	longevidade_msg = volatili
13	1.0	if	tempo_resposta == imediato	&	tipo_retorno == comprovante	&	periodicidade_acesso == semanal	->	longevidade_msg = volatili
14	1.0	if	tempo_resposta == imediato	&	tipo_retorno == mensagem	&	periodicidade_acesso == semanal	->	longevidade_msg = volatili
15	1.0	if	tempo_resposta == nao_imediato	&	tipo_retorno == documento	&	periodicidade_acesso == semanal	->	longevidade_msg = persistente
16	1.0	if	tempo_resposta == nao_imediato	&	tipo_retorno == comprovante	&	periodicidade_acesso == semanal	->	longevidade_msg = persistente
17	1.0	if	tempo_resposta == nao_imediato	&	tipo_retorno == mensagem	&	periodicidade_acesso == semanal	->	longevidade_msg = volatili
18	1.0	if	tempo_resposta == imediato	&	tipo_retorno == documento	&	periodicidade_acesso == mensal	->	longevidade_msg = volatili
19	1.0	if	tempo_resposta == imediato	&	tipo_retorno == comprovante	&	periodicidade_acesso == mensal	->	longevidade_msg = volatili
20	1.0	if	tempo_resposta == imediato	&	tipo_retorno == mensagem	&	periodicidade_acesso == mensal	->	longevidade_msg = volatili
21	1.0	if	tempo_resposta == nao_imediato	&	tipo_retorno == documento	&	periodicidade_acesso == mensal	->	longevidade_msg = persistente
22	1.0	if	tempo_resposta == nao_imediato	&	tipo_retorno == comprovante	&	periodicidade_acesso == mensal	->	longevidade_msg = persistente
23	1.0	if	tempo_resposta == nao_imediato	&	tipo_retorno == mensagem	&	periodicidade_acesso == mensal	->	longevidade_msg = volatili
24	1.0	if	tempo_resposta == imediato	&	tipo_retorno == documento	&	periodicidade_acesso == anual	->	longevidade_msg = volatili
25	1.0	if	tempo_resposta == imediato	&	tipo_retorno == comprovante	&	periodicidade_acesso == anual	->	longevidade_msg = volatili
26	1.0	if	tempo_resposta == imediato	&	tipo_retorno == mensagem	&	periodicidade_acesso == anual	->	longevidade_msg = volatili
27	1.0	if	tempo_resposta == nao_imediato	&	tipo_retorno == documento	&	periodicidade_acesso == anual	->	longevidade_msg = persistente
28	1.0	if	tempo_resposta == nao_imediato	&	tipo_retorno == comprovante	&	periodicidade_acesso == anual	->	longevidade_msg = persistente
29	1.0	if	tempo_resposta == nao_imediato	&	tipo_retorno == mensagem	&	periodicidade_acesso == anual	->	longevidade_msg = volatili

Figura 103 - Base de regras para a variável Longevidade da mensagem

Após a determinação da base de regras para a variável, o comportamento da mesma foi estudado usando as ferramentas de simulação do Xfuzzy. Seguem as saídas das simulações, seguidas de suas respectivas análises:

Figura 104 - Xfuzzy - Longevidade da mensagem vs Tempo de resposta

Figura 105 - Xfuzzy - Longevidade da mensagem vs Tipo de retorno

Figura 106 - Xfuzzy - Longevidade da mensagem vs Periodicidade de acesso

Em relação ao gráfico da Figura 104, o comportamento da variável de saída faz sentido, uma vez que a mensagem deve durar o suficiente (ou proporcionalmente mais) enquanto a resposta não é repassada ao cidadão.

Conforme os gráficos da Figura 105 e da Figura 106, a variável longevidade da mensagem possui um comportamento decrescente em relação ao tipo de retorno do serviço e à periodicidade do mesmo. Ambos os comportamentos fazem sentido, pois quanto menor a periodicidade de acesso de um serviço, maior é a frequência de acesso, portanto a sua mensagem terá acesso. O tipo de retorno de maior valor é a mensagem, ou seja, é mais mutável do que um documento, cujas informações possuem menor perecibilidade.

ANEXO A – Carta de autorização da Prodesp para uso dos dados de pesquisa – Projeto e-poupatempo -2006/07

AUTORIZAÇÃO

Autorizo o uso dos dados de pesquisa referentes ao projeto "Ampliação do Laboratório de Interação Homem-Computador (LabIHC) do e-poupatempo nos aspectos de acessibilidade, TV Digital, tecnologias móveis e outras mídias" ocorrido em 2006/07 para uso do Grupo de Estudos em interação da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, com a finalidade de publicação de resultados em trabalhos acadêmicos.

Relatórios técnicos autorizados para uso:

- LTS019.RT.08.02.05 - *Perspectivas do uso de Governo Eletrônico em Diversos Canais de Comunicação*
- LTS019.RT.08.06.02 - *Cross-media em Governo Eletrônico*

Taboão da Serra, 10 de Abril de 2009.

SILVIA HELENA NEGRINI CAMPANILE
Gerente de Tecnologia

SILVIA HELENA N. CAMPANILE
Matr. 12.810-7
Espec. Gerencial de Informática - STA

COMPANHIA DE PROCESSAMENTO DE DADOS DO ESTADO DE SÃO PAULO
SUPERINTENDÊNCIA DE TECNOLOGIA - GERÊNCIA DE TECNOLOGIA DE REDES E SEGURANÇA
RUA AUGUSTA GONÇALVES, 240 - ALFAMA 274-5 - BR116 - END TELEGR. PRODESP - TABOÃO DA SERRA, SP
FONE (11) 6845-6410 - FAX (11) 6845-6274 - CORRESPONDÊNCIAS: CX 19081AL 4893 - CEP 06.000