FLÁVIO MIYAMARU

**TRANSIÇÕES ENTRE MÍDIAS: ARCABOUÇO TECNOLÓGICO PARA
APLICAÇÕES DE MÍDIA CRUZADA**

Dissertação de Mestrado apresentada à
Escola Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de Mestre em
Engenharia Elétrica

SÃO PAULO

2010

FLÁVIO MIYAMARU

**TRANSIÇÕES ENTRE MÍDIAS: ARCABOUÇO TECNOLÓGICO PARA
APLICAÇÕES DE MÍDIA CRUZADA**

Dissertação de Mestrado apresentada à
Escola Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de Mestre em
Engenharia Elétrica

Área de Concentração: Sistemas Digitais

Orientadora: Prof. Dra. Lucia Vilela Leite
Filgueiras

SÃO PAULO

2010

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 março de 2010.

Assinatura do autor _____

Assinatura do orientador _____

FICHA CATALOGRÁFICA

Miyamaru, Flávio

Transições entre mídias: arcabouço tecnológico para aplicações de mídia cruzada / F. Miyamaru. -- ed.rev. -- São Paulo, 2010.

254 p.

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

1. Tecnologia da comunicação 2. Interação usuário-computador 3. Novas tecnologias da comunicação 4. Hipermídia I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais II. t.

AGRADECIMENTOS

À minha família, por acreditar em meu potencial oferecendo todo apoio para que pudesse realizar o melhor trabalho possível.

À orientadora Prof^a. Dr^a. Lucia Vilela Leite Filgueiras, pela grande amizade bem como pela maravilhosa orientação através de agradáveis conversas as quais abriram meus olhos para novas idéias e novos caminhos do conhecimento humano.

Ao convênio Fapesp – Microsoft Research pelo apoio financeiro através da bolsa de mestrado.

Ao Grupo de Interação Humano-Computador do PCS-LTS da Poli/USP, em especial à equipe do projeto X-Gov, por todo apoio e troca de conhecimento.

Aos participantes dos testes que dispuseram de seu tempo livre para colaborar com esta pesquisa.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para essa conquista.

RESUMO

O surgimento dos novos meios digitais de comunicação e a sofisticação dos dispositivos de interação permitem um novo modelo de interação, o da mídia cruzada. Um sistema de mídia cruzada é caracterizado pelo uso de múltiplos meios de comunicação de forma integrada e coordenada, e pela existência de pontes que possibilitam a navegação do usuário para os meios mais adequados para atingir seu propósito. Este trabalho tem por objetivo o estudo das transições entre mídias, investigando as tecnologias e as características da interface homem-computador. Para tanto, desenvolveu-se uma teoria da transição de mídia cruzada, especificando-se requisitos para os mecanismos de transição. A pesquisa resultou em um arcabouço tecnológico que permite a aplicação de mecanismos de transição entre computadores desktop, celulares, TV digital interativa e painéis interativos. O arcabouço foi desenvolvido e avaliado, primeiramente quanto à sua efetividade, pelo desenvolvimento de protótipos; em seguida, quanto à qualidade em uso, pelo manuseio dos protótipos em um teste com usuários. Os resultados desta dissertação foram integrados ao projeto X-Gov, financiado pela Fapesp e Microsoft Research, o qual visa o uso do conceito de mídia cruzada em serviços de governo eletrônico.

Palavras chaves: mídia cruzada, transições, mídias, arcabouço, narrativa transmidiática;

ABSTRACT

The advent of new communication media and sophisticated interaction devices allows a new interaction model – crossmedia – which means the integrated, synergic use of multiple media. Crossmedia is also characterized by the existence of bridges that allow user navigation across media to reach the most appropriate support for the user's purpose. This research focuses on these bridges, called crossmedia transitions. Transitions are investigated from the technological and interactive viewpoints. A set of requirements for crossmedia transactions was defined. Requirements were applied in the development of a framework that provided programming support for developing crossmedia applications involving desktop computers, cell phones, interactive television and interactive displays. The framework effectiveness was evaluated by developing some prototypes, which were also used in quality-in-use evaluation in a test with real users. This dissertation results were an integral part of the X-Gov project, funded by Fapesp and Microsoft Research, aiming at the use of crossmedia in e-government services.

Keywords: crossmedia, transitions, media, framework, transmedia storytelling;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - METODOLOGIA DA DISSERTAÇÃO.	23
FIGURA 2 - SLIDE SOBRE EXPERIÊNCIA EM MÍDIA CRUZADA. FONTE: HTTP://WWW.PERSONALIZEMEDIA.COM/CROSS-MEDIA-WHAT-AUDIENCES-WANT/.....	27
FIGURA 3 - LISTA DOS PADRÕES DE TAREFAS RESULTANTES DA ANÁLISE DE 30 SERVIÇOS DE GOVERNO.	46
FIGURA 4 - ARQUITETURA DO FRAMEWORK X-GOV	49
FIGURA 5 - EXEMPLO DE ENDEREÇO DE WEBSITE NA REVISTA VEJA EDIÇÃO IMPRESSA 2088.....	53
FIGURA 6 - EXEMPLO DE TRANSIÇÃO - ENDEREÇO DE E-MAIL. REVISTA VEJA EDIÇÃO IMPRESSA 2088	54
FIGURA 7 - EXEMPLO DE TRANSIÇÃO - NÚMERO DE TELEFONE - REVISTA VEJA EDIÇÃO 2088	55
FIGURA 8 - EXEMPLO DE TRANSIÇÃO VIA QR CODE - REVISTA VEJA EDIÇÃO 2088.	56
FIGURA 9 - EXEMPLO SKYPE DO <i>PLUGIN CLICK TO CALL</i> - FONTE: HTTP://SHARE.SKYPE.COM/SITES/EN/2005/10/NEW_TOOLBARS_INCLUDING_FIREFOX.HTML	58
FIGURA 10 - EXEMPLO DE TORPEDO DE VOZ - CHICLET'S - TELA COPIADA DE HTTP://WWW.CHICLETS.COM.BR – AGENCIA F.BIZ.....	59
FIGURA 11 - EXEMPLO DE TRANSIÇÃO SMS - BANNER PUBLICITÁRIO VEICULADO EM WWW.IMASTERS.COM.BR	60
FIGURA 12 - EXEMPLO DE TRANSIÇÃO ENTRE TELA DE SINALIZAÇÃO DIGITAL E SMS - FONTE: WWW.INTAXI.COM.BR.....	61
FIGURA 13 - EXEMPLO DE TRANSIÇÃO ENTRE CELULAR E TELEVISÃO - FONTE: BARROS, G. ET AL., HOME ENTERTAINMENT UI CONTINUUM: CELL PHONE, HTPC AND ITV	61
FIGURA 14 - ARQUITETURA DO SERVIÇO DE E-MAIL.....	62
FIGURA 15 - SISTEMA DE IVR - FONTE: COMPUTER TELEPHONY INTEGRATION - WALTERS, PÁG 153.....	66
FIGURA 16 - CENÁRIO DE <i>CLICK TO DIAL</i> PARA IPTV - FONTE:(SEDLAR ET AL. 2008).....	68
FIGURA 17 - MODELO VEJA.COM.....	74
FIGURA 18 - MODELO PARA O USO SINCRONIZADO - GRAZI E CHICLET'S.	77
FIGURA 19-- MODELO PARA O USO DE PLATAFORMAS INTEGRADAS - ENVIO DE MENSAGENS NO CASO DO BIG BROTHER E INTAXI	79
FIGURA 20 - MODELO DO <i>CROSSMEDIA HYPERLINK</i>	82
FIGURA 21 - ARQUITETURA DO ARCABOUÇO DE TRANSIÇÕES ENTRE MÍDIAS.....	89
FIGURA 22 - TELA PARA CRIAR UMA NOVA INSTÂNCIA DA TRANSIÇÃO 2DBARCODE.	90
FIGURA 23 - TELAS DA FERRAMENTA DE ADMINISTRAÇÃO DAS TRANSIÇÕES.....	91
FIGURA 24 - EXEMPLOS DE COMPONENTES DE INTERFACE – (A) ENVIO DE E-MAIL, (B) QR CODE E (C) <i>CLICK TO CALL</i>	92
FIGURA 25 - DUAS VERSÕES DO COMPONENTE DE CÓDIGO DE BARRAS 2D	93
FIGURA 26 - COMPONENTE PUSH COM APRESENTAÇÃO MODAL DO CONTEÚDO.	94
FIGURA 27 - DIAGRAMA DE CLASSES DE ALTO NÍVEL.	103
FIGURA 28 - CONTROLE DAS TRANSIÇÕES E INTEGRAÇÃO DAS PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS.....	106

FIGURA 29 - TELAS DO PROTÓTIPO DE DOCUMENTOS PARA PASSAPORTE – VERSÃO WEB E VERSÃO PARA CELULAR.....	110
FIGURA 30 - TELA DE CHAMADA PARA O USUÁRIO TIRAR UMA FOTO COM O FOTÓGRAFO ONLINE.	111
FIGURA 31 - TELAS DO COMERCIAL DE APRESENTAÇÃO DA PROMOÇÃO.	112
FIGURA 32 - - TELA DO PROTÓTIPO DO CLICK TO CALL PARA TV DIGITAL	113
FIGURA 33 - TELA DE CONFIRMAÇÃO DO RECEBIMENTO DO NÚMERO DE TELEFONE.....	113
FIGURA 34 – (A)TICKET DO CARTÃO DE EMBARQUE VERSÃO QR CODE. (B) IMAGEM DA VERSÃO COM MSTAG.	115
FIGURA 35 - TELA DO CELULAR PARA O POSICIONAMENTO DA CÂMERA PARA RECONHECIMENTO DO QR CODE.	115
FIGURA 36 - TELAS PARA APLICAÇÃO NO CELULAR.....	116
FIGURA 37 - PANFLETO COM INSTRUÇÕES DO SERVIÇO DE CADASTRO DE SAÍDA TEMPORÁRIA DE BENS ONLINE.	117
FIGURA 38 - (A) FORMULÁRIO INICIAL NO CELULAR. (B) FORMULÁRIO PREENCHIDO E PRONTO PARA A TRANSFERÊNCIA PARA O QUIOSQUE 99. (C) TELA DE ESPERA DO QUIOSQUE 99 (D) TELA COM O FORMULÁRIO JÁ TRANSFERIDO.	118
FIGURA 39 - (A) FORMULÁRIO DO QUIOSQUE PREENCHIDO. (B) TELA DE CONFIRMAÇÃO DOS DADOS PREENCHIDOS. (C) TELA DE FINALIZAÇÃO DO SERVIÇO.	119
FIGURA 40 - TELA INICIAL DO PAINEL DIGITAL (ACIMA). DETALHES DOS TEXTOS DE INSTRUÇÃO PARA REALIZAR A TRANSIÇÃO (ABAIXO)	120
FIGURA 41 - VERSÃO WEB-MOBILE DO GUIA DE TURISMO.	121
FIGURA 42 - RESULTADO DA SELEÇÃO DO ITEM PELO CELULAR.	121
FIGURA 43 - MAPA DA SALA DE APLICAÇÃO DOS TESTES.	130
FIGURA 44 - FOTOS DO AMBIENTE DOS TESTES.	139
FIGURA 45 - GRÁFICO DE DISTRIBUIÇÃO DA AMOSTRA EM RELAÇÃO À IDADE.	141
FIGURA 46 - GRÁFICO DO TEMPO MÉDIO DE USO DA INTERNET POR DIA.....	141
FIGURA 47 - GRÁFICO DO NÍVEL DA REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES NA INTERNET.....	142
FIGURA 48 - GRÁFICO DO NÍVEL DA REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES NO CELULAR	143
FIGURA 49 - GRÁFICOS DE FREQUÊNCIA DE USO DA TV E A MÉDIA DE HORAS DO USO DA TELEVISÃO.....	143
FIGURA 50 - NÚMERO DE PARTICIPANTES QUE POSSUEM TV POR ASSINATURA E POSSUEM VÍDEO GAME.	144
FIGURA 51 – GRÁFICO DAS ATIVIDADES REALIZADAS NO TELEVISOR.	144
FIGURA 52 - GRÁFICO DO NÚMERO DE PARTICIPANTES COM CONHECIMENTO PRÉVIO DO MECANISMO DE CÓDIGO 2D.	149
FIGURA 53 - TELA DO NOKIA N95 - BORDA BRANCA NO SEGUNDO ICONE DE ACESSO RÁPIDO.	154
FIGURA 54 –PORCENTAGEM DOS PARTICIPANTES EM RELAÇÃO AO CONHECIMENTO DE INSTALAR APLICATIVOS NO CELULAR.	166
FIGURA 55 – GRÁFICO COM A PREFERÊNCIA DOS PARTICIPANTES EM RELAÇÃO A FORMA DE ACESSAR UMA PÁGINA PELO CELULAR.	167
FIGURA 56 - GRÁFICO DA PERCEPÇÃO DA FACILIDADE DE USO DO DISPOSITIVO TV.	167
FIGURA 57 - GRÁFICO DA PERCEPÇÃO DA FACILIDADE DE USO DO DISPOSITIVO CELULAR.....	168

FIGURA 58 - GRÁFICO DA PERCEPÇÃO DA FACILIDADE DE USO DO DISPOSITIVO COMPUTADOR.	168
FIGURA 59 - GRÁFICO COM A PERCEPÇÃO DE QUALIDADE DO LOCAL DOS TESTES.....	168
FIGURA 60 - GRÁFICO DO NÍVEL DE DESCONFORTO PERCEBIDO PELOS PARTICIPANTES.	169
FIGURA 61 - GRÁFICO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO GERAL SOBRE O TESTE.....	169
FIGURA 62 - GRÁFICO DE SATISFAÇÃO DOS PARTICIPANTES EM RELAÇÃO AOS MECANISMOS DE TRANSIÇÃO (REFERENTE AOS DADOS DA TABELA 15)	171
FIGURA 63 - GRÁFICO DO TEMPO MÉDIO PARA A REALIZAÇÃO DAS TAREFAS E TRANSIÇÕES.	172

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - ATRIBUTOS DO X-USER.....	100
TABELA 2 - DESCRIÇÃO DO CENÁRIO 1 DO TESTE DE USABILIDADE.....	134
TABELA 3 - DESCRIÇÃO DO CENÁRIO 2 DO TESTE DE USABILIDADE.....	135
TABELA 4 - DESCRIÇÃO DO CENÁRIO 3 DO TESTE DE USABILIDADE.....	136
TABELA 5 - DESCRIÇÃO DO CENÁRIO 4 DO TESTE DE USABILIDADE.....	137
TABELA 6- NÚMERO DE PARTICIPANTES EM RELAÇÃO A QUANTIDADE DE TENTATIVAS NECESSÁRIAS PARA COMPLETAR A TRANSIÇÃO NO CENÁRIO 02.....	150
TABELA 7 - NÚMERO DE PEDIDOS DE AJUDA PARA QUE OS PARTICIPANTES COMPLETASSEM O CENÁRIO 02.	151
TABELA 8 - NÚMERO DE PARTICIPANTES EM RELAÇÃO À QUANTIDADE DE TENTATIVAS NECESSÁRIAS PARA COMPLETAR A TRANSIÇÃO NO CENÁRIO 04.....	151
TABELA 9 - NÚMERO DE PEDIDOS DE AJUDA PARA QUE OS PARTICIPANTES COMPLETASSEM O CENÁRIO 04.	151
TABELA 10- NÚMERO DE PARTICIPANTES EM RELAÇÃO A QUANTIDADE DE TENTATIVAS NECESSÁRIAS PARA COMPLETAR A TRANSIÇÃO NO CENÁRIO 03.....	159
TABELA 11 - NÚMERO DE PEDIDOS DE AJUDA PARA QUE OS PARTICIPANTES COMPLETASSEM O CENÁRIO 03.	159
TABELA 12- NÚMERO DE PARTICIPANTES EM RELAÇÃO A QUANTIDADE DE TENTATIVAS NECESSÁRIAS PARA COMPLETAR A TRANSIÇÃO NO CENÁRIO 04.....	162
TABELA 13 - NÚMERO DE PEDIDOS DE AJUDA PARA QUE OS PARTICIPANTES COMPLETASSEM O CENÁRIO 04.	162
TABELA 14 - TABELA DA PREFERÊNCIA DOS PARTICIPANTES ENTRE OS CENÁRIOS APRESENTADOS.....	166
TABELA 15 - TABELA COM NOTAS MÉDIAS DA SATISFAÇÃO DOS PARTICIPANTES.....	171

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CTA	Call To Action
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
JSON	JavaScript Object Notation
REST	Representational State Transfer
SOAP	Simple Object Access Protocol
SMS	Short Message Service
TVDi	Televisão Digital interativa
URA	Unidade de Resposta Audível
XML	Extensible Markup Language
XMPP	Extensible Messaging and Presence Protocol

SUMÁRIO

1. Introdução	16
1.1. Motivação	18
1.2. Objetivo	22
1.3. Metodologia	23
1.4. Estrutura do trabalho	24
2. Mídia cruzada	26
2.1. Mídia cruzada e a colaboração em torno de uma narrativa	26
2.2. Vantagens da mídia cruzada	30
2.3. Conceitos correlatos	31
2.3.1. Sistemas multimídia	31
2.3.2. Sistemas multimodais	32
2.3.3. Convergência	32
2.4. Áreas de aplicação	34
2.4.1. Programas de televisão e cinema	34
2.4.2. Jogos eletrônicos	35
2.4.3. Jornalismo	36
2.5. Arcabouços	39
2.6. X-Gov	40
3. Projeto X-Gov	43
3.1. Padrões de tarefa	44
3.2. Provas de conceito	47
4. Transições entre mídias	50
4.1. Hipertexto e Hipermissão	51
4.2. Exemplos de transições	52
4.2.1. Transições encontradas na mídia impressa	52
4.2.2. Código de barras 2D	55
4.2.3. Click to Call	57
4.2.4. Mensagens de texto - SMS	59
4.2.1. TV Digital interativa controlada por celular	61
4.3. Plataformas tecnológicas	62

4.3.1.	E-mail	62
4.3.2.	SMS	63
4.3.3.	TV digital interativa.	64
4.3.4.	URA – Unidade de Resposta Audível.....	65
4.3.5.	Site web / web mobile	67
4.3.6.	Click to call	68
4.3.7.	Comunicadores Instantâneos - Instant Messaging	69
5.	Arcabouço tecnológico para transições entre mídias	71
5.1.	Análise das transições de mídia cruzada	72
5.1.1.	Call to action	73
5.1.2.	Suporte ao transporte de dados	74
5.1.3.	Envolvimento do usuário	75
5.1.4.	Suporte tecnológico	76
5.1.5.	Aspectos temporais	76
5.1.6.	Caminho principal, alternativo e complementar	77
5.1.7.	Retorno ao usuário (feedback)	79
5.2.	Transições automáticas	80
5.2.1.	Mecanismo de push.....	82
5.3.	O arcabouço tecnológico de transições entre mídias.....	84
5.4.	Requisitos	84
5.5.	A arquitetura.....	88
5.5.1.	Ferramenta de Administração das Transições	89
5.6.	Serviços de Controle das Transições.....	95
5.6.1.	Serviços disponíveis	96
5.6.2.	Navegação entre mídias.....	97
5.6.3.	X-Session	98
5.6.3.1.	Continuidade da x-Session - Node	100
5.6.4.	Sincronismo	103
5.6.5.	Taxa de conversão	103
5.6.6.	Adaptadores	104
5.7.	O uso do arcabouço	106
6.	Experimentos com o arcabouço	108
6.1.	Documentos para emissão de passaporte	109
6.2.	Fotógrafo online	110

6.3.	Promoção na televisão.....	112
6.4.	Check-in pelo celular.....	114
6.5.	Declaração de saída de bens.....	116
6.6.	Painel de turismo	119
7.	Avaliação da qualidade em uso dos mecanismos de transição	122
7.1.	Testes de Usabilidade.....	123
7.2.	Objetivos da avaliação da qualidade em uso	125
7.2.1.	Métricas da avaliação	126
7.2.2.	Perfis dos participantes do teste.....	128
7.2.3.	Dispositivos ensaiados	129
7.2.4.	Ambiente de teste.....	129
7.2.5.	Papéis no teste	131
7.2.6.	Processo do teste	131
7.2.6.1.	Seleção dos participantes	131
7.2.6.2.	Aplicação de questionário pré-teste	132
7.2.6.3.	Realização dos cenários	133
7.2.6.4.	Questionário pós teste.....	138
7.2.6.5.	Procedimento de análise dos resultados.....	138
7.3.	Aplicação dos testes	138
7.4.	Resultados	139
7.4.1.	Perfil dos participantes	140
7.4.2.	Mecanismo de transição Click To Call.....	145
7.4.2.1.	Vantagens e desvantagens do mecanismo.....	146
7.4.2.2.	Sugestões de melhoria.....	147
7.4.2.3.	Sugestões de uso.....	147
7.4.3.	Mecanismo de código de barras 2D	148
7.4.3.1.	Vantagens e desvantagens do mecanismo.....	150
7.4.4.	Sugestões de melhoria	155
7.4.4.1.	Sugestões de uso.....	155
7.4.5.	Mecanismo de transferência automática de dados.....	156
7.4.5.1.	Vantagens e desvantagens do mecanismo.....	157
7.4.5.2.	Sugestões de melhoria.....	159
7.4.5.3.	Sugestões de uso.....	160
7.4.6.	Mecanismo de Controle Remoto	160

7.4.6.1.	Vantagens e desvantagens do mecanismo.....	161
7.4.6.2.	Sugestão de melhoria.....	162
7.4.6.3.	Sugestões de uso.....	163
7.4.7.	Comentários relacionados ao uso dos dispositivos do teste	163
7.4.7.1.	Dados do questionário pós-teste.....	166
7.5.	Discussão sobre os resultados dos testes	169
7.5.1.	Perfil dos participantes	173
7.5.2.	Cenários de testes.....	174
7.5.3.	Discussão sobre as transições entre mídias	176
7.5.3.1.	Economia de tempo.....	176
7.5.3.2.	Transição entre mídias públicas e privadas	177
7.5.3.3.	Curva de adoção	177
7.5.3.4.	Call to Action	178
7.5.3.5.	Custos	178
7.5.3.6.	Automação da transição.....	179
7.5.3.7.	Retorno ao usuário - Feedback.....	179
7.5.3.8.	Variedade de sugestões de aplicações dos mecanismos	180
8.	Conclusão	181
8.1.	Contribuição ao projeto X-Gov.....	184
8.2.	Artigos publicados.....	184
8.3.	Trabalhos futuros	186
8.4.	Considerações finais.....	188
REFERÊNCIAS.....		189
APÊNDICES.....		196
A.	Manual dos Serviço de Controle das Transições	196
B.	Manual dos componentes de interface.....	204
C.	Manual de uso da Ferramenta de Administração das Transições	215
D.	Manual de instalação e configuração do arcabouço de transições	217
E.	Resultado da 2ª prova de conceito do Projeto X-Gov	223
F.	Resultado da 3ª prova de conceito do Projeto X-Gov	227
G.	Análise Crítica dos Riscos e Benefícios	237
H.	Termo de Consentimento Livre Esclarecido.....	240
I.	Questionário pré-teste aplicado no teste de usabilidade	243
J.	Formulário das questões utilizadas durante o teste	246

K.	Questionário pós-teste aplicado aos participantes do teste de usabilidade	251
L.	Resultados complementares do teste de usabilidade dos mecanismos de transição.	252
ANEXOS		253
A.	Mensagens recebidas da campanha publicitária da Microsoft	253
GLOSSÁRIO		254

1. Introdução

Os meios de comunicação como o jornal, o rádio, o cinema, os programas televisivos, os portais web, as mensagens de texto via celular, o e-mail, os comunicadores instantâneos, os blogs, as vídeos-conferência, as aplicações para celulares fazem parte do dia a dia de milhares de pessoas.

Esta diversidade de meios de comunicação possibilita novos rumos para os projetos de sistemas interativos nos quais os diversos meios estão disponíveis aos usuários em múltiplos dispositivos de acesso - celulares, laptops, televisores, quiosques digitais, etc.

Existe um público das novas gerações que é interessado pelo uso de novas tecnologias de comunicação em suas relações sociais e profissionais como os micro-blogs¹, aplicações interativas para TV digital e portais de voz. No lado do produtor de conteúdo e sistemas, os projetistas buscam utilizar múltiplos pontos de acesso estimulados pela própria necessidade cultural deste público, que possui grande familiaridade com os dispositivos eletrônicos.

Os publicitários, jornalistas e outros profissionais da área de comunicação já observaram a oportunidade de aproveitar os múltiplos meios de comunicação e vêm trabalhando com esta diversidade para atingir sua audiência. Empresas provedoras de sistemas corporativos de informação também têm oferecido interfaces para múltiplos dispositivos (laptops e celulares) como o caso dos sistemas gerenciadores de relacionamento de clientes da Salesforce², Microsoft Dynamics CRM³ e Oracle Siebel⁴.

A forma como os usuários interagem em ambientes com múltiplas formas ou modos (texto, imagem, gestos, vídeos) tem sido explorada nos sistemas chamados multimodais. No entanto o uso **integrado** de múltiplos dispositivos, que oferecem acesso a múltiplos meios de comunicação, ainda merece uma pesquisa mais detalhada. Cada dispositivo de comunicação tem a sua capacidade de comunicar, sua linguagem específica. Por exemplo, as mensagens de texto via celular que

¹ Twitter é um exemplo de micro-blog : www.twitter.com

² <http://www.salesforce.com/br/platform/mobile-platform/>

³ <http://www.microsoft.com/dynamics/crm/product/mobile.mspx/>

⁴ http://www.oracle.com/corporate/press/2007_nov/sebl-crm-mobile-blackberry-nov07.html

transmitem mensagens curtas, podem ser personalizadas para cada receptor e permitem um diálogo, ou seja, a resposta de uma mensagem. Por outro lado, um programa tradicional de um canal de televisão, permite a transmissão de uma mensagem bastante rica, com som e imagens, no entanto não possui a capacidade de interagir individualmente com cada pessoa nem permite um diálogo com o telespectador.

Outro fator relevante é que cada dispositivo de comunicação serve melhor em um determinado contexto, como o caso do celular, que pode ser utilizado em diversos ambientes, principalmente quando em movimento, enquanto a televisão é utilizada em ambientes domiciliares. A disponibilidade simultânea dos vários dispositivos, cada qual com suas capacidades, permite uma nova forma de comunicação, coordenada e sinérgica, que ainda não foi completamente explorada, tanto do ponto de vista do apoio tecnológico quanto da questão da interatividade.

Neste contexto dinâmico de novos meios de comunicação o conceito de mídia cruzada é utilizado para descrever o uso de múltiplas mídias em torno de uma mesma história ou objetivo, proporcionando ao usuário a possibilidade do uso da mídia mais adequada para cada momento dessa narrativa e para a correspondente demanda por interação. Portanto o usuário dispõe de múltiplos meios de comunicação coordenados de forma a permitir a transição entre eles ou até mesmo o uso conjugado entre duas ou mais mídias.

Neste trabalho o termo mídia será utilizado como sinônimo de meio de comunicação, isto é, representam os canais existentes para realizar a comunicação como os artigos de jornal, programas de televisão, *websites*, blogs, telefone, etc. O elemento físico o qual torna possível a comunicação por uma mídia é denominado aqui de dispositivo de comunicação como, por exemplo, o aparelho de rádio, o televisor, o computador, o celular, etc.

Para uma primeira ilustração do conceito de mídia cruzada, apresenta-se o seguinte cenário:

João está assistindo televisão em sua sala de estar. Durante os comerciais, fica sabendo de que a companhia aérea pela qual costuma viajar dobrou os pontos do plano de fidelidade de todos os clientes. O comercial indica o website da empresa

para que seus clientes confirmem a pontuação atualizada. João fica animado, pois sabia que tinha alguns pontos acumulados. Vai para o computador e entra no site para conferir sua pontuação. João descobre que sua pontuação permite emitir uma passagem para qualquer destino no Brasil. Neste momento sua esposa lembra que precisam sair para almoçar com os seus pais. Ele então passa o endereço do site para o celular, de forma que ele possa buscar os destinos na casa de sua mãe.

Neste exemplo, a televisão alcança o cliente da companhia aérea pela exibição da campanha publicitária. No entanto, as consultas de informações pessoais ainda não podem ser feitas neste dispositivo. Ainda que pudessem, o computador pessoal ainda é o meio mais adequado a uma consulta por dados pessoais em um *website*. No entanto, a mobilidade do celular conquista o usuário quando ele precisa se locomover. O exemplo mostra que o contexto de uso favorece um ou outro meio de comunicação, ainda que a necessidade do usuário permaneça a mesma durante todo o processo.

1.1. Motivação

Os *designers* de interação dispõem de múltiplos dispositivos e meios de comunicação para a interação com seus usuários. No entanto, um dispositivo ou meio de comunicação pode não suportar toda funcionalidade necessária para que o usuário atinja seu objetivo, ou seja, o usuário deve utilizar duas ou mais mídias para que alcance sua meta. Isto se deve às características de cada mídia, que podem não ser adequadas para determinadas tarefas. (FILGUEIRAS et al., 2008)

Desta forma os *designers* de interação precisam selecionar os meios mais adequados para cada transação analisando as regras de negócio envolvidas, o fluxo de dados, contexto de uso, o enredo narrativo da aplicação e o perfil dos usuários.

Os usuários das aplicações de mídia cruzada devem ser direcionados de forma a alcançar as etapas necessárias em busca do seu objetivo. Esta navegação entre meios de comunicação depende do que se chama, neste trabalho, de **transições entre mídias**, permitindo a continuidade da interação, na mídia mais adequada.

No exemplo apresentado anteriormente, (cenário em que João quer aproveitar a promoção de passagem aérea), ocorrem duas transições entre mídias. A primeira

tem como origem o comercial de televisão e como destino, o *website* da empresa. A segunda transição do cenário ocorre na passagem do computador para o celular. No cenário apresentado, propositadamente, não ficou claro como foram realizadas as mudanças. Neste trabalho, serão apresentadas algumas formas que permitem ao usuário realizar as transições entre mídias.

Assim como o conceito de mídia cruzada, muitas destas transições ainda não são utilizadas em escala em decorrência do desconhecimento do conceito bem como a falta de estudos teóricos e práticos que permitam o investimento seguro do mercado em soluções comerciais.

Em certos casos, como o de peças publicitárias, o objetivo é influenciar o usuário para que ele realize a troca do meio de comunicação. O publicitário pode ter como objetivo direcionar o consumidor a um canal de venda, ou para um meio de comunicação no qual o consumidor tenha a disposição mais informações sobre o produto ou serviço. A troca do meio de comunicação também é utilizada para fortalecer o contato do consumidor com a marca, criando uma sinergia maior entre a empresa e seu cliente. Neste caso as transições entre mídias são ferramentas importantes para que o publicitário consiga direcionar o usuário de forma eficiente.

Estas transições precisam ser apoiadas por mecanismos que tornem a mudança entre mídias uma atividade mais natural, ágil, de fácil uso ou até mesmo automática.

Do ponto de vista tecnológico, os desafios enfrentados nesta pesquisa estão relacionados à integração das plataformas dos meios de comunicação, principalmente as mais recentes como a telefonia digital e aplicações de televisão digital interativa.

Apesar da convergência de funcionalidade sobre o mesmo dispositivo e o contínuo avanço em relação à padronização e integração de protocolos de rede, as aplicações que fazem uso desta infra-estrutura ainda dependem do desenvolvimento de integrações particulares para cada transição. Isto implica que, no desenvolvimento de cada transição existe a demanda de um forte conhecimento técnico sobre cada plataforma. Isto é, hoje ainda é complicado fazer projetos com aplicação de múltiplas formas de transição em projetos com prazos e orçamentos

restritos, pois dependem de uma equipe multidisciplinar ou de uma longa fase de aprendizado.

O trabalho aqui apresentado tem como objetivo compreender as transições entre mídias e criar uma plataforma que sustente de forma generalizável e expansível as transições de mídia cruzada, permitindo o seu **reuso** em diversas aplicações de mídia cruzada, facilitando a vida de futuros desenvolvedores de aplicações.

A flexibilidade oferecida pelos sistemas computacionais permite que novos meios de comunicação sejam criados e ganhem espaço em uma velocidade cada vez maior. Cada novo meio incorporado a uma aplicação de mídia cruzada pode gerar novas transições. Nota-se a grande quantidade de novas combinações decorrentes da inclusão de uma nova mídia, pois cada novo meio pode ser integrado com as todas as demais mídias já existentes.

Faz parte ainda da motivação deste trabalho a constatação que uma ferramenta integradora propicia a possibilidade de se avaliar uma importante métrica da eficiência de uma aplicação de mídia cruzada, que é a taxa de conversão das transições entre mídias, ou seja, quantos usuários informados da existência da mudança de mídia efetivamente passaram para a mídia indicada.

Ao transpor esta métrica para o ambiente comercial é possível relacioná-lo diretamente ao volume de vendas. As campanhas publicitárias podem fazer uso de transições entre mídias para direcionar o usuário ao ponto de venda. Desta forma a taxa de conversão de transições reflete a taxa de consumidores que entraram em contato com o ponto de venda, seja ele um portal e-commerce, uma central telefônica ou até mesmo uma loja física.

Além de prover um ferramental tecnológico eficiente, este trabalho busca compreender o uso e a partir dele, construir um modelo de interação das transições entre mídias, permitindo que o projetista de sistemas de mídia cruzada possua parâmetros que possam guiá-lo no desenvolvimento de uma navegação em mídia cruzada. Os projetistas possuem poucos dados de referência que possam utilizar para criar interfaces adequadas para este modelo de navegação, o que estimula uma investigação mais profunda.

Outra motivação importante para este trabalho é sua pertinência ao contexto do projeto X-Gov, patrocinado pelo consórcio Fapesp-Microsoft Research, que custeou a bolsa de mestrado para o desenvolvimento desta dissertação.

O projeto X-Gov tem por objetivo estudar a mídia cruzada como abordagem promissora para ampliar a interatividade entre o governo e o cidadão. Entre os resultados esperados do projeto X-Gov está um conjunto de ferramentas que permitam o desenvolvimento de serviços de governo utilizando diversos meios de comunicação, baseados em componentes de software, permitindo um rápido desenvolvimento de aplicações. Estes componentes devem incorporar os requisitos de mídia cruzada bem como as regras para serviços de governo eletrônico.

Conforme a proposta de projeto submetida à Fapesp,

“As tendências de governo eletrônico no mundo apontam para um governo integrado, que transcende as fronteiras dos órgãos e que entrega serviços ao cidadão usando de forma ampla as tecnologias de informação e comunicação, de forma a proporcionar-lhe uma experiência de uso positiva.

A equipe do LTS-i/EPUSP teve a oportunidade de atuar junto ao Governo do Estado de São Paulo por cerca de três anos, mais especificamente junto à Prodesp, no Projeto e-poupatempo, no qual se implantou um laboratório de usabilidade, o LabIHC. Um conceito explorado nas fases finais desta cooperação foi o de governo em múltiplas mídias, com a ampliação da distribuição da informação e dos serviços governamentais em múltiplas mídias ao cidadão.

“Do ponto de vista social, o conceito de x-gov mostra-se mais promissor que o conceito de governo eletrônico. Enquanto este se apóia no paradigma de um usuário interagindo com um computador desktop, provavelmente em um centro de inclusão digital, o x-gov atinge o cidadão pela TV, telefone fixo ou celular, além da imprensa e do computador desktop.”

Esta dissertação encontra-se no ponto central dos trabalhos do projeto X-Gov. Sem as transições entre mídias o conceito de mídia cruzada não tem sentido, visto que não bastam sistemas com múltiplos meios de acesso, os meios devem ser utilizados

de acordo com as restrições de cada um e as necessidades do usuário ou do projetista, necessitando-se de uma navegação entre mídias apoiada pelas transições que direcionem o usuário durante sua experiência de uso.

1.2. Objetivo

O objetivo desta pesquisa é a consolidação de um arcabouço tecnológico que permita a replicação das transições entre mídias em diversos sistemas de mídia cruzada, a partir de um estudo dessas transições entre mídias, investigando as tecnologias e as características da interação homem-computador envolvidas.

Dentre os objetivos específicos destacam-se:

- Estudar o conceito de mídia cruzada e suas aplicações nas diversas áreas
- Realizar um levantamento das características das transições entre mídias.
- Propor novas formas de interação para a automação das transições.
- Pesquisar e desenvolver ferramentas tecnológicas que permitam a escalabilidade das soluções das transições.
- Desenvolver componentes de interface de usuário que possam ser reutilizadas.
- Realizar a avaliação das transições entre mídias diretamente com o público alvo.
- Aplicar o conhecimento adquirido e as ferramentas desenvolvidas no projeto do Framework x-Gov.

O resultado deste trabalho contribui diretamente para o projeto X-Gov oferecendo parte importante dos módulos necessários para o desenvolvimento de aplicações governamentais de mídia cruzada. É importante salientar que apesar deste trabalho estar vinculado ao domínio de serviços de governo, os resultados obtidos podem ser explorados em outras áreas como a de Publicidade, no Jornalismo, em aplicações de entretenimento, entre outras.

Entre as contribuições acadêmicas destacam-se a produção de material de referência para o desenvolvimento de aplicações de mídia cruzada, consolidados em artigos científicos que abordam os aspectos referentes à nova forma de interação e os resultados adquiridos do desenvolvimento do arcabouço. Além disto, todo o

código fonte do arcabouço tecnológico ficará disponível para o uso no desenvolvimento de novas aplicações de mídia cruzada e para futuros trabalhos acadêmicos.

1.3. Metodologia

Para atingir o objetivo proposto neste trabalho foram planejadas as atividades realizadas, seguindo o processo apresentado no diagrama abaixo.

Figura 1 - Metodologia da dissertação.

O processo tem início com a pesquisa bibliográfica do domínio de mídia cruzada, verificando-se o estado-da-arte, as linhas de pensamento existentes, os conceitos relacionados e as tendências observadas nas novas linhas de pesquisas.

Em seguida é realizada uma investigação em campo com o objetivo de coletar e descrever exemplos de transições entre mídias observadas tanto em projetos de mercado como em projetos acadêmicos.

As referências teóricas e os exemplos práticos foram a base para a definição do conceito de transições entre mídias, descrevendo suas características tecnológicas e os aspectos relacionados à interação homem-computador.

Baseando-se na análise das transições de mídia cruzada e nos requisitos levantados previamente no referencial teórico e prático, os módulos do arcabouço de transições foram então especificados e desenvolvidos.

Após o desenvolvimento do arcabouço de transições, ele foi utilizado no desenvolvimento de aplicativos protótipos que utilizam as funções desenvolvidas a fim de validar se todas as necessidades previamente levantadas foram atendidas. Além disso, foi desenvolvida uma prova de conceito dentro do contexto do projeto X-Gov, utilizando das ferramentas disponibilizadas pelo arcabouço.

Em busca de maiores dados em relação aos aspectos de interatividade durante as transições entre mídia, um teste de usabilidade foi planejado e executado a fim de avaliar os mecanismos de transição incorporados ao arcabouço. Os protótipos desenvolvidos foram avaliados por usuários, permitindo a extração de novos requisitos a serem considerados na navegação em mídia cruzada, refinando a definição das transições e suas características definidas anteriormente.

1.4. Estrutura do trabalho

Este documento está subdividido em oito capítulos. O primeiro capítulo é este que introduziu o tema a ser abordado e a metodologia aplicada para cumprir os objetivos propostos. O capítulo 2 tratará sobre o conceito de mídia cruzada (crossmedia). O capítulo 3 conecta o contexto deste trabalho com relação ao projeto X-Gov no qual a pesquisa foi concebida. O capítulo 4 apresentará os conceitos relacionados às transições entre mídias, bem como exemplos práticos e suas características tecnológicas. O capítulo 5 tem por objetivo demonstrar o resultado tecnológico deste trabalho, o arcabouço de transições entre mídias. O capítulo 6 descreve os protótipos desenvolvidos através do uso das funções do arcabouço tecnológico. O capítulo 7 apresenta o planejamento e os resultados obtidos da avaliação com usuários dos protótipos desenvolvidos. Por fim, no capítulo 8 é realizada a discussão final sobre os resultados da pesquisa, são apresentadas as conclusões e os trabalhos futuros.

Ao final deste trabalho está disponível um glossário com a definição dos termos relevantes, visando evitar imprecisões durante a leitura do texto. Também estão presentes apêndices com a descrição técnica e funcional dos módulos

desenvolvidos, bem como material complementar ao conteúdo desta dissertação. A seguir são listados os apêndices deste trabalho:

- Manual dos Serviços de Controle das Transições
- Manual dos componentes de interface
- Manual de uso da Ferramenta Administrativa das Transições
- Manual de instalação e configuração do Arcabouço de Transições entre Mídias
- Resultado da 2ª prova de conceito do Projeto X-Gov
- Resultado da 3ª prova de conceito do Projeto X-Gov
- Análise Crítica dos Riscos e Benefícios
- Termo de Consentimento Livre Esclarecido
- Questionário pré-teste aplicado no teste de usabilidade
- Formulário das questões utilizadas durante o teste
- Questionário pós-teste aplicado aos participantes do teste de usabilidade
- Resultados complementares do teste de usabilidade dos mecanismos de transição.

2. Mídia cruzada

Este capítulo introduz o conceito de mídia cruzada. Primeiramente, foram selecionadas referências relacionadas ao significado do termo **mídia cruzada** adotado neste trabalho, seguido por referências a autores que utilizam o termo mídia cruzada de modo diferenciado. São apresentados conceitos relacionados que podem porventura gerar dúvida. Por fim, são destacadas algumas áreas de aplicação de mídia cruzada.

Durante a pesquisa, o termo **mídia cruzada** foi adotado como a tradução para o termo na língua inglesa *crossmedia*. Na língua inglesa são encontradas as grafias *crossmedia*, *cross media* e *cross-media*, para o mesmo termo. Além disso, o termo *transmedia* é usualmente adotado quando referido ao uso do conceito de mídia cruzada em trabalhos relacionados a narrativas, sendo encontrado em referências nacionais traduzido para o neologismo transmídia.

2.1. Mídia cruzada e a colaboração em torno de uma narrativa

O relatório elaborado por Jak Boumans (BOUMANS, 2004) para o consórcio europeu dentro do projeto de “Antecipação das Necessidades em Tecnologias de Conteúdo”, aborda o conceito de mídia cruzada como uma forte tendência do mercado de mídias digitais. Boumans não chega a definir diretamente o conceito de mídia cruzada, mas descreve cinco características:

- Mídia cruzada envolve mais de uma mídia;
- Mídia cruzada tem por objetivo uma produção integrada;
- O conteúdo é distribuído em múltiplos dispositivos: PCs, celulares, TV, TVDi, rádio;
- Mais de uma mídia é necessária para suportar uma mensagem/ história/ objetivo;
- A mensagem/história/objetivo comum é distribuída em diferentes plataformas e o suporte é apoiado para a interação por estas diferentes plataformas.

Boumans sintetiza o conceito mídia cruzada da seguinte maneira: “Essential to the concept of cross-media is that there are more than one media/distribution devices

involved, which support the central theme of the project from their own strengths.” (BOUMANS, 2004).

Gary Hayes, ex-produtor sênior da rede BBC, já promovia em 2000 o conceito de mídia cruzada, como pode ser visto em uma de suas apresentações⁵ existentes em seu blog. A Figura 2 apresenta um de seus slides, o qual exibe um diagrama sobre o conceito de mídia cruzada.

Figura 2 - Slide sobre Experiência em mídia cruzada. Fonte:
<http://www.personalizemedia.com/cross-media-what-audiences-want/>

No blog, Hayes (2006) detalhou o conceito de mídia cruzada definindo-o da seguinte forma: mídia cruzada é uma propriedade dos meios de comunicação na qual o serviço, história ou experiência são distribuídos através de diversas plataformas de mídia utilizando múltiplos formatos de conteúdo. Ele define quatro níveis para a mídia cruzada:

Mídia cruzada 1.0 – Distribuição: O conteúdo da mídia principal é transformado para outros formatos e distribuído em outras mídias.

⁵ <http://www.personalizemedia.com/cross-media-what-audiences-want/>

Mídia cruzada 2.0 – Extras: O conteúdo produzido extrapola a produção para o meio principal, criando conteúdo extra que é distribuído em diversas plataformas. Este conteúdo extra é naturalmente diferente do conteúdo principal, não sendo necessariamente dependente temporal ou editorialmente.

Mídia cruzada 3.0 – Pontes: Segundo Hayes, a verdadeira forma da mídia cruzada é quando a história ou estrutura do serviço é especificamente proposta para direcionar a audiência através dos meios de comunicação para que continuem a “jornada”. O conteúdo disponibilizado nas outras mídias é crucial para manter contato com a experiência de uso e as pontes narrativas seduzem o usuário a investigar conteúdo através das mídias ou mover-se para outro meio ou dispositivo.

Mídia cruzada 4.0 – Experiências – Refere-se à união dos três primeiros níveis onde o conteúdo é distribuído através das múltiplas plataformas de forma que o usuário monte suas pontes dependendo de sua necessidade. O produtor cria um ambiente, semelhante a um jogo, na qual os participantes vivem e seguem seu próprio caminho, personalizando a experiência de uso dos meios de comunicação. A mídia cruzada 4.0 é colaborativa e co-criativa. A audiência possui liberdade para criar suas próprias pontes com os diversos dispositivos presentes no seu dia a dia.

Cada nível pode ser aplicado em cada situação e necessidade. O primeiro nível interessa para os casos que se deseje expandir o alcance da mensagem, com um conteúdo que já está disponível. O segundo nível permite exploração das mídias alternativas para expandir a narrativa, criando experiências diferentes para usuários com interesses diferentes.

Já o terceiro nível invoca a navegação entre mídias e um projeto visando sinergia. Neste caso o projetista preocupa-se com o caminho que o receptor da mensagem deve seguir entre as mídias disponíveis. Já na mídia cruzada 4.0, o conceito é ampliado. Neste caso o projetista não projeta as pontes que devem ser utilizadas pelo usuário, mas projeta um ambiente na qual as pontes podem ser criadas pelo próprio usuário. Este último nível é interessante no caso de ambientes virtuais e jogos de realidade alternativa onde se espera que o usuário imagine as possíveis pontes entre os meios de comunicação.

Com o intuito de projetar cenários para o futuro da comunicação em mídia cruzada, DeHass utiliza conceito semelhante a Boumans: a comunicação em mídia cruzada é aquela na qual o enredo da história convida o receptor para a travessia de uma mídia para outra. Além disso, a participação dos interlocutores torna-se mais ativa, ou seja, o receptor passivo das mensagens torna-se um novo gerador e emissor de conteúdo, colaborando para o enredo da história (DE HASS, 2005).

Outros trabalhos seguem o mesmo significado para o termo mídia cruzada como de Wiberg, Jegers e Bodén (2007), Burnik et al. (2005) e Petersen (2006).

O termo mídia cruzada é um conceito em evolução, desta forma é possível encontrar autores que utilizam o termo com significado parcialmente diferente. Algumas referências limitam o significado do termo, definindo-o apenas como o uso de múltiplas mídias para a distribuição do conteúdo, o que é apenas o primeiro nível pela categorização de Hayes (BARKHUUS et al., 2001; QUICO, 2004; ERDAL, 2007)

Esta definição está relacionada ao conceito COPE (Create Once Publish Everywhere ou Create Once Play Everywhere). COPE implica em que o mesmo conteúdo é transmitido através diferentes mídias beneficiando-se das características específicas de cada uma. (ANTIKAJINEN et al, 2004; BOUMANS, 2004).

Distanciando-se do significado aqui utilizado, é possível encontrar publicações que utilizam o termo mídia cruzada para a identificação de sistemas manipuladores de objetos multimídia em diversos formatos (texto, imagem, vídeo, gráfico), realizando a troca de seu formato sem alterar o seu conteúdo (transformação de texto para imagem, som para texto). (Boll, Klas, e Wandel, 1999; Anagnostopoulos et al., 2006; Ferreira Rodrigues et al., 2004; Chu e Chen, 2002; Zhuang et al., 2007).

Neste trabalho, o autor adota o termo **mídia cruzada** na acepção de Boumans, Hayes e DeHass, ou seja, o uso de múltiplos meios de comunicação sob uma mesma história que direcionam o interlocutor através das mídias de forma que alcance seu objetivo. A respeito dos níveis de mídia cruzada descrito por Hayes, este trabalho tem foco sob o terceiro nível, no qual as pontes devem ser previamente projetadas, oferecendo o suporte necessário para que o usuário possa realizar a navegação entre as mídias.

2.2. Vantagens da mídia cruzada

A principal vantagem da abordagem de mídia cruzada está relacionada à ampliação da experiência de uso através da disponibilização do serviço através dos múltiplos meios de comunicação. O usuário tem contato com as aplicações a qualquer momento, em qualquer lugar (casa, trabalho, na rua), de forma ativa ou receptiva e com o auxílio necessário para realização da tarefa desejada. Cada mídia possui suas forças, isto é, características que o tornam um meio de comunicação eficiente para determinada necessidade. No ambiente em mídia cruzada estas características trabalham de forma sinérgica, colaborando para que o usuário atinja o seu objetivo.

O uso de diversos meios de comunicação na interação com o usuário permite que seja utilizada a mídia mais adequada para cada contexto. É possível explorar as vantagens de cada uma das mídias, buscando reduzir situações nas quais uma tarefa é realizada em um meio de comunicação que não é o mais adequado para determinada tarefa. Alguns exemplos são: existem mídias que o usuário pode receber mensagens individualizadas, enquanto em outras não; em alguns meios o dispositivo eletrônico utilizado possui uma entrada de textos restrita enquanto outros meios já são próprios para entrada de longos textos.

Para o projetista, o uso da mídia cruzada em serviços e narrativas fortalece a fidelidade do usuário ao sistema, pois além da mídia principal o usuário tem acesso à narrativa por mídias alternativas que podem complementar a história principal, além de criar chamadas para o conteúdo da mídia principal.

Com relação ao gerenciamento de conteúdo, uma estrutura de distribuição em mídia cruzada permite o reaproveitamento do conteúdo em mais de um meio de comunicação. Como será visto, nas redes de jornalismo, a informação veiculada pela televisão pode ser adaptada para ser distribuída pela internet sem a necessidade de que uma nova equipe de reportagem seja deslocada para gerar o conteúdo para cada mídia.

2.3. Conceitos correlatos

Esta seção descreve conceitos relacionados ao de mídia cruzada, evidenciando possíveis superposições de significados.

2.3.1. Sistemas multimídia

Nas últimas duas décadas houve um grande volume de pesquisas em torno dos sistemas multimídia. A palavra multimídia é comumente utilizada como a combinação de diferentes formatos de conteúdo como texto, imagem, áudio, sendo que cada formato é um tipo de portador de informação. (ROWE e JAIN, 2005)

A. Jaimes e Dimitrova (2006) possuem uma visão mais abrangente sobre o termo multimídia, que vai além da combinação de formatos de conteúdo, incluindo a combinação de meios de entradas e saídas digitais, analógico, espacial e sensorial, fundindo os conceitos de múltiplos canais sensoriais e de ações.

Cada meio de comunicação permite formatos distintos de conteúdo, como o jornal que permite texto e imagem, o rádio permite o som, os portais web permitem texto, imagem, vídeo, som. Portanto as aplicações em meios de comunicação que utilizem a combinação dos diferentes formatos são consideradas sistemas multimídia. Uma aplicação de mídia cruzada na qual são utilizados diversos formatos de conteúdo pode ser considerada como uma aplicação multimídia também.

No entanto é importante salientar que nem todo sistema multimídia pode ser considerado um sistema de mídia cruzada, pois neste caso o elemento que caracteriza o sistema são os meios de comunicação e não apenas os formatos de conteúdo. Da mesma forma, nem todo sistema de mídia cruzada é multimídia, pois pode-se pensar em usar diversas mídias para um único formato (ex.: um informativo apenas textual sobre a dengue pode ser utilizado no jornal impresso, em website, no programa de televisão, sem o auxílio de outros formatos), embora isso não seja muito razoável, uma vez que a vantagem da mídia cruzada é exatamente explorar as diferentes forças dos formatos.

2.3.2. *Sistemas multimodais*

Um sistema multimodal é aquele que responde a comandos do usuário em mais de uma modalidade (ex.: fala, gesto, escrita e outros). Uma abordagem de projeto de sistemas interativos e multimodal significa que a comunicação é realizada através dos sentidos humanos (visão, audição, paladar, sensibilidade ao toque e olfato) que são ativados através de dispositivos de entrada (teclado, caneta digital) ou por sensores de métricas do corpo humano (ex.: pressão arterial, ritmo de respiração, transpiração, rastreamento do olhar). (JAIMES e SEBE, 2007)

Os sistemas multimodais buscam oferecer aos usuários melhores ferramentas para controlar os modos de visualização multimídia sofisticados existentes em diversas mídias. Isto se deve à limitação dos dispositivos tradicionalmente utilizados como os teclados e mouse, especialmente para a interação em mundos virtuais, personagens animados, e outros elementos mais complexos (OVIATT, 1999).

Segundo Turk e Robertson (2000) a diferença prática entre os sistemas multimídia e os sistemas multimodais é que os primeiros têm foco nos formatos de conteúdo, enquanto os sistemas multimodais possuem seu foco nos canais humanos, sejam eles responsáveis pelas ações de entrada de dados em computadores como gestos e voz, sejam de recepção da saída dos computadores, como a visão, audição e tato. Diante este ponto de vista, os sistemas multimídia tornam-se parte dos sistemas multimodais.

Os sistemas de mídia cruzada podem ser vistos como um conjunto coordenado de aplicações multimodais, nos quais a comunicação integrada dos diferentes canais de comunicação é planejada para que o usuário navegue entre estes diferentes modos de interação.

2.3.3. *Convergência*

Convergência é a tendência para aproximação ou união em torno de um assunto ou de um fim comum. Ela é ativada pelo desenvolvimento tecnológico e direcionada pelos mercados. O principal impulso da convergência foi a habilidade de codificar a informação em formato digital como texto, som, imagem e vídeo. (HANRAHAN, 2007). Segundo o relatório da Comissão Européia, o termo convergência segue

duas tendências: a convergência de rede e a convergência de funcionalidade. (EUROPEAN COMMISSION, 1997).

A convergência de rede no qual ambientes distintos em nível físico de transmissão de dados utilizam-se das mesmas tecnologias, ou seja, os dispositivos podem acessar os serviços de diferentes redes sem interrupções. Ela não corresponde apenas à convergência do protocolo IP para o tráfego de dados e voz, mas também à integração do controle das múltiplas tecnologias de rede (GSM⁶, PSTN⁷, ATM⁸). (HANRAHAN, 2007)

A convergência de dispositivos ou funcionalidade é vista por Yoffie (1997) como a forma mais simples de definir a convergência, através da união de funções dos computadores, do telefone e da televisão. Os dispositivos de acesso às mídias ganham novas funções, como os celulares que ganham funções de tocador de rádio, máquina fotográfica, ponto de acesso à internet e muitas outras além da função básica de realizar telefonemas.

O termo convergência também foi adotado para descrever o movimento social no ciberespaço. Para Jenkins (2008) em seu livro Cultura da convergência a definição de convergência refere-se ao

“...fluxo de conteúdos através de múltiplos suportes midiáticos, à cooperação entre múltiplos mercados midiáticos e ao comportamento migratório dos públicos dos meios de comunicação, que vão a quase qualquer parte em busca das experiências de entretenimento que desejam.” (Jenkins 2008 p.27)

Entre os desafios para a expansão da comunicação em mídia cruzada, De Hass (2005) destaca as necessidades relacionadas aos fatores humanos, tecnológicos, econômicos e sobre o enredo da história. A convergência de funcionalidade nos dispositivos facilita o acesso às mídias, bem como a convergência de redes permite a integração de plataformas tecnológicas tornando possível a realização de transições entre determinadas mídias. Outro desafio destacado em seu relatório foi a

⁶ Global System for Mobile Communications

⁷ Public switched telephone network

⁸ Asynchronous Transfer Mode

preparação do público para interagir em ambientes de mídia cruzada, que pode ser auxiliado pelo avanço das iniciativas para a convergência cultural.

2.4. Áreas de aplicação

Alguns exemplos de comunicação em mídia cruzada já foram estudados pela academia. Nesta seção, estão descritas algumas aplicações do conceito, na sua maioria relacionadas à área de entretenimento.

2.4.1. Programas de televisão e cinema

Em 1999, a produtora Endemol lançou o *reality show Big Brother* na Holanda inserindo um novo formato de programa televisivo. A decisão do vencedor entre os participantes do grupo preso em uma casa monitorada depende da interação do público com os diversos meios de comunicação como a televisão analógica, televisão interativa a cabo, Internet e telefonia celular além do suporte de revistas e jornais impressos. A história principal é guiada pela televisão, no entanto, as outras mídias permitem a interação do público com a história, que pode obter detalhes dos participantes, visão de câmeras exclusivas e votações através do *website*, telefone e mensagens de texto (SMS).

No cinema, também em 1999, a trilogia *Matrix* fez uso de múltiplas mídias para transmitir sua história. Foram jogos de vídeo-game, quadrinhos, séries de animações e curta-metragens que agregaram mensagens à história principal, ou seja, não foram apenas replicadores da história passada no cinema, mas ofereciam conteúdo diferenciado permitindo a expansão do imaginário em torno da história.

Os termos “transmedia storytelling” ou narrativa transmidiática têm sido aplicados para descrever o processo de desenvolvimento de uma narrativa (ou universo narrativo) por meio de da distribuição de componentes relacionados à história em múltiplas plataformas de mídia. (ANDERSEN e JONATHAN, 2007; JENKINS, 2008).

Exemplos mais recentes do uso de narrativas transmidiáticas em mídias de massa são os seriados *Lost* (ABC) e *Heroes* (NBC). A produção de *Lost* realizou diversos

experimentos de mídias de apoio para a narrativa, entre os quais estes experimentos destacam-se (ANDERSEN e JONATHAN, 2007):

- Web site fictício da companhia aérea cujo voo 815 era ocupado pelos personagens ilhados.
- A publicação de um livro escrito por um dos personagens, oferecendo dicas adicionais sobre os mistérios da história.
- Produção do Diário de Lost (*The Lost Diaries*), uma série de pequenos vídeos distribuídos exclusivamente para telefones celulares, descritos como “vídeos amadores” gravados por um dos personagens principais da série.
- O jogo de realidade alternativa “The Lost Experience” oferece aos telespectadores detalhes adicionais sobre a história através de diversas plataformas de mídias. Os jogadores que desvendarem uma série de desafios propostos são premiados.

A vantagem de apresentar uma história através de uma experiência de uso inovadora e imersiva para o interlocutor tem sido aplicada com sucesso, proporcionando grandes audiências para filmes e seriados. No caso da trilogia Matrix, críticos do cinema não compreenderam a seqüência dos filmes devido à suposta falta de continuidade do enredo. As informações necessárias para a continuidade da história foram apresentadas nas demais mídias (jogos e quadrinhos) que não foram vistas pelos críticos do cinema. (JENKINS, 2008)

2.4.2. Jogos eletrônicos

Segundo Lindt et al. (2007), o jogo em mídia cruzada utiliza-se de uma variedade de dispositivos e consoles de jogos que suportem diferentes formas de participação e experiências de jogo. Os dispositivos utilizados podem ser estacionários ou móveis e oferecem funcionalidade específicas, permitindo um envolvimento mais ativo ou mais passivo no jogo, com diferentes combinações entre o ambiente físico e o mundo virtual do jogo.

Neste mesmo artigo Lindt apresenta o jogo *Epidemic Menace* (Ameaça epidêmica), na qual o objetivo dos jogadores é salvar o campus Birlinghoven, em Sankt Augustin, na Alemanha, do vírus mutante que se espalha, resguardando-se para não serem infectados. Para isto os jogadores dispõem de centros de apoio com telas

sensíveis ao toque nos quais podem observar a localização dos focos de epidemia e dos jogadores. Possuem também dispositivos móveis que permitem exterminar o vírus através de uma aplicação de realidade aumentada instalada nos celulares.

Outro exemplo de jogo em mídia cruzada é Echelon, jogo de espionagem que integra a televisão, portal web e mensagens de texto pelo celular através de um enredo semelhante aos filmes *The Game*, *The Matrix* e *o Enemy of The State*. O jogador torna-se um investigador que busca resolver o mistério que se passa nos episódios semanais da televisão que possui o enredo sincronizado com as histórias existentes no mundo virtual online.

Apesar do sincronismo entre os mundos reais e virtuais, Echelon fornece interfaces distintas para os usuários de internet e o telespectador, existindo a possibilidade do uso independente das mídias, embora o uso integrado ofereça uma experiência de uso mais imersiva. (BARKHUUS et al., 2001)

Trinta e seus colegas (2008) divulgam os jogos em mídia cruzada como o futuro dos jogos digitais os quais utilizarão os avanços tecnológicos de mobilidade e *context-aware* em grandes sistemas distribuídos. Seu grupo de pesquisa elaborou um *middleware* que fornece uma estrutura básica para o desenvolvimento de jogos pervasivos em mídia cruzada denominado PM2G (*pervasive multiplayer multiplatform game*). O PM2G foi aplicado no desenvolvimento de um jogo RPG (*Role Playing Game*), que tem como objetivo a busca de objetos como armas e tesouros. O jogo pode ser acessado por computadores desktop, PDAs e celulares (com versão gráfica para celulares avançados e versão texto para celulares básicos). As funções disponíveis são distintas para cada dispositivo embora continuem interagindo sobre o mesmo mundo virtual

2.4.3. Jornalismo

O gênero jornalístico está presente nos diversos canais de comunicação, principalmente nas mídias massivas, permitindo o alcance de um público cada vez maior. A digitalização dos antigos meios e a aparição de novos meios geram a necessidade de um modelo de publicação mais adequado para a distribuição de

notícias nas diversas mídias. Neste sentido, as empresas de comunicação têm seguido a tendência de mídia cruzada (ERDAL, 2007).

Petersen (2006) realizou um estudo dentro de duas corporações de jornalismo, a Nordjyske Medier e Danish Broadcasting Corporation. A Nordjyske Medier atua na produção de jornais impressos, em duas estações de rádio, no canal de televisão 24 horas, em serviços para celulares, no jornal online e outros serviços pela web. A produção integrada para as múltiplas mídias teve início em 2003 quando toda a infra-estrutura foi reunida em um mesmo prédio, modernizada para uma produção multi-plataforma. Embora os repórteres estivessem mais próximos, ainda existia a necessidade de transpor os limites de uma única mídia, ou seja, os jornalistas deveriam ter foco na história ao invés dos canais.

O estudo apresentado por Petersen constatou uma grande dificuldade de coordenar os ritmos de produção que são distintos para cada mídia. Os prazos para entrega, a linguagem utilizada e até mesmo a confiabilidade da informação dependem do veículo que a notícia será distribuída. Bødker e Petersen (2007) sugerem uma abordagem através de uma *Superdesk*: uma organização do ambiente de trabalho na qual uma equipe torna-se responsável pela coordenação e organização das notícias e repórteres, garantindo que o conteúdo gerado seja reutilizado de forma coerente entre as mídias.

A segunda corporação de jornalismo analisada por Petersen foi a Danish Broadcasting Corporation, instituição pública de comunicação na área de mídias interativas, TV e rádio que montou uma equipe para um novo programa em mídia cruzada. Nesse programa, vídeos enviados pelos usuários (público) foram selecionados e veiculados pela televisão. Neste caso a Internet foi mídia mais relevante para o serviço, destacando-se o aspecto colaborativo proporcionado pelas mídias interativas nas mídias tradicionais como a TV e o rádio.

A vantagem econômica proporcionada pelo ambiente em mídia cruzada através de alcance de um maior número de leitores, ouvintes, telespectadores e usuários impulsionou as redações de jornais impressos a investirem no conceito. Diante deste contexto, Veglis (2008) propôs um modelo baseado na análise dos dez maiores jornais norte-americanos para que empresas baseadas no jornal impresso

pudessem gradualmente disponibilizar seu conteúdo em múltiplas mídias digitais, destacando as características de cada mídia para priorizar qual deve ser utilizada.

Além de um planejamento das mídias, são necessárias ferramentas adequadas que possibilitem a publicação em múltiplas mídias. Entre os projetos acadêmicos analisados nesta pesquisa, existe o projeto Content4All (BURNIK et al., 2005), que propõe o desenvolvimento de um arcabouço para compartilhamento, comunicação e gerenciamento de conteúdo para área de turismo, formando comunidades virtuais conectadas por diversas arquiteturas de rede, entre eles a rede *peer-to-peer (P2P)*. Segundo dados apresentados em seu site, o projeto foi encerrado em 2006, fim do financiamento de pesquisa recebido pelo projeto do “*Sixth Framework Programme of the European Union under the Information Society Technologies (IST)*”.⁹

Outro projeto é o AXMEDIS (NG et al., 2008), que propõe uma arquitetura composta por diversas ferramentas com os seguintes objetivos: reduzir os custos de produção de conteúdo através de algoritmos de inteligência artificial na composição, formatação, proteção e processo de produção de conteúdo; reduzir os custos de distribuição e integração, aumentando o alcance através da plataforma P2P integrando sistemas de gerenciamento de conteúdo; prover ferramentas e algoritmos para gerenciamento de direitos digitais explorando o formato de codificação de vídeo MPEG-21. Este projeto de pesquisa, patrocinado por um consórcio de empresas e institutos de tecnologia em mídias digitais, foi finalizado em agosto de 2008. Segundo seu site, a proposta para a seqüência do projeto seria a criação de uma *joint venture* composta pelas organizações consorciadas, mas não existe informações que confirmem tal continuidade.¹⁰

Seguindo as tendências dos grandes veículos jornalísticos internacionais, o grupo brasileiro Grupo Estado, formado por dois jornais impressos, jornais online, emissora de rádio e outros canais web, incorporou o conceito de mídia cruzada e tem realizado investimento neste sentido conforme descreve o seu relatório de responsabilidade corporativa de 2007. Os diferentes canais estão integrando o conteúdo produzido, bem como criando novas formas de interação principalmente colaborativas (opinião dos leitores, redes sociais). Neste sentido, o relatório destaca:

⁹ <http://www.content4all.org/>

¹⁰ <http://www.axmedis.org/>

“Um produto que já nasceu *crossmedia* é o caderno Link, do Estado. Disponível em vários formatos, seu conteúdo também é publicado no Jornal da Tarde, veiculado na Rádio Eldorado e no portal estadao.com.br.” (GRUPO ESTADO, 2008)

2.5. Arcabouços

Dentro do ambiente de orientação a objeto, arcabouço ou *framework* é uma técnica de reuso definida por muitos autores como “um projeto reutilizável de parte ou todo sistema que represente um conjunto de classes abstratas e a maneira de como as suas instâncias interagem”. Outra definição comum diz que “um *framework* é um esqueleto de uma aplicação que pode ser personalizada pelo desenvolvedor de uma aplicação”. (JOHNSON, 1997)

Segundo Johnson, os arcabouços são técnicas de reuso de nível intermediário de abstração, ou seja, eles são mais abstratos e flexíveis que componentes, mas são mais concretas e fáceis de usar do que puro design.

Durante a pesquisa sobre o domínio de mídia cruzada, foram encontrados dois arcabouços para o desenvolvimento de aplicações de mídia cruzada.

A primeira ferramenta é o framework iServer, apresentado por Signer e Norrie (2005). Ele possui um modelo abstrato para os *hyperlinks* em diferentes meios de comunicação. Eles exploram a integração entre documentos digitais e documentos em físicos (papel): sugere o uso de um modelo de controle no qual seria possível realizar o gerenciamento da navegação entre os documentos baseado em um modelo abstrato de navegação que independe de qual tipo de documento, físico ou digital, o hyperlink esteja situado. No entanto o trabalho não menciona nenhuma solução técnica para a criação destes hyperlinks entre mídias. O modelo apresentado por este trabalho inspirou a criação do modelo de gerenciamento do arcabouço proposto nesta dissertação. Embora o Arcabouço de Transições entre Mídias não tenha seguido a mesma linha do trabalho citado, foi uma importante compreender o processo no qual foi elaborado o modelo do framework iServer.

Um trabalho correlato, de Steimle e seus colegas (2008), apresenta uma solução tecnológica para estes hyperlinks. Os autores apresentam uma caneta capaz de

reconhecer links em um documento físico que direcionam para documentos em ambientes digitais.

Outro arcabouço encontrado para aplicações de mídia cruzada é o AXMEDIS¹¹ (Automating Production of Cross Media Content for Multichannel Distribution). Esta solução oferece ferramentas para a produção de conteúdo para os diferentes meios de comunicação. Eles utilizam algoritmos de inteligência artificial para a composição, formatação, proteção e gerenciamento do fluxo de criação.

No entanto as ferramentas não oferecem funcionalidade dedicada para as transições entre diferentes mídias. Estas ferramentas dedicam-se principalmente ao primeiro nível de mídia cruzada conforme os níveis descritos por Hayes.

2.6.X-Gov

A narrativa em mídia cruzada pode beneficiar outros setores além do jornalismo e entretenimento. É o caso dos serviços públicos que possuem uma forte influência sobre a vida dos cidadãos e podem se beneficiar dos meios de comunicação digitais. A proposta do projeto X-Gov é estudar os aspectos envolvidos na implementação de aplicações de mídia cruzada em serviços de governo. A pesquisa foi dividida em três linhas de ação:

- A primeira linha de ação trata da **modelagem** em mídia cruzada e tem por objetivo desenvolver o ferramental necessário para 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 conjunto mínimo de mídias a serem consideradas é formado por TV digital interativa, Internet, telefone celular e mídia impressa.
- A segunda linha de ação trata da definição e desenvolvimento do **framework** que irá converter os 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 garante

¹¹ www.axmedix.org

portabilidade para o conjunto de mídias alternativas selecionadas na fase de modelagem.

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

Neste contexto, o conceito **x-gov** é definido como a entrega de serviços públicos de governo através de múltiplas mídias, na qual a comunicação G2C (Government to Citizen) é suportada por diversas mídias, cada uma direcionando o cidadão para a próxima etapa do processo de interação e para a mídia mais adequada em cada etapa. (FILGUEIRAS et al., 2008)

O uso do conceito x-gov possui diversas vantagens em relação ao e-gov. A primeira vantagem é o poder de alcance dos serviços. Em países em desenvolvimento com o Brasil, a disponibilização dos serviços via internet tem desvantagens devido à dependência do acesso aos computadores pela população. Apesar dos esforços crescentes do governo e da sociedade civil de prover computadores em escolas e outros locais públicos, o acesso a internet ainda está disponível em apenas 20% dos domicílios brasileiros (CGI.BR, 2009). Ao oferecer o conteúdo em mídias alternativas, criam-se possibilidades para o acesso ao serviço, de diferentes dispositivos, permitindo que utilize aquele que seja mais adequado ao contexto.

Iniciativas para o uso de múltiplas mídias nos serviços de governo já são percebidas nos países desenvolvidos. O Reino Unido, por exemplo, possui um modelo de implantação proposto pelo próprio governo. O framework de interoperabilidade e-GIF (e-Government Interoperability Framework) fornece os padrões que devem ser adotados para os diferentes canais de comunicação e dispositivos como os PCs, quiosques de auto-atendimento, PDAs, smart phones, TV Digital Interativa, sistemas de vídeo conferência, voz sobre IP e smart cards. (UK CROWN, 2005)

Outro exemplo é do governo australiano que apresentou um relatório com o objetivo de auxiliar no planejamento estratégico para implementação de múltiplos canais de

distribuição em serviços de governo.(AUSTRALIAN GOVERNMENT INFORMATION OFFICE, 2006).

O padrão de interoperabilidade do governo brasileiro (e-Ping), em sua quarta versão, acaba de incluir parcialmente novos meios: os dispositivos móveis e a plataforma de TV Digital. No entanto o documento não detalha os padrões ou as necessidades específicas para os novos meios. (COMITÊ EXECUTIVO DE GOVERNO ELETRÔNICO, 2008).

3. Projeto X-Gov

O Projeto X-Gov tem como objetivo o desenvolvimento de um arcabouço tecnológico para serviços de governo em mídia cruzada. O trabalho descrito nesta dissertação, o Arcabouço de Transições entre Mídias, é parte integrante do Framework X-Gov desenvolvido no Projeto X-Gov.

Visando uma melhor compreensão da contribuição deste trabalho no contexto do projeto, apresentam-se aspectos relevantes do X-Gov. O autor desta dissertação participou ativamente de todas as atividades descritas nesta seção.

Em busca do objetivo de construir um conjunto de ferramentas capazes de agilizar o desenvolvimento de aplicações em mídia cruzada, foram realizadas algumas atividades. O artigo “X-Gov: crossmedia for government services” (MIYAMARU, 2009) descreve a importância do conceito de mídia cruzada nos serviços de governo bem como os desafios existentes para a sua aplicação.

Dentre as vantagens da mídia cruzada para o domínio de governo eletrônico citados no artigo, destacam-se:

- O potencial de alcançar os cidadãos, principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil, na qual o acesso a alguns meios digitais ainda é restrito. Apesar dos esforços de inclusão digital, é importante garantir que a informação chegue aos cidadãos. A oferta de diferentes meios ao invés de apenas uma estende a cobertura do governo.
- O benefício à diversidade de usuários: pessoas com algum tipo de deficiência podem se comunicar com o governo através da mídia mais adequada, dependendo das preferências pessoais ou habilidades. Neste caso, o conteúdo deve ser oferecido em diferentes formatos nas mídias alternativas – ao invés de interagir no computador, o usuário deficiente auditivo pode ter explicações na língua de sinais pela televisão; usuários deficientes visuais que não tem habilidade com softwares leitores de tela e computadores podem preferir utilizar o telefone.
- A promoção dos serviços de governo. Estudos de campo realizados anteriormente revelaram que a população desconhece os serviços de governo

eletrônico. A abordagem de mídia cruzada é eficaz para a promoção de serviços e para desenvolver a meta-comunicação necessária para criar a cultura de auto-serviço, sem o qual todo investimento em governo eletrônico torna-se inútil.

3.1. Padrões de tarefa

A proposta de migração de serviços de governo de uma plataforma web para o paradigma de mídia cruzada levantou uma relevante questão de pesquisa, que se resolveu no contexto da captura de requisitos para o Framework X-Gov.

Para migrar de um paradigma de interação para outro, foi necessário modelar as ações em um nível mais alto que o de modelo de interação, partindo-se portanto para um modelo de tarefas humanas. Assim, decidiu-se partir para uma representação na forma de **padrões de tarefas** para modelar as atividades do usuário em serviços de governo eletrônico.

Para a obtenção destes padrões, seguiu-se a abordagem de extração de padrões de projeto, derivada do trabalho de Alexander (1979) apud Aquino (2008) na área de arquitetura, o qual trata de capturar soluções recorrentes a um problema. Esta abordagem permite que o analista considere todo um domínio de aplicações ao invés de uma aplicação particular.

Tratando-se de aumentar o grau de abstração, o trabalho de Gaffar et al (2004) foi útil para definir a possibilidade de se trabalhar uma abordagem conceitual de tarefas. Na mesma linha, o trabalho de Granlund, Lafrenière e Carr (2001) apresentou uma abordagem mais ampla, a PSA – *Pattern Supported Approach* ao ciclo de desenvolvimento, no qual padrões de tarefas situam-se entre os padrões de negócio e os de interface de usuário:

“[task patterns] are used for capturing and passing on knowledge about the task, typical users, and their work context from previous similar projects, and for suggesting an appropriate interaction design solution.” (Granlund, Lafrenière e Carl., 2001)

Visando identificar os padrões de tarefa em governo eletrônico, procedeu-se a uma série de atividades para a identificação de tarefas recorrentes em serviços de governo. Foram realizados cinco *workshops* com a participação de 8 integrantes do projeto X-Gov, durante os quais foram identificados os padrões de tarefas. As sessões eram realizadas com intervalos de no mínimo uma semana, durante os quais os participantes trabalhavam nas questões propostas.

Descrevem-se a seguir as atividades realizadas nos *workshops*.

Workshop 1: Análise de serviços públicos

Neste primeiro workshop, solicitou-se que os participantes trouxessem exemplos de serviços públicos, disponíveis na Internet, em dispositivos móveis e presenciais.

Cada participante mostrou o funcionamento dos serviços e cópias das telas, ressaltando as necessidades dos cidadãos, as soluções proporcionadas e principalmente as informações e objetos trocados entre cidadãos e o governo.

Participaram 8 pesquisadores da equipe do projeto X-Gov. Foram analisados 30 serviços, sendo que 27 estavam disponíveis na Internet, 6 requeriam em alguma fase a presença do cidadão e 2 eram serviços disponíveis em celular. Desses, apenas 2 eram serviços estrangeiros. Como o objetivo era encontrar tarefas humanas comuns aos serviços eletrônicos e não eletrônicos, considerou-se importante a análise de serviços presenciais.

Workshop 2: Tarefas recorrentes

De posse da lista de serviços selecionados no primeiro workshop, cada participante trouxe sua visão de tarefas recorrentes, presentes nos diversos serviços para a segunda oficina.

Utilizou-se como ponto de partida e referência o trabalho de Aquino (2008), o qual havia elencado padrões de tarefa, exclusivamente para serviços web. Criou-se uma lista única de tarefas, que foi ordenada pela frequência de ocorrência de cada tarefa nos serviços de e-gov estudados. A lista foi inicialmente analisada, removendo-se padrões que não representavam tarefas e em seguida organizada, eliminando-se as

redundâncias até se obter um conjunto de 18 padrões de tarefas do cidadão. O resultado desta oficina foi a lista de padrões que se mostra na Figura 3.

Figura 3 - Lista dos padrões de tarefas resultantes da análise de 30 serviços de governo.

Workshop 4: Nomeação

A quarta sessão foi destinada à revisão e nomeação dos padrões, para que refletissem com exatidão as tarefas realizadas pelo cidadão. Uma vez que os padrões de tarefas são dependentes de domínio, as palavras têm que ser escolhidas com cuidado para que comuniquem o real significado e não restrinjam a aplicação.

Workshop 5: Ligação com padrões de interface

Na última sessão, discutiu-se a relação entre os padrões de tarefas identificados e padrões de projeto de interfaces. Cada participante estudou uma coleção de padrões; em consequência, foram apresentadas as coleções de padrões de Tidwell¹², van Welie¹³ e Yahoo¹⁴. Não foi encontrada uma descrição de padrões para

¹² <http://designinginterfaces.com/>

TV Digital, apenas heurísticas de projeto. Foram estabelecidos alguns mapeamentos entre os padrões de tarefas e os padrões de interface de usuário, evidenciando-se a necessidade da implementação de componentes nas diversas mídias para representarem soluções para cada padrão de tarefa.

O resultado destas oficinas foi documentado em *Task Patterns for e-government services* (MIYAMARU et al, 2008), artigo publicado no Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais.

3.2. Provas de conceito

O projeto X-Gov utilizou o modelo de trabalho iterativo baseado no desenvolvimento de provas de conceito. Este procedimento iterativo foi utilizado para extrair gradativamente os requisitos necessários para o desenvolvimento de framework de um domínio ainda pouco explorado. Durante a pesquisa do arcabouço de transições entre mídias, três provas de conceito foram desenvolvidas.

1a prova de conceito: Teve como foco o estudo de tecnologia para o desenvolvimento na plataforma de TV digital interativa e para plataforma de dispositivos móveis. O serviço de referência desenvolvido foi o serviço de matrícula escolar.

2a prova de conceito: A segunda prova de conceito teve por objetivo propor um serviço de governo com transições de mídia cruzada. O mesmo serviço da primeira prova de conceito foi remodelado para permitir a navegação entre mídias através dos mecanismos propostos. O Apêndice E apresenta a segunda prova de conceito através da apresentação do serviço de governo desenvolvido, o sistema de criação de um novo serviço em mídia cruzada através de uma narrativa comentada que descreve uma possível situação de uso do serviço em mídia cruzada.

3ª prova de conceito: Esta prova de conceito teve como principal meta o planejamento e desenvolvimento do Framework X-Gov, bem como uma instância de aplicação que o utilizasse para a criação de um serviço em mídia cruzada. Foi

¹³ <http://www.welie.com/>

¹⁴ <http://developer.yahoo.com/ypatterns/>

concebida uma arquitetura baseada em componentes que implementaram os padrões de tarefa levantados anteriormente (Figura 3). O resultado desta prova de conceito foi o framework X-Gov (<http://lts-i.pcs.usp.br/index.php/x-gov-framework>). A aplicação de demonstração foi um serviço de agendamento médico, descrito no apêndice F.

O Arcabouço de Transições entre Mídias, foco desta pesquisa, foi concebido como um elo central no que diz respeito à navegação entre mídias. Os mecanismos e serviços desenvolvidos e disponibilizados pelo arcabouço podem ser utilizados pelo restante do Framework X-Gov. Conforme a arquitetura representada pela Figura 4, o Arcabouço de Transições entre Mídias compreende um subsistema primordial dentro do Framework x-Gov. Ele é responsável por todas as funções relacionadas a navegação em mídia cruzada, oferecendo o suporte para as transições entre mídias, desde a camada de apresentação, até a comunicação com plataformas externas.

Outros subsistemas do Framework x-Gov são: o gerenciador de conteúdo, responsável pelo controle e armazenamento dos dados nos diferentes formatos, para as diferentes mídias; o gerenciador de componentes de tarefa, que permite instanciar os componentes necessários para o serviço de governo definido, utilizando blocos funcionais que representam a implementação dos padrões de tarefas mencionados anteriormente.

Duas ferramentas externas apóiam a criação de novos serviços de governo em mídia cruzada: a ferramenta de modelagem gráfica, que permite a definição do fluxo do serviço nos diversos meios, incluindo os mecanismos de transições necessárias para cada etapa; o interpretador da linguagem específica de domínio, a CroMeL (Cross Media Language), trabalho de mestrado de Wladimir Braguini Domingues.

Figura 4 - Arquitetura do Framework X-Gov

4. Transições entre mídias

As aplicações em mídia cruzada possibilitam o acesso ao conteúdo e à funcionalidade através das múltiplas mídias disponíveis. Devido às restrições de cada mídia, o conteúdo e a funcionalidade podem estar disponíveis em mídias específicas, ou seja, uma mídia não possui todas as informações e funções da aplicação. Portanto, durante a interação, o usuário precisa ser direcionado para a mídia onde encontrará os elementos necessários para atingir seu objetivo.

O objetivo deste capítulo é desenvolver o conceito de **transição entre mídias**, ou seja, aquelas mudanças de mídia que o usuário precisa realizar com o intuito de continuar a interação em busca do conteúdo ou funcionalidade que permitam atingir seu objetivo.

Além das restrições impostas pela aplicação de mídia cruzada, a necessidade das transições pode derivar de requisitos relacionados à continuidade do processo de navegação do usuário quando o seu contexto de uso é alterado. Por exemplo, uma aplicação de TV Digital pode estar disponível quando o usuário está em sua casa, no entanto durante o seu trajeto para o trabalho, o celular pode ser o dispositivo mais adequado para o acesso à aplicação, logo o usuário deve poder realizar a transição para a mídia mais adequada ao seu contexto.

A transição entre mídias é composta por recursos que permitem o usuário mudar facilmente de mídia enquanto navega pela aplicação. Designers criam transições de mídia cruzada para direcionar o usuário para um melhor fluxo de navegação, indicando a mídia mais apropriada para cada etapa.

As transições não são relacionadas apenas a recursos de software e hardware, mas dependem de propriedades semânticas e cognitivas. A simples sentença como: “Ligue para o número XXX e ganhe um brinde!” ou a propaganda no jornal que diz : “Visite nosso website www.algumnome.com.br!” servem com uma chamada para a transição, que pode ser completada se o receptor da mensagem pega seu telefone e disca o número ou se vai para o computador e acessa o website.

Estas chamadas para as transições foram descritas por Dena como “*Call to Action*” (DENA, 2007), termo extraído do marketing relacionado ao ato de influenciar o

consumidor a realizar uma ação como a compra de um produto. Para uma recepção da mensagem mais efetiva encorajando a mudança de mídia, Dena sugere as seguintes etapas:

- 1) Preparar e motivar a audiência para agir;
- 2) Prover os meios e as instruções de como e quando agir;
- 3) Reconhecer e recompensar a ação;

Por outro lado existem ferramentas tecnológicas computacionais que facilitam, ou até mesmo realizam a transição para o usuário simplificando a tarefa ou tornando-a imperceptível ao usuário. Estas ferramentas são denominadas de **mecanismos de transição entre mídias**.

Para esclarecer o conceito de transições entre mídias aqui proposto, segue uma breve descrição sobre os conceitos de Hipertexto e Hipermissão, que oferecem elementos relevantes para o estudo das transições. Na seção seguinte apresentam-se exemplos coletados de referências acadêmicas e do mercado brasileiro de comunicação. Conclui-se este capítulo com sucintas descrições sobre as plataformas tecnológicas dos meios de comunicação apresentados nas transições pesquisadas.

4.1. Hipertexto e Hipermissão

Um sistema hipertextual apresenta uma série de opções para que os leitores determinem individualmente qual opção seguirão no momento da leitura do texto. Isto significa que o autor do texto deve criar um número de alternativas para os leitores possam explorar (NIELSEN, 1995). O hipertexto consiste na interconexão de trechos de texto (ou outra informação) representados por unidades de informação denominadas nós. Cada nó possui granularidade variada e aponta para outros nós através de elementos direcionadores chamados de *hyperlinks* ou simplesmente *links*. Os *hyperlinks* conectam dois nós, partindo de um nó (chamado nó âncora) para outro (chamado nó destino).

O termo hipermissão é associado ao uso do conceito de hipertexto aplicado aos sistemas multimídias. No entanto em muitos trabalhos e textos é possível observar seu uso intercambiável.

Os sistemas hipermídia se assemelham com os sistemas em mídia cruzada devido seu caráter de navegação entre diferentes elementos, baseado em âncoras ou links que remetem a um novo documento. A diferença entre os dois sistemas está principalmente no nível de abstração sobre a qual é feita a análise. Os sistemas hipertextuais trabalham em um nível de documentos, ou seja, cada nó é representado por um documento e podem existir referências a outros nós (documentos). No caso dos sistemas em mídia cruzada, também existem *hyperlinks* que podem ser acionados e ativarem um novo documento. No entanto este novo documento será disponibilizado em um novo meio de comunicação, portanto ocorre não apenas a navegação entre documentos, mas também entre os meios de comunicação utilizados.

4.2. Exemplos de transições

Embora existam poucos exemplos de aplicações de mídia cruzada das quais transições entre mídias possam ser extraídas, é possível encontrar o uso isolado de transições entre mídias. Nesta seção serão apresentados exemplos de transições em aplicações de mídia cruzada coletados durante pesquisa bibliográfica e acompanhamento do mercado brasileiro de comunicação.

4.2.1. Transições encontradas na mídia impressa

Para exemplificar o conceito de transições e demonstrar o seu uso nas mídias tradicionais foram identificados exemplos na Revista Veja, levantando os códigos, ou seja os signos, que representam as transições. (revista Veja edição 2088, 26 de novembro de 2008).

Manchetes -> Página web

Logo nas primeiras páginas da revista, encontra-se a seção “Veja.com” na qual a revista impressa oferece um resumo de artigos existentes no seu portal de notícias na internet. São pequenas resenhas que finalizam com a indicação do endereço específico para maiores informações sobre os assuntos em destaque. Nesta edição duas delas informam sobre o vestibular, direcionando o leitor para o endereço www.veja.com.br/vestibular, como destaca a Figura 5, onde o leitor obtém acesso às informações detalhadas sobre o tema através de um portal jornalístico.

Neste caso, todo o conteúdo pode ser considerado uma *call to action*, pois o objetivo desta coluna é oferecer um resumo do conteúdo disponibilizado no portal de notícias de forma a incentivar o usuário acessar este conteúdo.

Figura 5 - Exemplo de endereço de website na Revista Veja edição impressa 2008

Os usuários da internet assimilam o elemento simbólico do endereço como um texto que deve ser copiado para um navegador da internet, na barra de endereço, para que ele seja direcionado para a página correspondente. O endereço é composto pelo domínio (veja) e o sufixo “.com.br”, típico para endereços de sítios brasileiros, complementado pela palavra “vestibular” que indica a seção a qual o leitor deve ser direcionado.

Artigo editorial -> e-mail

Continuando no ambiente da internet, outra forma de comunicação são os e-mails. Na página 54 da versão impressa, o endereço do colunista Lauro Jardim (ljardim@abril.com.br) está disponível ao lado de seu nome logo abaixo do nome de sua coluna “Panorama Radar” conforme pode ser observado na Figura 6.

Neste caso, não existem outros elementos verbais ou visuais que incentivem o uso do e-mail para o diálogo com o colunista. Ele não está ligado diretamente com um tema ou reportagem da revista, mas possui o papel de criar um meio de contato para críticas, sugestões e opiniões de qualquer natureza direcionadas diretamente ao colunista. A publicação do endereço já demonstra a concessão feita pelo jornalista para que seus leitores estejam à vontade para contatá-lo como um profissional da editora Abril.

Figura 6 - Exemplo de transição - endereço de e-mail. Revista Veja edição impressa 2008

Coluna de Resenhas -> Livro

Um exemplo de transição entre mídias não digitais é encontrado na seção Veja Recomenda, na qual pequenas resenhas de livros são apresentadas ao leitor de forma a incentivá-lo a buscar o livro. Outra interessante forma de sinalizar esta transição está no quadro dos livros mais vendidos, que possui um significado muito importante para apreciadores de boa leitura.

Peça publicitária -> Telefone

Entre os gêneros mais ricos em transições entre mídias está o publicitário. O anúncio de página inteira (Figura 7) da fabricante Dell oferece destaque para dois canais de comunicação com a empresa: o telefone e o seu site. Neste caso entre os objetivos do texto estão a transição de mídia, que leva o leitor a um local em que pode efetivar a compra, ou ao menos ter interesse em obter maiores informações sobre seus produtos. Observa-se o uso do imperativo (“Ligue e confira”) no diálogo com o consumidor.

Na transição entre mídias, a escolha para quais meios de comunicação o usuário deve ser direcionado também depende dos demais elementos do discurso. O produto oferecido na publicidade destacada é um notebook com boa configuração, preço mediano direcionado para pessoas que utilizam o notebook no dia-a-dia, mas que não precisam de sofisticação. O público alvo deste produto pode não ter acesso

fácil a internet, logo, o telefone torna-se um importante meio de comunicação para efetivação da compra. Além disso, a venda direta é uma diretriz estratégica da empresa, que se consolidou no mercado devido sua cultura de bom atendimento ao consumidor. O meio telefônico permite este contato mais pessoal e direto com o comprador, permitindo uma proximidade maior com o possível cliente. O endereço para o *website* possui uma extensão do endereço (“vj”) para o direcionamento para uma página específica, o permitindo o monitoramento do número de clientes prospectos que vieram a partir do contato com a revista. No entanto, ainda não possibilita identificar exatamente qual foi o leitor que realizou a transição para o *website*.

The image shows two Dell advertisements. The left advertisement is for Dell Vostro notebooks, featuring a Dell logo at the top right and a green arrow pointing from the Dell logo to the right advertisement. The right advertisement is for Dell servers, featuring a Dell logo at the top left and a green arrow pointing from the Dell logo to the left advertisement. The green arrow indicates a transition from the laptop promotion to the server promotion.

Left Advertisement (Notebooks):

- ALÉM DE TECNOLOGIA DE PONTA, A DELL TAMBÉM OFERECE O PODER DE ESCOLHA PARA A SUA EMPRESA E PAGAMENTO EM 10X SEM JUROS.
- NOTEBOOKS VOSTRO™ 1510 E 1310 COM A MESMA CONFIGURAÇÃO E PREÇO PARA VOCÊ ESCOLHER SEU TAMANHO DE TELA PREFERIDO: 15" OU 13".
- Notebook Dell Vostro™ 1510 ou Notebook Dell Vostro™ 1310, ambos com:
 - Processador Intel® Core™2 Duo T5670
 - Windows Vista® Home Basic original
 - Complete seu Dell com Windows Vista® Business original por mais R\$ 100
 - 5 GB de memória + Disco rígido de 160 GB
 - Webcam integrada
 - Gravador de DVD + Leitor de garantia
 - Nota: entrega por 30 dias
 - Garantia: 3 anos / 3 anos / 3 anos
- 10X R\$ 207,90
- R\$ 2.079*
- COM 3 GB DE MEMÓRIA
- APROVEITE: COMPLETE SEU NOTEBOOK: POR APENAS R\$ 199* ADICIONAIS, LEVE 1 ANO DE COMPLETEARE®, DISCO RÍGIDO DE 250 GB E BLUETOOTH.
- Participe de nosso concurso Cultural, responda a "Pergunta Dell" e concorra a um notebook Vostro™

Right Advertisement (Servers):

- Ligue e confira também servidores a partir de R\$ 1.249*
- Ligue agora e compre o seu Dell do seu jeito: Ou acesse
- GARANTIA DE 3 ANOS
- 0800 722 3465 | www.dell.com.br/vj
- Das 8h às 19h.

Figura 7 - Exemplo de transição - número de telefone - Revista Veja edição 2088

4.2.2. Código de barras 2D

Publicitários têm utilizado novas tecnologias para possibilitar formas criativas de comunicação. Uma estratégia utilizada para atrair o público é o uso de recompensas pela atenção oferecida à ação publicitária. A recompensa não precisa ser apenas através de bens materiais, mas também podem oferecer o prazer de solucionar um mistério ou desafio.

Um exemplo é o uso de imagens que codificam a informação, por exemplo, o QRCode (Quick Response Code), em ações publicitárias em revistas e jornais, onde o enigma de decodificar a mensagem ou o link que direciona para a promoção, leva o usuário ao desejo da transição.

A empresa de telefonia celular Claro utilizou o QRCode como forma de levar o leitor transitar para o portal web com informações sobre a promoção de Natal de venda de celulares. Neste anúncio, apresentado parcialmente na Figura 8, o QR Code é a imagem circulada no canto superior direito; devido ao desconhecimento do mecanismo, a imagem é acompanhada por instruções sobre como obter o aplicativo necessário para que o celular decodifique a imagem.

Figura 8 - Exemplo de transição via QR Code - Revista Veja edição 2088.

Utilizando o mesmo conceito dos códigos de barras unidimensionais, o código de barras de duas dimensões permite a codificação de uma quantidade maior de dados e uma flexibilidade maior sobre o conteúdo. Neste formato o texto de links, telefones, endereços, cartões de visita, ou pequenos textos podem ser codificados.

Existem diversos modelos e padronizações para os códigos de barras 2D como o QRCode, DataMatrix, VSCode, VisualCode, ShotCode, Color Code (Kato and Tan 2007) e mais recentemente o Microsoft Tag¹⁵. Dentre estes modelos, o QRCode, projetado pela empresa Denso Wave em 1994, está entre as mais utilizadas. Nos países asiáticos este mecanismo é utilizado inclusive para identificar produtos, oferecendo um link rápido para informações adicionais no site do fornecedor.

A leitura dos QRcodes é feita através aparelhos celulares com câmeras digitais com aplicativos de decodificação provenientes de fábrica ou instalados pelo próprio usuário como Kaywa Reader¹⁶, i-nigma¹⁷ e QuickMark¹⁸. O usuário aponta o celular para a imagem do QRCode, que o decodifica e fornece o texto armazenado. Caso

¹⁵ www.microsoft.com/tag

¹⁶ <http://reader.kaywa.com/>

¹⁷ <http://www.i-nigma.com/>

¹⁸ www.quickmark.com.tw

seja um link, ao selecioná-lo o usuário é automaticamente direcionado para o navegador web. Caso seja um número de telefone, caso o usuário selecione o número, ele será automaticamente discado. Também é possível definir mensagens de texto padronizado. Desta forma, o usuário apenas permite o envio da mensagem, não precisando digitá-la no seu aparelho móvel.

Internet -> E-mail

O e-mail é um meio de contato bastante utilizado na internet. Os endereços de e-mail, assim como o exemplo encontrado no editorial da revista, ficam disponíveis para que outros usuários utilizem-no para se comunicarem com uma pessoa ou instituição. Nestes casos a própria linguagem de descrição de interface das páginas web, o HTML (Hypertext Markup Language), oferece o recurso de hyperlink na qual o usuário pode acessar diretamente o aplicativo de envio de e-mails.

Caso exista um aplicativo de envio de e-mails configurado no computador do usuário, quando o link for acionado, o usuário é direcionado automaticamente para esta aplicação com o campo de destinatário já preenchido.

4.2.3. Click to Call

As ferramentas de comunicação proporcionadas pela convergência de redes, como o caso do VoIP (voz sobre rede IP) oferecem alternativas para a rede de telefonia tradicional. O Skype, uma das maiores redes de comunicadores de voz do mundo, oferece em seu software para desktops uma extensão para navegadores de internet que permite a identificação automática dos números de telefone renderizados na tela, conforme demonstrado na Figura 9, bastando que o usuário clique no número de telefone para acionar diretamente o software Skype, realizando a ligação via rede de dados.

Este conceito de *click to call* ou *click to dial* é utilizado em outros dispositivos como a televisão. No experimento conduzido por Sedlar et al. (2008), foi desenvolvido um sistema de *click to call* que integrava o set-top box de IPTV ao sistema de telefonia domiciliar, permitindo que quando o usuário selecionasse o número de telefone pelo controle remoto o sistema acionasse diretamente o telefone celular mais próximo da televisão.

Figura 9 - Exemplo Skype do *plugin click to call* - Fonte:
http://share.skype.com/sites/en/2005/10/new_toolbars_including_firefox.html

Existem casos nas quais o usuário recebe uma ligação após realizar uma ação (ex.: clicar, selecionar). Em uma campanha publicitária veiculada no ano de 2008, o website <http://www.oquestacontecendocomagrazi.com.br/>, desenvolvido pela agência Publicidade Interativa apresentava um vídeo no qual Grazi Massafera, atriz brasileira, pede aos usuários o número de telefone para que ela possa revelar seu segredo. Após o usuário enviar um número de telefone válido, este telefone começa a tocar, e quando atendido, um vídeo sincroniza a imagem de Grazi pelo website e a voz pelo telefone para dizer o “segredo” uma informação sobre um novo produto da empresa L’Oréal.

A estratégia semelhante da campanha do produto Chiclet’s através de seu website <http://www.chiclets.com.br/treinador/>, desenvolvida pela agência F.biz onde o protagonista pede ajuda ao usuário para decidir qual fio da bomba ele deve cortar. A Figura 10 ilustra o momento no qual o protagonista pede o número de telefone do usuário. Imediatamente o sistema realiza a ligação para o telefone indicado e reproduz a mensagem de voz. A ligação com a gravação, mecanismo também denominado pelo mercado como “torpedo de voz”, questiona o usuário qual fio o personagem deve cortar: o azul ou o vermelho. Através do reconhecimento de voz, o sistema detecta a cor escolhida pelo usuário e automaticamente o final do vídeo escolhido é exibido no website.

Outras ações semelhantes foram realizadas posteriormente como o case da Volkswagen para lançar a nova versão do Gol, no qual contou com a participação de Sylvester Stallone e o case do evento YouPix 2009 no qual todos os inscritos que preencheram seu número de celular durante cadastro, receberam ontem um torpedo de voz que os lembrava da ocorrência do evento.

Figura 10 - Exemplo de torpedo de voz - Chiclet's - Tela copiada de <http://www.chiclets.com.br> – Agencia F.biz

4.2.4. Mensagens de texto - SMS

As mensagens de textos curtas SMS, popularmente denominadas de torpedos, permitem o envio de mensagens individuais e direcionadas ao usuário.

Programas televisivos como o Big Brother Brasil apresentam diversos exemplos de transições entre mídias. Durante a apresentação do programa televisivo, são feitas chamadas estimulando o telespectador a votar nos participantes que devem ser eliminados do programa através de outra mídia. Esta participação pode ser feita através de uma ligação telefônica, pela internet ou por mensagens de texto.

Figura 11 - Exemplo de transição SMS - Banner publicitário veiculado em www.imasters.com.br

Outro exemplo do uso de mensagens de texto são as campanhas publicitárias como o caso do *banner* eletrônico (Figura 11) publicado no portal de notícias do iMaster¹⁹ que convida o usuário a conhecer os segredos do novo produto. Para isto, o usuário deve enviar o número de seu celular pelo qual receberá uma mensagem de texto semanalmente (Anexo A) com dicas sobre o novo produto e o endereço da página com detalhes do produto.

As mensagens de texto também podem ser aplicadas para a interação com outras mídias e interfaces, como no caso de telas de sinalização digital (*digital signage*). Nesta mídia, o conteúdo é exibido em monitores e televisores, geralmente sem interfaces de interação como mouse e teclado, que apresenta rotativamente mensagens e vídeos pré-programados. São encontrados em locais de alta circulação como shoppings, elevadores e academias de ginástica com o objetivo de exibir anúncios publicitários e manchetes de noticiários. A empresa inTaxi²⁰ trabalha com a instalação de telas de sinalização digital dentro de táxis. Para proporcionar a interação do usuário sobre o conteúdo apresentado, como a escolha das categorias de manchetes que são veiculados, o usuário deve enviar uma mensagem de texto para o número de telefone indicado na tela, alterando o conteúdo veiculado.

¹⁹ <http://imasters.uol.com.br/>

²⁰ <http://www.intaxi.com.br/>

Figura 12 - Exemplo de transição entre tela de sinalização digital e SMS - Fonte: www.intaxi.com.br

4.2.1. TV Digital interativa controlada por celular

No experimento realizado por Barros, Zuffo, e Benini (2006), o celular foi avaliado como uma interface para o controle de televisores. Desta forma o ambiente do experimento necessitou da integração entre o celular e o computador, que neste caso simulou o set-top box da televisão digital. A comunicação entre os dispositivos foi realizada através de uma rede *ad hoc* Bluetooth, permitindo que o usuário pudesse escolher os itens da programação da televisão.

Figura 13 - Exemplo de transição entre celular e televisão - Fonte: BARROS, G. et al., Home Entertainment UI Continuum: Cell Phone, HTPC and iTV

4.3. Plataformas tecnológicas

Esta seção apresenta as principais características das plataformas tecnológicas que compõem as transições apresentadas na seção anterior.

Durante a descrição dos recursos necessários para implementar as transições, são destacados a diversidade de protocolos e serviços na camada da aplicação que devem ser integrados durante o desenvolvimento de uma nova transição.

4.3.1. E-mail

A arquitetura do sistema de e-mail consiste em dois serviços executando sobre o mesmo servidor. O primeiro serviço é o SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) que é responsável pela saída de e-mails. O outro serviço é o POP3 (Post Office Protocol) ou IMAP (Internet Mail Access Protocol) que é responsável pelo recebimento das mensagens. (CROSBY e BRAIN, 2009)

Figura 14 - Arquitetura do serviço de e-mail

Fonte: <http://communication.howstuffworks.com/email2.htm>

No exemplo da Figura 14, um e-mail é enviado de uma conta de e-mail do servidor HowStuffWorks para uma conta de e-mail do servidor Mindspring. Neste caso as duas contas são acessadas por um software cliente de e-mail. No entanto o servidor

pode ser acessado por outra aplicação que faz uso do servidor para envio e recebimento de e-mails, permitindo criar regras específicas para envio automático, agendamento de mensagens e redirecionamento, entre outras funções que podem ser programadas.

Uma plataforma de mídia pode enviar um e-mail para o usuário com os dados referentes à próxima mídia. Neste caso cada plataforma (portal de voz, gerenciador de mensagens de texto - SMS, aplicações interativas de TV Digital) deve ser capaz de montar a mensagem e acessar as funções de envio de mensagens do servidor de e-mail.

Outra situação é dada quando cada plataforma de mídia recebe um e-mail do usuário, solicitando a transição de mídia. Neste caso, além do acesso ao servidor de e-mail, resgatar os e-mails, cada mensagem deverá ser interpretada e a plataforma da mídia deve concluir a transição.

Nestas situações observa-se a dependência de bibliotecas e integrações individuais entre as plataformas tecnológicas de cada meio de comunicação e os servidores de e-mail.

4.3.2. SMS

O Short Messages Service (SMS), popularmente denominado de *torpedo*, foi elaborado como parte da fase 2 da especificação GSM, na qual um terminal GSM (celular) teria capacidade de enviar e receber mensagens alfanuméricas. Estas mensagens de texto curtas possuem limite de 140 caracteres. (PEERSMAN et al., 2000)

Os torpedos utilizam-se da plataforma de telefonia móvel, por onde passam por Short Message Service Center (SMSC), os quais atuam armazenando e direcionando as mensagens. Semelhante aos Mobile Switching Center (MSC) que integram ao sistema de telefonia tradicional, os SMSC garantem a entrega das mensagens através da rede, mesmo que o terminal de destino não esteja ligado. As mensagens são armazenadas na rede até que o aparelho celular do destinatário esteja disponível. O usuário pode receber e enviar uma mensagem SMS a qualquer momento, até mesmo com uma ligação de voz em progresso.

Nos exemplo apresentados na seção 4.2 as aplicações fazem uso de *gateways* que integram a rede de telefonia móvel com outras plataformas. Desta forma torna-se possível o recebimento e envio de mensagens por outras plataformas tecnológicas como aplicações web. Estes *gateways* permitem a captura de mensagens e a criação de lógicas de tratamento destas mensagens (seleção de canais no inTaxi) e também permitem o envio automático de mensagens (envio de mensagens publicitárias da Microsoft).

Apesar de ser possível o uso de um modem GSM conectado diretamente ao servidor de transições, a arquitetura aconselhável é a integração com as operadoras de telefonia móvel, os quais disponibilizam serviços dedicados para envio e recebimento de mensagens.

Devido à diversidade de operadoras de telefonia e a necessidade de acordos comerciais com cada uma delas para o envio de mensagens, existem empresas especializadas em soluções de envio e recebimento de mensagens para todas as operadoras, são denominadas de empresas integradoras. Estas empresas oferecem uma interface única para o envio de mensagens independente da operadora de destino. Não existe uma padronização para a interface, mas os métodos mais utilizados são requisições HTTP e webservices SOAP.

4.3.3. *TV digital interativa.*

A televisão, eletrônico presente em quase totalidade das residências no Brasil, (97% dos domicílios em 2008 (CGI.BR, 2009)), ganhou um novo padrão de transmissão digital que permite som e imagens de maior qualidade ou até mesmo a transmissão de múltiplos programas simultâneos sobre o mesmo canal. Além disso, um canal para transmissão de dados oferece a possibilidade de tráfego de qualquer tipo de conteúdo, inclusive programas executáveis nos dispositivos receptores dos sinais digitais denominado *set top box*.

Os protocolos de transmissão como ISDB - *Integrated Services Digital Broadcasting* (japonês), ATSC - *Advanced Television System Committee* (americano) e DVB - *Digital Video Broadcasting* (europeu) e as normas da arquitetura são escolhidas por

cada país ou conglomerado. O Brasil propôs uma nova arquitetura para evitar o pagamento de *royalties* para as detentoras dos direitos das demais arquiteturas. Desta forma o Ginga propõe-se a oferecer uma arquitetura que suporte as funções básicas de controle dos *set top boxes*. (FERNANDES, LEMOS, e SILVEIRA, 2004)

Uma importante característica sobre a televisão em relação às demais mídias digitais na internet está na forma de transmissão *broadcast*, ou seja, os usuários não conseguem realizar uma requisição direta ao provedor de conteúdo da emissora, a não ser que outro canal de comunicação seja adicionado ao *set top box*, como por exemplo o canal de internet da própria residência ou via rede de dados via celular. Este canal auxiliar é denominado de canal de retorno, por onde os dados dinâmicos para as aplicações interativas podem trafegar possibilitando a integração com servidores de outras plataformas de mídia.

O *set top box* é um computador dedicado responsável pela recepção do sinal digital e conversão para o padrão do aparelho de televisão. Na arquitetura interna do *set top box*, o *middleware* Ginga representa a aplicação interna que controla a seleção de canais, permite o armazenamento de informações adicionais sobre a programação dos canais de televisão bem como o acesso às aplicações interativas.

A plataforma brasileira contempla o uso de duas linguagens de desenvolvimento de aplicações interativas. A primeira é o Ginga NCL, linguagem declarativa, baseada em eventos com o intuito de trabalhar com os nós de conteúdo multimídia (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2007). A segunda linguagem é o Java, na estrutura do Ginga-J, especificado pela empresa Sun que proporcionou a liberação de *royalties* do uso de outras bibliotecas que permitirão o desenvolvimento de aplicações para *set-top box*.

Exemplos de transições relacionados com a TV digital interativa ainda são pouco encontrados, mas podemos notar experimentos como de Barros, Zuffo e Benini (2006), apresentado na seção anterior, que utiliza uma plataforma independente de controle de programação, simulado em um computador tradicional, realizando uma conexão direta entre o *set top box* e o celular através de uma rede de curta distância *ad hoc* Bluetooth.

4.3.4. URA – Unidade de Resposta Audível

A URA (Unidade de Resposta Audível), também conhecida pelo acrônimo na língua inglesa IVR (Interactive Voice Response) é um sistema que transforma o telefone em um terminal de computador. Também pode ser visto como um sistema que permite o computador comunicar-se diretamente com o telefone do usuário.

O sistema de URA é capaz de responder e interagir com os interlocutores por meio do reconhecimento de sinais telefônicos (teclas acionadas pelo usuário), ou até mesmo pelo reconhecimento de voz. As respostas do sistema são dadas através de trechos de áudio previamente gravados ou através de sintetizadores de voz. (WALTERS, 1999)

A plataforma tecnológica necessária consiste em um hardware que se conecta a rede de telefonia (*switch*), um sistema de URA que faz a ponte entre o *switch* e a aplicação ou portal de voz.

Conforme mostrado na Figura 15, é possível arquitetar um sistema baseado em equipamentos dedicados para cada função. No entanto, atualmente é possível constituir todo o sistema sobre um computador de propósito geral, usando-se um conjunto de softwares que realizam as mesmas funções do switch e IVR. Entre eles podemos citar o Asterisk²¹, plataforma *open-source* para a criação de uma plataforma de PABX digital, no qual suporta a integração com aplicações IVR com suporte a linguagens de descrição de diálogos entre humanos e computadores como VoiceXML²².

Figura 15 - Sistema de IVR - Fonte: Computer Telephony Integration - Walters, pág 153.

²¹ <http://www.asterisk.org/>

²² <http://www.w3.org/TR/voicexml21/>

Os sistemas de IVR permitem que uma aplicação externa tenha total controle sobre as ligações (iniciadas ou recebidas). As transições demonstradas nos casos da Grazi e Chiclet's foram desenvolvidas através da integração do servidor da aplicação da página web e um servidor conectado ao sistema de IVR, permitindo que a aplicação web sincronizasse o vídeo apresentado na página web e as gravações tocadas pelo telefone.

4.3.5. Site web / web mobile

As aplicações web trabalham sob uma arquitetura cliente-servidor na qual o computador cliente, através de um browser realiza a requisição de documentos (páginas) para o servidor que retorna com a página requisitada. O browser então decodifica este documento e renderiza na tela do usuário, bem como executa os elementos multimídia associados.

Os documentos trafegados entre o servidor web e o browser podem ser de diversas naturezas. Entre elas a mais comum são as páginas HTML, linguagem de marcação de hipertexto que são traduzidos pelo browser para a interface gráfica especificada. As páginas HTML podem ser elaboradas dinamicamente através de uma linguagem de script tanto do lado do servidor (CGI, PHP, Java, C#) quanto do cliente (Javascript, Flash).

Os dispositivos celulares também possuem acesso a servidores de aplicativos web através de navegadores que permite a navegação tanto de páginas específicas para celulares, isto é, que consideram as restrições de cada aparelho (tamanho da tela, forma de navegação), quanto páginas que podem ser acessadas em navegadores de computadores (PC). O desenvolvimento de interfaces web para aplicações para celulares exigem boas práticas que podem ser seguidas para atender às restrições e necessidades específicas destes dispositivos. O artigo "Análise das diretivas de boas práticas do W3C no aspecto de interação homem-computador e interfaces de usuário para mídia móvel" escrito por Mauricio Cirelli, com apoio do autor desta dissertação, destaca algumas práticas descritas no Mobile Web Best Practices 1.0 da W3C, devido à rápida atualização tecnológica, precisam ser atualizadas para atender a nova demanda do mercado.

A flexibilidade e disponibilidade de bibliotecas das linguagens de script dos servidores web permitem a integração com outras plataformas como portais de voz, serviços de e-mail, gateways de SMS.

4.3.6. Click to call

Entre os exemplos de *click to call* apresentados na seção 4.2.3, o caso de Sedlar et al. (2008) trabalha com as plataformas de TV e telefonia sobre IP (Internet Protocol). As funções do telefone e televisor são semelhantes às existentes nas plataformas tradicionais. A diferença está na forma de transmissão dos dados de voz e vídeo até os terminais (telefone ou *set top box*).

A transição *click to call* nesta arquitetura foi realizada utilizando-se de padrões de integração e interface Parlay X e CSTA (aplicações computadorizadas de suporte à telecomunicação). Estes protocolos permitem criar uma ponte entre as plataformas de televisão e telefonia, oferecendo acesso as funções básicas de telefonia como realizar uma ligação, cancelar uma ligação e realizar conversas em grupo. (SEDLAR et al., 2008)

Figura 16 - Cenário de *click to dial* para IPTV - Fonte:(Sedlar et al. 2008)

No caso da integração entre o browser e a rede de VoIP Skype, a arquitetura é simplificada, pois ambas as aplicações apresentam-se no mesmo dispositivo (computador). Através de plug-ins (módulos adicionais) é possível alterar atributos de renderização do browser. Neste caso, no momento de renderização é verificado se o texto apresentado representa um número de telefone, caso positivo, um hyperlink para a aplicação Skype é criado. Este hyperlink realiza a chamada de funções do aplicativo Skype, ativando-o e realizando a ligação para o número selecionado.

4.3.7. Comunicadores Instantâneos - Instant Messaging

Os comunicadores instantâneos foram desenvolvidos para uma comunicação um a um entre o usuário e sua lista de contatos, geralmente referenciados como “buddy-list”, permitindo que os usuários enviem e recebam mensagens de texto.

As comunicações são em grande parte dialógicas, realizadas entre pares de forma semelhante a uma conversa telefônica, até mesmo pela possibilidade de não atender um chamado. (NARDI, WHITTAKER, e BRADNER, 2000).

Os sistemas possuem um controle de presença na qual os usuários tornam-se visíveis para os seus amigos no momento em que se conectam ao servidor da aplicação. Neste momento o seu estado torna-se online, e permite o contato de seus colegas.

Do ponto de vista técnico, estes comunicadores, em sua maioria, estão conectados a um servidor central que realiza o roteamento das mensagens. Cada rede de comunicadores, públicos ou privados, possui um protocolo de comunicação distinto para a troca de mensagens. Microsoft Live Messenger²³, ICQ²⁴, AOL Messenger²⁵, Skype²⁶ utilizam protocolos proprietários enquanto Gtalk utiliza o protocolo aberto e extensível XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol)²⁷.

²³ <http://messenger.live.com/>

²⁴ <http://www.icq.com/>

²⁵ <http://dashboard.aim.com/aim>

²⁶ <http://www.skype.com>

²⁷ <http://xmpp.org/>

Para a integração das demais mídias com cada rede de comunicação é necessário o uso de APIs, que permitam a troca de mensagens de acordo com cada protocolo.

Não foram apresentados exemplos com o uso de comunicadores instantâneos em transições entre mídias, mas suas semelhanças com mensagens de texto SMS e os e-mails permitem que sejam aplicados em soluções de mídia cruzada e conseqüentemente façam parte das transições entre mídias.

5. Arcabouço tecnológico para transições entre mídias

Este capítulo descreve o núcleo da contribuição desta dissertação: o arcabouço tecnológico de mecanismos de transições entre mídias. A primeira seção apresenta uma análise cujo objetivo foi modelar as transições apresentadas nos capítulos anteriores, buscando extrair requisitos a serem considerados nas transições entre mídias. Mediante estes requisitos foi proposta a arquitetura do arcabouço que suportasse a navegação entre mídias das aplicações em mídia cruzada. A documentação técnica e detalhada dos módulos de software desenvolvidos encontra-se nos apêndices A, B, C e D.

A hipótese levantada neste trabalho é que um arcabouço que integre as plataformas tecnológicas das diferentes mídias, oferecendo o suporte necessário para que os mecanismos de transições sejam facilmente utilizados, tem o potencial de permitir a expansão do conceito de mídia cruzada.

Os mecanismos de transições selecionados para esta primeira versão foram de duas naturezas – representativos de transições que já são utilizadas, visando mostrar a capacidade do arcabouço de integrar soluções pré-existentes, e novos mecanismos desenvolvidos pelo autor para mostrar o potencial de interação de transições mais automatizadas do ponto de vista do usuário.

Antes de partir para a apresentação dos requisitos do arcabouço aqui proposto, deve ser esclarecido o público alvo deste software: os **desenvolvedores de sistemas** em mídia cruzada. São profissionais da área técnica que entendem de programação e integração de sistemas, que utilizariam uma ferramenta para auxiliar na composição de sua plataforma tecnológica. Outro usuário direto do arcabouço são os administradores de sistemas em mídia cruzada: profissionais responsáveis pelo gerenciamento do aplicativo em mídia cruzada após a sua entrada em produção.

Esta pesquisa tem outro público alvo de suma importância, os usuários finais das aplicações em mídia cruzada. Este público utilizará o resultado final gerado pelo arcabouço, isto é, as transições entre mídias já aplicadas a um contexto.

É importante salientar que o arcabouço de transições não é uma estrutura completa para o desenvolvimento de aplicativos. Ele deve ser utilizado como uma ferramenta de apoio para a criação de sistemas em mídia cruzada. Todo o conteúdo e as funções referentes às regras de negócio do sistema de cada mídia deverão ser desenvolvidos pela equipe de desenvolvimento, que terá a sua disposição um suporte para os mecanismos de transição e para o acompanhamento das mudanças de mídia de seus usuários.

5.1. Análise das transições de mídia cruzada

No capítulo anterior foram apresentados exemplos de transições coletados nos diversos meios de comunicação, descrevendo sucintamente as plataformas tecnológicas utilizadas. Em busca de uma análise mais profunda, procurou-se identificar o conjunto de atributos que descreve uma transição em mídia cruzada. Pretende-se, com este conjunto de atributos, criar uma estrutura de conhecimento que permita estudar de forma mais abrangente e homogênea as diferentes transições.

O conjunto de atributos define um modelo da transição entre mídias, útil para o desenvolvimento de qualquer aplicação que deseje trabalhar com múltiplos meios de comunicação de forma integrada e coordenada. Neste modelo, representa-se a transição da seguinte forma:

- a camada azul representa os pontos de contato do usuário com o sistema;
- a camada verde representa os dispositivos envolvidos na transição;
 - cada bloco laranja representa o documento no qual é apresentado o *Call to Action*.
- a camada vermelha representa os subsistemas envolvidos no controle da transição;

- as flechas representam o fluxo de navegação das requisições e dados que passam entre as camadas; a flecha verde representa o *Call to Action* (CTA), ou seja, a informação sobre como o usuário realiza a transição.

Os atributos, descritos em maior detalhe nas seções seguintes, são:

- *call to action*
- suporte a transporte de dados
- envolvimento do usuário
- suporte tecnológico
- características temporais
- caminhos principal e alternativos
- retorno ao usuário

5.1.1. *Call to action*

O primeiro atributo de uma transição entre mídias é o convite à ação ou *call to action* (CTA). Este conceito é proveniente do trabalho de Dena (2007). O CTA é uma expressão específica da narrativa que é endereçada ao usuário da transição, na qual o *design* o encoraja a seguir para outra mídia, na qual dar-se-á a próxima etapa da narrativa. Os CTAs também têm a responsabilidade de descrever, de forma implícita ou explícita, os meios e as instruções de como e quando agir. As transições entre mídias começam pelo CTA, pois o usuário só poderá acessar a próxima mídia, caso tenha sido previamente informado de como realizar a transição. Isso pode implicar em conhecer o endereço do site, o número de telefone, as regras, etc.

Embora seja um atributo importante da transição, ele não é obrigatório. Uma transição pode ser realizada sem o auxílio de uma CTA, desde que o usuário saiba, de antemão, que ela é possível e conheça a mídia de destino. Quando não há CTA, consideramos que existe uma **transição espontânea**.

Como exemplo deste atributo, considere a revista impressa *Veja*, na qual existe uma coluna *Veja.com*. Esta seção contém manchetes sobre o conteúdo do portal web. A coluna comporta-se como um *call to action* para o conteúdo do portal de notícias *online*. O objetivo da reportagem é incentivar o usuário a utilizar o endereço do site para acessar o conteúdo que o interessa. Observa-se que o projetista desta transição pressupõe que o usuário conhece os meios e não precisa de instruções sobre como e quando agir.

Figura 17 - Modelo veja.com.

A Figura 17 apresenta o modelo desta transição, no qual o usuário entra em contato com o *call to action* através da reportagem, que direciona o usuário para a página web, que retorna o conteúdo adequado no computador do usuário após a requisição do servidor da aplicação web.

Em muitos casos, o *call to action* apresenta uma ação que deve ser realizada pelo usuário para que seja iniciada a transição. Esta ação pode gerar um estímulo para o sistema que receberá e que traduzirá como um **evento**. Esta ação pode ser gerada por um clique do mouse, o envio de uma mensagem ou qualquer outra atividade que seja interpretada pelo sistema, como o inicializador da transição.

5.1.2. Suporte ao transporte de dados

As transições entre mídias podem carregar dados que tornam possível a continuidade da interação na mídia seguinte.

Os dados podem ser de duas formas:

- relacionados à aplicação, os quais auxiliam o usuário a encontrar a próxima etapa da aplicação, como: endereços, telefones, códigos, índices que devem ser passados para a aplicação na mídia seguinte.
- relacionados à sessão do usuário, em geral dados previamente inseridos pelo usuário na mídia de origem que devem ser carregados para a mídia de destino para que não precisem ser redefinidos. Um exemplo deste caso é o preenchimento parcial de um formulário na mídia de origem, que pode ser completado na mídia seguinte, desde que os dados sejam transportados na transição.

5.1.3. *Envolvimento do usuário*

Este atributo descreve o nível necessário de ação humana durante a transição. O envolvimento pode depender de uma **participação ativa**, ou seja, uma transição **manual**; neste caso os usuários são encorajados pela narrativa e pelo *call to action* para manualmente realizarem a transição. Os usuários são responsáveis pela busca e acesso à próxima mídia e sabem como e quando ela deve ser acessada.

A **participação passiva** acontece quando o usuário apenas dispara o comando para executar a transição, assim, a própria transição é responsável pelo gerenciamento da troca de mídia, do tratamento da ativação da mídia destino e por avisar ao usuário quando a mídia de destino estiver disponível para que o usuário continue a interação. Nas transições em que a participação do usuário é passiva, as transições são **automáticas**.

O exemplo da Figura 5 sobre a Veja.com retrata uma transição com participação ativa do usuário. O usuário deve compreender a mensagem passada pelo *call to action* e deve ser incentivado para buscar o conteúdo completo da reportagem. Em seguida deve buscar um computador com acesso a internet que permita buscar o *website* através do endereço oferecido, realizando uma requisição pelo conteúdo desejado para o servidor de aplicação que retorna este conteúdo.

Um exemplo de participação passiva do usuário é o caso da transição *click to call* apresentado na propaganda da L'Oréal, onde basta o usuário deixar o número do telefone que o mecanismo assume o papel de iniciar a nova mídia e deixá-la pronta para continuar a interação.

5.1.4. Suporte tecnológico

As transições podem requerer sistemas computacionais para sua realização ou podem ser realizadas de maneira completamente manual. As transições automáticas necessitam de alguns mecanismos tecnológicos para encontrar a nova interface ou dispositivo. As transições manuais, em sua maioria, não precisam de suporte tecnológico extra, todas as ações são ativadas pelo próprio usuário.

5.1.5. Aspectos temporais

Existem alguns atributos relacionados com o aspecto temporal das transições entre mídias:

Agendamento: Refere-se às transições que possuem um momento pré-programado de início e/ou fim.

Duração: Refere-se ao tempo necessário para realizar a transição entre as mídias. É caracterizado pelo tempo para encontrar o ponto de acesso, ultrapassar as restrições tecnológicas, conectar o novo dispositivo e trocar os dados necessários.

Intervalo: É o tempo entre as transições. Este atributo é importante para evitar problemas de sincronismo. Os valores mínimos e máximos do intervalo de tempo para que o sistema se estabilize devem ser definidos permitindo que o usuário possa realizar a próxima transição.

Sincronismo: A transição pode depender do uso de mais de uma mídia simultaneamente, podendo ser mutuamente complementares e dependentes (ex.: selecionar o conteúdo no celular enquanto olha para a tela do computador).

Na Figura 18 encontram-se representados os exemplos da L'Oréal e Chiclet's, onde o *call to action* é realizado pelo *website*, que solicita o número de telefone para que o "personagem" do *website* possa telefonar para o usuário.

Figura 18 - Modelo para o uso sincronizado - Grazi e Chiclet's.

Neste caso, quando o usuário envia o número de telefone, a integração com o sistema de portal de voz, aciona a rede de telefonia que realiza uma discagem direta para o telefone dado. Quando o usuário atende ao telefone, uma gravação com a voz do personagem do website é tocada de forma **sincronizada** com o vídeo passado no website.

Esta transição procurou incentivar o uso de um novo meio, mas mantendo o meio anterior ativo, proporcionando uma interação com o uso de dois meios simultaneamente oferecendo o conteúdo de forma concomitante, ou seja, ambas as mídias são necessárias para que ofereça a informação por completo.

5.1.6. Caminho principal, alternativo e complementar

As transições podem direcionar o usuário para o caminho central da narrativa ou para caminhos alternativos.

De acordo com o nível um da definição de Hayes de mídia cruzada e o conceito de COPE, o mesmo conteúdo e funcionalidade podem ser acessados por mais de uma mídia. Com isto em mente, o projetista de aplicações em mídia cruzada pode pré definir para qual mídia o usuário será preferencialmente redirecionado, já que todas as opções de mídia oferecem o mesmo conteúdo.

Já considerando o nível dois da definição de Hayes, podem existir mídias que complementem as características que sejam deficitárias de outra mídia, como área de cobertura, tamanho da mensagem, formatos possíveis para as mensagens. Neste caso, a mídia que possui as informações suficientes para o entendimento e realização das tarefas da etapa é considerada de mídia principal e as demais mídias complementares. Caso isto venha a seguir um fluxo de navegação, no qual em cada etapa existe uma mídia principal, cria-se então um caminho principal, na qual as transições devem ser construídas para que o usuário consiga navegar.

Com relação à natureza da narrativa de aplicações de mídia cruzada, existem várias etapas que o usuário precisa realizar para concluir a sua tarefa. Por exemplo, um serviço de chamada de táxi, o usuário deve em uma primeira etapa buscar um taxista que atenda a região no qual ele está. Em seguida, deve então entrar em contato com este taxista. Em uma terceira etapa o usuário pode pedir informações sobre a localização do taxista.

Os exemplos pesquisados retornaram o seguinte panorama: as transições podem ocorrer dentro de uma mesma etapa, isto é, o usuário troca de mídia, mas todas as suas ações continuam referentes à mesma tarefa (**transições internas**), ou o usuário pode realizar transições para uma etapa seguinte, movendo adiante ou retrocedendo na narrativa (**transições entre etapas**).

Outra situação de navegação é associada a aplicações em mídia cruzada que possuem duas ou mais mídias que corroboram para a realização de uma única tarefa. Neste caso é preciso que as mídias necessárias estejam ativas.

O projetista de aplicações de mídia cruzada deve definir a estrutura de navegação com os caminhos principais, alternativos e complementares que permitam tornar claras as transições disponíveis na aplicação para o usuário.

Continuando nos exemplos que utilizam as mensagens de texto, existem dois casos aparentemente distintos, mas que possuem um modelo de interação (Figura 19) bem semelhante: o sistema inTaxi e a votação por mensagens de texto do programa televisivo Big Brother Brasil. Nestes casos a interface inicial, o programa de TV ou da tela de Sinalização Digital sugere que seja enviada uma mensagem de texto para

um número específico para seleccionar a categoria desejada ou votar no participante a ser eliminado.

No momento em que o usuário consegue ser influenciado e realiza esta ação, a mensagem de texto é recebida pela rede de telefonia celular. Esta mensagem é direcionada para a aplicação da televisão ou do sistema de sinalização digital que através dos parâmetros da mensagem consegue detectar o conteúdo que deve ser exibido ao usuário.

O telefone é utilizado nestes casos como uma mídia complementar, ou seja, para que o usuário continue a interação ele deve utilizar outra mídia (envio de SMS) para interagir com o conteúdo da televisão ou tela digital.

Figura 19- - Modelo para o uso de plataformas integradas - Envio de mensagens no caso do Big Brother e inTaxi

5.1.7. Retorno ao usuário (*feedback*)

Uma heurística de usabilidade básica, o *feedback* também é um importante atributo das transições entre mídias. Se a transição é automática, o usuário deve ser informado se a troca de mídia foi feita e se a próxima mídia está pronta para a interação. Caso ocorra algum problema durante a transição, o usuário deve ser

informado. O atributo de *feedback* caracteriza a forma como a transição lida com as mensagens de progressão passadas ao usuário.

No momento da transição, o usuário pode receber mensagens que avisam o usuário quando a mídia de destino estiver pronta para que o usuário dê continuidade na navegação. Isto ocorre quando a passagem para a próxima mídia depende que o sistema prepare a mídia de destino para que o usuário possa dar continuidade na interação.

Em outros casos a mensagem que confirma a realização da transição pode ser apresentada ao usuário apenas para confirmar o sucesso da transição, mas que não é necessária para que o usuário dê continuidade na navegação.

Quando iniciada a interação com uma nova mídia, uma mensagem de boas vindas indica a confirmação que a interação na nova mídia foi iniciada devida uma transição entre mídias.

Outra situação em que ocorre tal retorno é no caso da transição ter um tempo pré-determinado para ser realizada, no caso do tempo ser esgotado, o usuário é informado que a transição não foi bem sucedida.

5.2. Transições automáticas

Determinados dispositivos e mídias são mais adequados para uma dada tarefa. Preencher um formulário pode não ser uma tarefa agradável de ser realizada por um formulário pelo celular. Vídeos podem ser práticos de serem vistos em seu celular, mas assisti-los em sua televisão pode ser muito mais agradável.

As transições permitem que o projetista incentive que o usuário utilize o meio mais adequado em cada momento. Conforme visto pelos exemplos, existe uma grande diversidade de transições possíveis, fatorialmente proporcional ao número de meios de comunicação existentes.

Os exemplos coletados indicam a necessidade do uso de transições cada vez mais automáticas, que permitam a navegação entre as mídias de forma simplificada. Isto

corroborar para a visão identificada por De Hass (2005), na qual apresenta como requisito para a expansão do conceito de mídia cruzada, a simplicidade e transparência do ato de mudar de mídia.

Define-se neste trabalho os *crossmedia hyperlinks*, mecanismos responsáveis pela realização das transições automáticas, com baixa participação do usuário. A integração entre Skype e o browser oferecendo o *click to call* é um exemplo destes *crossmedia hyperlinks*. Neste caso basta o usuário clicar sobre o número a ser discado que o sistema realiza todo o processo de ativação do cliente Voip. Conforme visto, ambos estão sob o mesmo dispositivo o que facilita esta transição automatizada.

O próximo parágrafo apresenta um cenário que utiliza um sistema em mídia cruzada no qual são utilizadas transições automáticas entre dispositivos diferentes.

*O usuário assistindo TV em sua sala de estar recebe uma mensagem de texto no seu celular de seu amigo com um convite para um lanche em uma nova lanchonete da cidade. Junto à mensagem o usuário recebe um link com para a página web do restaurante. Ele seleciona o link e encontra as informações sobre o cardápio e a localização. Ele gostaria de ver o mapa do local, mas a tela do seu celular é muito pequena. Ao lado da miniatura da foto do mapa ele clica no link “veja em sua TV”. **Automaticamente**, o filme que assistia na televisão fica em segundo plano e o mapa do restaurante surge em sua televisão.*

Considerando somente a última transição entre a página web-mobile e a aplicação interativa da televisão podemos modelar o cenário apresentado no exemplo anterior:

Figura 20 - Modelo do *crossmedia hyperlink*.

Conforme visto no caso de Barros, Zuffo e Benini (2006), é possível utilizar o celular como controle remoto com acesso direto à televisão. A técnica é altamente dependente das funções existentes no celular e principalmente no receptor do televisor. Ao considerarmos o uso de protocolos de comunicação que minimizem esta dependência devemos considerar o uso de uma rede estruturada que pode passar por servidores de aplicações que controlem o conteúdo disponibilizado às mídias.

5.2.1. Mecanismo de *push*

Um grande desafio na questão de mecanismos de transições automáticas que proporcionem uma navegação mais simples para os usuários. Para a viabilização de uma nova série de mecanismos de transições, sugere-se o uso do conceito de *push*.

O conceito de *push* é proveniente da extensão de um método AJAX²⁸, utilizado na nova geração de aplicativos web, no qual a interatividade é enriquecida através de mensagens atualizadas em tempo real. O grande diferencial deste método é que dentro de um ambiente de cliente-servidor, no qual uma mensagem do servidor para

²⁸ Acrônimo de Asynchronous Javascript and XML – uso de Javascript e XML em páginas web utilizando-se de solicitações assíncronas de informações.

o cliente só é possível através de uma prévia requisição do cliente, neste método torna-se possível o envio de uma mensagem do servidor para o cliente no momento mais oportuno. Este método permite, por exemplo, avisar a todos os usuários conectados a um portal de notícias recebam uma nova manchete, sem que o usuário precise solicitá-la.

O uso deste método não é recente; existem inúmeras técnicas para aplicar esta técnica:

- HTTP server push – também conhecido como HTTP streaming é um mecanismo para envio de dados de um servidor web para um navegador web. Geralmente um servidor web não termina a conexão antes de enviar o cliente com o dado de resposta. O servidor deixa a conexão aberta se um evento é recebido, ele pode imediatamente ser enviado para um ou múltiplos clientes. De outra forma os dados precisam ser armazenados em fila enquanto a próxima requisição do cliente é recebida;
- *Long polling* - É uma técnica que permite emular o envio de dados do servidor para o cliente. Com o *long polling*, o cliente solicita a informação do servidor, como uma requisição normal, entretanto, se o servidor não possui nenhuma informação disponível para o cliente, ao invés de enviar uma resposta vazia, o servidor segura a requisição e espera que alguma informação seja disponibilizada;
- BOSH é uma técnica de long-lived HTTP²⁹ utilizado em XMPP³⁰, mas que também pode ser utilizada na web. A especificação *XEP-0124 Bidirectional-streams Over Synchronous HTTP* (BOSH) define o protocolo de transporte que emula a semântica de uma conexão TCP bidirecional através do uso eficiente de múltiplas requisições/respostas HTTP sem a necessidade de freqüentes chamadas ou respostas particionadas.

²⁹ Geralmente uma requisição HTTP realizada do cliente para o servidor é processada e logo em seguida finalizada. No caso do long-lived HTTP, a conexão é mantida aberta. O script do servidor utiliza alguma técnica de mudança de estado que somente quando algo deve ser encaminhado ao cliente inicia-se o envio de uma resposta para o cliente.

³⁰ Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP) é uma tecnologia aberta para comunicação em tempo real, para uma gama de aplicações incluindo comunicadores instantâneos, chamadas de voz e vídeo, colaboração, roteamento de dados XML, entre outros.

Este método permite que seja possível realizar uma transição mais automática em meios de comunicação que estejam baseados em uma arquitetura cliente-servidor. Desta forma, na realização de uma transição, o usuário aciona a execução no cliente mídia de origem, passando para o servidor da mídia de origem, que pode então repassar a mensagem para a mídia de destino, que por consequência pode ativar diretamente o cliente da mídia de destino sem a intervenção do usuário nesta mídia de fim.

5.3. O arcabouço tecnológico de transições entre mídias

O conjunto de características das transições entre mídias apresentado nas seções anteriores foi resultante da análise de exemplos de aplicações de mídia cruzadas coletados de aplicações existentes e de projetos acadêmicos. Nesta seção, são descritos as transições e requisitos para que a navegação entre mídias seja desenvolvida por novos projetistas e desenvolvedores de aplicativos.

Visando ampliar o potencial de uso do conceito de mídia cruzada, esta dissertação tem como proposta utilizar técnicas de reuso de software para que desenvolvedores de sistemas tenham recursos que agilizem o processo de desenvolvimento destas novas aplicações. No contexto de reuso de software destacamos o conceito de arcabouço ou *framework* já apresentado no capítulo 2.

Conforme já descrito, as ferramentas existentes para auxiliar no desenvolvimento de sistemas de mídia cruzada atuam no nível 1 da mídia cruzada. A solução apresentada neste trabalho, sob o nome de **Arcabouço de Transições entre Mídias**, visa trabalhar no terceiro nível de mídia cruzada, oferecendo ferramentas exclusivas para a navegação entre mídias (*bridges*).

5.4. Requisitos

O Arcabouço de Transições entre Mídias reúne uma série de mecanismos e funcionalidade para a navegação em mídia cruzada (nível 3, conforme definição de Hayes) tendo como objetivo auxiliar o desenvolvedor de aplicações que utilizem

múltiplos meios de comunicação a oferecer uma navegação entre mídias mais simples ao usuário.

O processo de elicitação dos requisitos passou pelo levantamento global das necessidades para a criação de um ambiente tecnológico reutilizável. Além disso, a análise e caracterização das transições entre mídias encontradas na pesquisa de exemplos reais delinearão aspectos que devem ser considerados no arcabouço. Os requisitos resultantes foram:

R.01 - O Arcabouço de Transições entre Mídias deve prover as funções necessárias para que sejam executados os seguintes mecanismos para transição: entre aplicativos web, aplicativos web-mobile, aplicativos para TV digital, aplicativos para portal de voz e integração de mensagens via e-mail e torpedos. Elas são:

- **Códigos 2D (QRCode / MStag)**
- **Click to call**
- **Envio de hiperlink via SMS**
- **Envio de hiperlink via E-mail**
- **Push (Redirecionamento, Transferência de dados, Controle remoto)**

Os meios de comunicação escolhidos para fazerem parte do arcabouço na versão apresentada neste trabalho são: aplicativos web, aplicativos web-mobile, aplicativos para TV digital, aplicativos para portal de voz e integração de mensagens via e-mail e torpedos. Estas mídias digitais foram selecionadas seguindo os seguintes critérios: mídias que possuem penetração no mercado, no caso da internet, SMS, portal de voz e e-mail; mídias que possuem expectativa de crescimento, no caso da TV digital e aplicativos para celulares. Outro critério considerado foi o de atender aos requisitos do próprio projeto x-Gov, que trabalharia com algumas dessas mídias (web, web-mobile e TVDi).

A escolha das quatro primeiras transições foi baseada na frequência de aparições nos exemplos identificados na prospecção sobre as aplicações existentes que envolviam meios digitais. As transições de Push foram devido ao interesse de experimentar as transições automáticas e provar que o arcabouço seria capaz de sustentá-las. Além disso, o mecanismo de Push é proveniente da demanda do

projeto X-Gov durante a criação das provas de conceito dos serviços em mídia cruzada na qual surgiu necessidade de tal mecanismo.

R.02 - As funções e ferramentas devem ser reutilizáveis pelos produtores de sistemas de mídia cruzada.

O desenvolvedor de aplicações em mídia cruzada deve ser capaz de utilizar o Arcabouço de Transições entre Mídias na implantação de diferentes sistemas, ou seja, o arcabouço deve evitar que o desenvolvedor necessite programar a integração entre mídias para execução das transições entre mídias.

R.03 - O arcabouço deve oferecer mecanismos que possibilitem transições automatizadas do ponto de vista do usuário.

R.03.1 O arcabouço tecnológico deve ser capaz de manter registro da identidade do usuário na navegação entre as diferentes mídias.

R.03.2 O arcabouço deve reconhecer o dispositivo utilizado pelo usuário, permitindo que seja direcionado a esse dispositivo um conteúdo ou ação de transição.

R.04 As diferentes plataformas tecnológicas devem ser integradas.

A integração das plataformas servirá como ponto de partida para a automação de transições e a execução das transições. A integração permite a criação de novas transições e funcionalidade como o controle de sincronismo.

R.05 - O Arcabouço de Transições entre Mídias deve possuir flexibilidade para inserção de novos tipos de transições

Novos canais de comunicação e dispositivos surgem diariamente, portanto, novas transições devem poder ser acomodadas na arquitetura projetada e nas ferramentas de suporte.

R.06 - O arcabouço deve calcular a taxa de conversão de cada transição configurada.

O administrador do sistema de mídia cruzada, ou seja, o responsável pela operação do sistema após o desenvolvimento e implantação, deve ter acesso ao histórico das transições realizadas pelos usuários, obtendo a quantidade de visualizações das telas para chamada para ação, as ações tomadas pelo usuário e quantidade de transições executadas com sucesso.

As transições têm como objetivo que o usuário atinja o próximo meio. O arcabouço possibilitará a mensuração da taxa de conversão das transições, ou seja, poderá avaliar quantos usuários alcançaram o call to action e realizaram (ou não realizaram) a transição. Esta taxa é muito importante para qualquer serviço ou aplicação, como no meio publicitário no qual estes números podem corresponder ao número de pessoas que compraram um produto, métrica já utilizada pelos sistemas de web analytics, os quais mensuram, por exemplo, o número de pessoas que clicam em determinado banner.

Uma transição que interessa para qualquer empresa é aquela na qual o usuário transita de diversos meios de comunicação para o ponto de venda, que pode vir a ser a loja física, ou então qualquer outro meio de comunicação (e-commerce, central telefônica).

Outros serviços buscam que o usuário tome ciência sobre um determinado assunto, neste caso é importante que o usuário alcance determinada informação. A informação poderia ser distribuída pelas diversas mídias, aumentando o seu alcance, mas em certos casos a mídia pode não ser adequada para fornecer todo o conteúdo. Desta forma é preciso que o usuário seja direcionado para a mídia onde encontrará o conteúdo. Talvez ainda não seja possível identificar se o usuário realmente leu e compreendeu o conteúdo, mas ao menos pode ser mensurado que o usuário alcançou a informação.

R.07. O arcabouço deve fornecer interfaces gráficas para as transições que possam ser reutilizáveis

O arcabouço deve oferecer uma solução para a camada de apresentação das transições que possa ser reutilizada em aplicações diferentes para as diversas plataformas (aplicação web, aplicação para TVDi, aplicação para portal de voz).

Desta forma, o desenvolvimento de novas aplicações de mídia cruzada fará o reuso e o acoplamento de código fonte já desenvolvido para a realização das transições.

R.08. O arcabouço deve seguir as seguintes boas práticas de usabilidade:

R.08.1. O usuário deve receber lembretes com os endereços (URLs, número de telefone, e-mail) de acesso ao conteúdo do meio seguinte.

R.08.2. O usuário deve receber feedback em relação à realização da transição.

R.08.3. O usuário deve ser informado caso ocorra algum erro durante a transição, em especial para os casos de transições passivas (automáticas).

R.08.4. O usuário deve ser informado sobre as transições existentes, ou seja, os call to actions devem ser claros e devem informar as possibilidades de transições existentes.

R.08.5. O usuário deve ter possibilidade de voltar uma transição realizada equivocadamente.

Os requisitos listados acima foram evidenciados, baseados em heurísticas de usabilidade, em referências teóricas exploradas no capítulo anterior e na experiência pessoal.

5.5. A arquitetura

Baseando-se nos requisitos descritos anteriormente, foi concebida a arquitetura do arcabouço que oferecerá as funções, serviços e ferramentas necessárias para o desenvolvimento de transições entre mídias.

Conforme a Figura 21 a arquitetura proposta possui três módulos: a Ferramenta de Administração das Transições, Serviços de Controle das Transições e os Componentes de Interface do Usuário.

Figura 21 - Arquitetura do arcabouço de transições entre mídias.

A seguir são apresentados detalhes de cada módulo, demonstrando em qual deles cada requisito descrito na seção anterior é atendido.

5.5.1. Ferramenta de Administração das Transições

Esta é uma ferramenta online que oferece ao desenvolvedor de aplicativos em mídia cruzada uma interface gráfica para a definição das transições entre mídias existentes no aplicativo a ser desenvolvido. O desenvolvedor tem a disposição as funções de criar, editar e excluir instâncias dos seguintes tipos de transição: 2DBarcode (código de barras 2D), ClickToCall, SendSMS, SendEmail e Push.

O desenvolvedor pode criar a quantidade de transições que desejar, mesmo que seja do mesmo tipo de transição, ou seja, pode, por exemplo, criar quatro transições do tipo 2DBarcode na qual cada uma delas redireciona o usuário para um destino diferente. Cada uma destas transições criadas é denominada de **instância** de uma transição. Logo, o arcabouço permite a criação de diversas instâncias de um mesmo tipo de transição. As instâncias de um mesmo tipo de transição diferem-se em

relação aos valores dos parâmetros de configuração. Estes parâmetros descrevem o comportamento desejado na renderização da camada de apresentação e execução da transição.

Uma vantagem oferecida pelo arcabouço através da ferramenta gráfica é a simplicidade na instanciação das transições na medida em que basta o preenchimento de campos de um formulário online para descrever a transição desejada. Não é necessário o desenvolvimento de código para a criação de uma nova transição para uma aplicação que utilize o Arcabouço de Transições entre Mídias. A Figura 22 apresenta a tela referente ao formulário para criação de uma instância de uma transição do tipo 2DBarcode.

A ferramenta oferece recursos para a análise das transições por meio de relatórios e gráficos que exibem a quantidade de visualizações de *call to action*, as ações executadas para execução da transição e as transições efetivamente realizadas.

The screenshot displays the 'Crossmedia Transition Manager' Administration Tool interface. At the top, there is a navigation bar with tabs: 'Start', 'Insert Transition', 'Transition List', 'Reports', and 'Examples'. The 'Insert Transition' tab is active. Below the navigation bar, the main content area is titled 'Insert new Transition'. On the left side of this area, there is a 'Select a Transition Class:' dropdown menu with the following options: 'Send E-mail', 'Send SMS', 'Push Any to Web', 'Click To Call', 'Barcode' (which is highlighted in blue), and 'Click To Call with Proxy'. To the right of this menu, a yellow-bordered box contains the 'New transition class: BarCode' form. This form includes several input fields: 'Transition Name', 'Origin medium' (a dropdown menu currently showing 'mobile'), 'Destination medium' (a dropdown menu currently showing 'mobile'), 'barcode_base_url', 'barcode_size', 'barcode_error_correction', 'barcode_label_message' (a larger text area), and 'barcode_type'. At the bottom right of the yellow box is an orange button labeled 'Inserir'. A blue arrow points from the 'Barcode' option in the dropdown menu to the 'New transition class: BarCode' form.

Figura 22 - Tela para criar uma nova instância da transição 2DBarcode.

Figura 23 - Telas da Ferramenta de Administração das Transições

Componentes de Transição de Interface do Usuário

São componentes de software semi-prontos para o uso para a camada de apresentação em diferentes plataformas: web desktop e *mobile*, TV Digital interativa

(TVDi) e portal de voz para a realização das transições. Estes componentes implementam uma estrutura básica para o *call to action*, que poderá ser customizada pelo desenvolvedor.

Estes componentes de interface são compatíveis com as demais funções do arcabouço e inclusive atende os requisitos mínimos de usabilidade. É importante destacar que o arcabouço oferece a possibilidade de realizar as transições independentemente do uso dos componentes de interface

Figura 24 - Exemplos de componentes de interface – (a) envio de e-mail, (b) QRCode e (c) Click To Call.

Os componentes para a plataforma web foram desenvolvidos sob a tecnologia .NET, criando-se Controles (Controls), modelo de reuso de objetos de interação. Na plataforma de TVDi os componentes desenvolvidos baseiam-se na plataforma Java, utilizando-se a biblioteca gráfica Havi. Para o portal de voz, a linguagem de script utilizada foi o PHP que possui integração direta com a plataforma Asterisk.

Os componentes utilizam os serviços disponíveis na camada de Serviços de Controle de Transições apresentada na próxima seção. As configurações da camada de apresentação indicam itens como o texto de apresentação, o nome dos campos, mensagens de alerta, imagens e outras informações que são exibidas pelo componente de interface e configurados através da ferramenta descrita na seção anterior, a Ferramenta de Administração das Transições.

Os componentes de interface disponíveis no Arcabouço de Transições entre mídia são:

Componente 2DBarcode – versão web/mobile/TVDi

O componente exibe o código de barras 2D que pode ser reconhecido pelos aplicativos leitores dos celulares. Conforme descrito no capítulo 4, existem diversos modelos de códigos 2D. O arcabouço oferece duas opções: o QRCode e o Microsoft Tag. O componente possui o suporte para o redirecionamento para páginas web, bastando que o desenvolvedor inclua o endereço da página de destino. Toda a lógica interna para adaptação e compressão do endereço é realizada em tempo de execução.

Figura 25 - Duas versões do componente de código de barras 2D

Componente ClickToCall – versão web/mobile/TVDi

Este componente permite que o usuário receba uma ligação automática de uma central de telefonia. O componente possui os campos para submissão do DDD e do número de telefone próximo ao usuário. O projetista pode optar pelo uso dos campos de nome e e-mail.

Componente Push – versão web/mobile

Esta transição refere-se ao acionamento automático de uma mídia através de um evento (ex.: clique) na mídia anterior. Pode-se realizar uma analogia com um *hyperlink* de uma página web: o *hyperlink* tradicional permite a navegação do usuário pelos documentos (páginas) em um mesmo dispositivo, já o *crossmedia hyperlink* realiza a navegação entre documentos em dispositivos diferentes.

O componente desenvolvido permite quatro modos diferentes de ações na mídia de destino.

- O primeiro modo é a apresentação do conteúdo em um componente modal, na qual uma caixa com o conteúdo definido nas configurações da transição sobrepõe o conteúdo anterior da mídia de destino. (Figura 26)
- O segundo modo é o redirecionamento de página, na qual a mídia de destino apresenta uma nova página referente ao conteúdo pré-configurado nos parâmetros de configuração da transição.
- O terceiro modo permite que os dados armazenados na mídia de origem sejam resgatados na mídia de destino.
- O quarto modo realiza o redirecionamento da página da mídia de destino. Seu funcionamento é semelhante ao segundo modo, com a diferença de que este modo permite a escolha pelo usuário do conteúdo a ser exibido na mídia de destino.

Figura 26 - Componente Push com apresentação modal do conteúdo.

Componente SendMail – versão web/mobile

Neste componente o usuário possui uma caixa para inserção do nome e o endereço de e-mail. O componente possui três modelos para o texto da mensagem:

- 1) Somente texto: O e-mail enviado é um texto padronizado;
- 2) Texto + Hyperlink: O e-mail enviado possui o texto padronizado acrescido de um hyperlink para uma página web otimizado para as transições do arcabouço.
- 3) Mensagem customizada: Criada através da programação de uma extensão da classe de envio de e-mail no módulo de Serviços de Controle de Transição.

Componente SendSMS – versão web/mobile

O componente disponibiliza os campos para o usuário informar o seu DDD e o número do celular para receber uma mensagem configurada no sistema.

O desenvolvedor que queira utilizar estes componentes de interface na aplicação desenvolvida deve importar a biblioteca dos componentes do arcabouço e utilizá-lo como mais um elemento de interface disponível para o desenvolvedor, assim como caixas de texto, botões e outros elementos gráficos da plataforma .NET.

A descrição do passo a passo para a inclusão de um componente é descrito no item “Como utilizar os componentes de transição” do Apêndice B. Neste mesmo apêndice encontra-se a lista completa dos parâmetros de configuração de cada componente e as imagens de exemplos dos componentes.

5.6. Serviços de Controle das Transições

Esta seção apresenta as soluções adotadas para permitir tanto a navegação entre mídias, através das funcionalidades relacionadas à execução das transições e ao controle de uma sessão de dados do usuário independente de mídia, como as plataformas tecnológicas adotadas para a integração entre os meios de comunicação. Este subsistema do arcabouço é composto por um conjunto de

webservices que permitem que os componentes de interface, outros subsistemas ou qualquer aplicativo em mídia cruzada utilize suas funções. Internamente ele é composto por um conjunto de algoritmos que possibilita o acesso e a interoperabilidade com outras plataformas e meios de comunicação, como o caso dos servidores de e-mail, portais de voz e SMS.

5.6.1. *Serviços disponíveis*

A seguir é apresentada uma tabela com o resumo dos *webservices* disponíveis pelo subsistema de Serviços de Controle das Transições. Os *webservices* seguem o modelo REST, com a troca de dados baseado no formato JSON;

Serviços de XWSTransitionAdmin.svc

- Create/Edit/Get/Delete SendEmailTransition: Criar, editar, buscar e excluir uma instância da transição SendMail;
- Create/Edit/Get/Delete BarCodeTransition: Criar, editar, buscar e excluir uma instância da transição 2DBarcode;
- Create/Edit/Get/Delete SendSMSTransition: Criar, editar, buscar e excluir uma instância da transição SendSMS;
- Create/Edit/Get/Delete ClickToCallTransition: Criar, editar, buscar e excluir uma instância da transição ClickToCall;
- Create/Edit/Get/Delete PushTransition: Criar, editar, buscar e excluir uma instância da transição Push;

Serviços de XWSTransition.svc

- Execute Transition: Executa a transição;
- New Node: Cria um novo nó para uma dada transição em uma x-Session;
- New Node to specific device: Cria um novo nó para um dispositivo;
- New Node with data transfer: Cria um novo nó com dados para transferência;
- Enable Push: Ativa a transição Push de um nó;
- Enable Push by Near Number: Ativa a transição Push baseado no número de telephone dado.
- IsPushEnablebyXSession: Verifica se existe requisição para uma determinada x-Session;
- IsPushEnablebyDeviceId: Verifica se existe uma requisição para um determinado dispositivo;
- GetPushData: Busca os dados de transição;
- CTAView: Contabiliza a visualização do *CallToAction*

Serviços de XWSXSession.svc

- Create/Update XSession: Cria, atualiza uma x-Session;
- Find XSession by NodeID: Busca o x-Session baseado no nó;
- Get XUser: Busca o x-User associado a uma x-Session;

Serviços XWSSendMessage.svc

- SendE-mail: Realiza o envio de e-mail
- SendSMS: Realiza o envio de SMS;
- SendMSN Realiza o envio de mensagem instantânea do tipo MSN

5.6.2. Navegação entre mídias

Conforme já definido no capítulo 4, os mecanismos de transição são os elementos tecnológicos necessários para que o usuário realize uma transição entre mídias. Isto inclui toda a infra-estrutura, dispositivos, aplicativos envolvidos na tarefa. Cada mecanismo de transição possui suas próprias características e parâmetros que devem ser configurados pelo desenvolvedor da aplicação em mídia cruzada.

Os tipos de transições disponíveis são: 2DBarcode, ClickToCall, Push, SendEmail e SendSMS. Os parâmetros de cada tipo de transição podem ser vistos em sua totalidade no diagrama de classes, disponível no Apêndice A. No geral os parâmetros representam dados que devem ser apresentados na interface da transição (*call to action*) e parâmetros da mídia de destino da transição.

O desenvolvedor que utiliza o arcabouço pode criar, editar, visualizar ou apagar instâncias destas transições para serem utilizada na aplicação em mídia cruzada que esteja desenvolvendo. O usuário pode criar várias instâncias de uma mesma classe, ou seja, utilizar diversas vezes o mesmo mecanismo em diferentes momentos da aplicação, cada uma com parâmetros de configuração distintos.

Cada instância de transição recebe um identificador único, que deverá ser utilizado pela camada de apresentação dos meios de comunicação para o resgate dos parâmetros ou então para a execução da transição.

Por exemplo, uma instância de transição do tipo 2DBarcode criada na ferramenta de administração descrita anteriormente, possui entre seus parâmetros o modelo de código 2D a ser apresentado(QRCode ou MSTag), o endereço a ser codificado e os

textos do *call to action*. Os valores dos parâmetros de cada instância criada na Ferramenta de Administração, ficam armazenado na camada de controle de forma a serem enviados para os componentes de interface correspondentes. A renderização do código de barras 2D é realizada mediante o envio do identificador único da transição, a partir de então, os serviços se encarregam de buscar o modelo do código 2D, o dado a ser codificado, retornando a imagem pronta para ser exibida ao usuário.

Esta camada de Serviços de Gerenciamento de transições é acessada por meio de um conjunto de *web services*, o que permite a independência de plataforma que pode vir a utilizar os serviços de gerenciamento das instâncias de transições. Isto é, caso o desenvolvedor queira trabalhar em uma plataforma proprietária de um novo dispositivo (ex.: aplicativos Java embarcados em PDAs), basta que ele acesse os *webservices* para conseguir usufruir da lógica já existente do arcabouço para a execução das transições. No caso das transições SendSMS e SendEmail, toda a lógica de disparo das mensagens e tratamento de possíveis erros de comunicação com os servidores externos já estão encapsulados e prontos para serem utilizados, bastando que o desenvolvedor defina, através da interface gráfica da Ferramenta Administrativa de Transições, os parâmetros desejados para a transição, como por exemplo o Assunto e o corpo da mensagem.

5.6.3. X-Session

No uso de uma aplicação em mídia cruzada, espera-se que o usuário tenha contato com o sistema usando diversos dispositivos e meios de comunicação. Para que o sistema possa acompanhar o usuário ao longo da interação e dar a ele uma seqüência fluida da navegação entre os meios de comunicação é preciso que cada usuário seja identificado como uma entidade única, independente do meio utilizado para interação. A personificação do usuário diante de um sistema de mídia cruzada deve ser contemplada pelo projetista de aplicações.

A solução adotada pelo arcabouço de transições para o controle do usuário independente da mídia e plataforma tecnológica foi a criação de uma sessão de usuário inter-plataformas, o x-Session.

O x-Session é similar à sessão de aplicações web: a sessão é inicializada cada vez que um novo usuário abre o navegador e acessa a aplicação web. A sessão web armazena a informação enviada pelo usuário até o momento em que o usuário fechar a janela do navegador, quando ela é descartada. De forma similar, o x-Session mantém as informações do usuário pelas mídias o qual ele acessou, mas diferentemente de uma sessão web, o x-Session persiste através das mídias.

O x-Session tem a vida útil definida pela estrutura de cada aplicação em mídia cruzada. Caso a aplicação possua um fluxo no qual é possível determinar pontos finais de interação do usuário com todos os meios de comunicação, o x-Session pode ser descartado nestes pontos. No entanto, se a aplicação em mídia cruzada não possui pontos de fim, não é possível descartar o x-Session, pois muitas das transições podem ser realizadas a qualquer momento. Por exemplo, o link enviado pelo sistema em um e-mail, que pode ser acionado a qualquer momento após o último contato do usuário com o aplicativo, deve manter o x-Session armazenado para um possível retorno do usuário.

O papel do x-Session, portanto, é de reunir todos os dados relacionados à interação entre o usuário e as diversas plataformas de comunicação presentes no sistema de mídia cruzada. O x-Session é instanciado na primeira interação do usuário com o sistema de mídia cruzada, independente da mídia escolhida. Associado ao x-Session existe o modelo que representa o usuário do sistema em mídia cruzada, conceito nomeado neste trabalho de x-User.

O x-User representa a figura do usuário, sua identificação e os meios de acesso aos diversos meios de comunicação. Dentro do arcabouço ele foi modelado como um conjunto de dados que compreende todas as informações necessárias para que o usuário possa interagir em um sistema de mídia cruzada.

As informações contidas no modelo de dados que representa o x-User são destinadas principalmente ao armazenamento de endereços e referências para que o sistema possa identificar o usuário e os meios de acesso já utilizados ou que poderão ser utilizados durante a navegação entre mídias. Os dados que representam o x-User no arcabouço de transições são apresentados na Tabela 1. É importante salientar que a necessidade de obtenção destes dados depende das

transições envolvidas na aplicação. Por exemplo, se a aplicação possui uma transição *ClickToCall*, será necessário obter o número de telefone próximo ao usuário. Outro exemplo é o caso da transição *SendSMS* depende do número do celular do x-User. A segunda coluna da tabela descreve em quais transições o parâmetro é requerido.

Tabela 1 - Atributos do x-User

Atributo do x-User	Transições que utilizam o atributo
Nome	Todos
E-mail	SendEmail
DDD do celular	SendSMS - ClickToCall
Número do celular	SendSMS – ClickToCall
DDD do telefone mais próximo	ClickToCall
Número do telefone mais próximo	ClickToCall
Identificador do set-top-box	2DBarCode

Os atributos que descrevem o x-User podem ser estendidos na medida em que novas transições ou meios de comunicação são incorporados ao Arcabouço de Transições entre Mídias. Caso haja a integração do arcabouço com envio de fax, o número do fax do x-User deve fazer parte do modelo de dados. A extensão dos dados pode se dar também através da integração com outros repositórios com dados do usuário, nos quais outros dados do usuário podem ser armazenados, mesmo que não tenham relação direta com a navegação entre mídias (ex.: data de nascimento, nome da mãe, etc).

5.6.3.1. Continuidade da x-Session - Node

À respeito dos dados trafegados durante a transição, o x-Session permite o armazenamento dos dados temporários que precisam ser transferidos durante a transição. Esta função permite que qualquer mídia possa acessar os dados armazenados no x-Session para que o usuário continue a interação com o sistema considerando dados inseridos ou ações previamente realizadas na mídia anterior.

Para atender o requisito (R.03), a criação de transições entre mídias automáticas, surgiu o desafio de criar a funcionalidade que permitissem reconhecer qual usuário

está realizando uma transição em ambientes não autenticados, isto é, reconhecer que o usuário está realizando uma transição e que ele alcançou a mídia de destino sem depender diretamente que o usuário submetesse ao sistema uma identificação (login). Este requisito interfere diretamente com o x-Session, pois a sessão inter-plataformas só é possível caso possa ser identificado que o mesmo usuário que estava em uma mídia, migrou para outra.

O conceito *node* (nó) foi desenvolvido para definir cada transição associada realizada por um usuário. Cada *node* possui uma identificação única e está associado a uma x-Session. Desta forma, caso a transição carregue consigo a identificação do *node*, torna-se possível o resgate da x-Session associada e conseqüentemente dos dados do usuário.

Nas transições automáticas (no caso atual do arcabouço, a transição Push), a passagem da identificação do *node* é realizada internamente.

Já no caso de transições manuais do arcabouço, nos quais o usuário precisa tomar conhecimento do endereço de acesso para a próxima mídia, é preciso que neste processo o identificador seja passado para a próxima mídia. Um exemplo deste caso foi apresentado no capítulo 4: o anúncio publicitário da empresa Dell, no qual um endereço da página web para a promoção era divulgado. Por se tratar de uma mídia de massa, o endereço apresentado para todos os leitores era o mesmo (www.dell.com.br/vj). Neste caso, embora se saiba que o usuário obteve a referência pela Revista Veja (/vj), não seria possível reconhecer com exatidão quais foram os leitores que realizaram a transição, o que pode ser aperfeiçoado no caso de mídias digitais

Na plataforma web este problema pode ser resolvido através da inclusão de um parâmetro adicional no próprio endereço (URL). O arcabouço gera dinamicamente *hyperlinks* que possuam este parâmetro para que sejam identificados na mídia de destino. O arcabouço já contempla esta funcionalidade identificando qualquer hyperlink utilizado durante as transições.

Outra maneira de rastrear o usuário é através dos identificadores normalmente associados aos dispositivos de acesso as mídias, como por exemplo, o número de telefone, o e-mail utilizado, o identificador do *set-top-box* utilizado. É preciso

ressaltar que estes parâmetros devem ser utilizados com cautela, pois não existem garantias de que o usuário seja o único utilizador destes dispositivos e meios de comunicação (ex.: um telefone residencial pode ser utilizado por toda a família). É sugerido que o uso destes identificadores seja feito somente em casos em que não existam problemas ao acesso a dados particulares, por exemplo, em campanhas publicitárias, aplicações de entretenimento, avisos com informações públicas e outros usos que não possuem dados ou ações que comprometam a privacidade do usuário.

Caso os dados passados durante a transição sejam privativos, a autenticação para acesso da aplicação torna-se necessária. Neste caso surge uma linha de pesquisa específica para analisar as possibilidades e restrições quanto às formas de autenticação nos diversos meios de comunicação. Neste estudo não foi contemplada esta função. Considerou-se que caso seja necessário é possível aplicar as restrições de acesso por meio da camada de apresentação em cada mídia, ou seja, se o usuário que realiza sua interação pelo computador e realiza uma transição para o celular por meio, por exemplo, do hyperlink em um SMS, a aplicação na mídia de destino deve ser responsável por apresentar um esquema de autenticação mais adequado, seja por um mecanismo tradicional de login/senha, seja por algum mecanismo mais avançado como reconhecimento biométrico.

O diagrama de classes ilustrado na Figura 27 apresenta a relação entre o x-Session, x-User e Node com as transições do arcabouço.

Figura 27 - Diagrama de classes de alto nível.

5.6.4. Sincronismo

As transições nas quais seja necessário o sincronismo, isto é, deseja-se disparar duas ou mais mídias simultaneamente, o arcabouço utiliza o mesmo método *Push*, a camada de Serviços de Controle de Transições recebe uma mensagem solicitando a transição para duas mídias de forma sincronizada.

O desenvolvedor que queira utilizar o modelo de sincronismo do arcabouço deve programar o algoritmo, nas mídias desejadas. Por exemplo, no caso de uma gravação no portal de voz ser disparada ao mesmo tempo em que uma nova tela no navegador do usuário, após identificar que o usuário atendeu o telefonema, e antes de tocar a gravação, o desenvolvedor deve inserir uma chamada para a camada de Serviços de Controle das Transições solicitando a apresentação da nova página na tela do usuário.

5.6.5. Taxa de conversão

Considerando as necessidades entre os profissionais de publicidade e marketing, existe a busca constante de mensurar os resultados sobre as ações de marketing promovidas. No ambiente de mídia cruzada, caso o analista de mercado queira

mensurar a taxa de uso de cada mídia e principalmente a taxa de transições realizadas, ele poderia avaliar cada etapa da narrativa nos múltiplos meios e as chamadas para ação de cada uma das etapas.

O arcabouço propõe auxiliar estes profissionais por meio da avaliação da taxa de conversão das transições, ou seja, mensurando o número de usuários que tiveram contato com algum mecanismo de transição e realizaram a mudança de mídia.

Para isto o arcabouço contabiliza três momentos da transição: momento de visualização da chamada para ação (CTA); evento de solicitação para executar a transição; momento de chegada na mídia de destino. Estes dados são computados automaticamente pelos componentes de interfaces que realizam chamadas de serviços do próprio arcabouço.

5.6.6. Adaptadores

Com relação ao requisito de integração de plataformas, o gerenciador de transições possui adaptadores responsáveis pela execução das transições. Estes adaptadores são conectados diretamente aos servidores externos por meio de diversos protocolos. Em geral, os adaptadores realizam conversão de protocolos de comunicação para que os dados sejam repassados para as outras mídias, executam regras pré-estabelecidas ou definidas pela configuração de cada instância do adaptador. A atual versão do arcabouço permite o uso das seguintes mídias: portais web para desktop e celulares, SMS, e-mail, mensagens instantâneas (MSN), portais de voz e aplicativos para TV Digital.

A Figura 28 mostra a arquitetura para o arcabouço de transições. Os servidores de cada plataforma estão conectados diretamente ao servidor de transições, que através dos adaptadores realizam as regras estipuladas individualmente para cada transição. Cada transição resgata e/ou atualiza as informações da sessão do usuário e realiza a transição de acordo com o modelo de navegação definido.

As aplicações web para desktop ou celular podem ser desenvolvidos em diferentes plataformas (Java, .NET, PHP, Ruby). Os serviços de controle e execução das

transições podem ser utilizados por qualquer uma destas plataformas, já que as funções do arcabouço foram disponibilizadas através de *web services*.

Com relação à integração no envio e recebimento de mensagens como e-mail, SMS e mensagens instantâneas, os adaptadores do arcabouço permitem conectá-lo a servidores de envio e recebimento destes três tipos de mensagens. O funcionamento macro destas mensagens foi descrito na seção 4.3.

No caso específico das mensagens através de comunicadores instantâneos, a versão atual do arcabouço possui um adaptador para a rede Microsoft MSN de comunicadores. A priorização deste protocolo em relação a outros pesquisados como o Yahoo! Messenger e XMPP-Jabber, foi devido à existência de um conjunto de ferramentas de desenvolvimento já disponíveis para a plataforma de desenvolvimento utilizada no arcabouço (.NET) e pelo elevado número de usuários da plataforma no Brasil: 75.31% do mercado brasileiro de comunicadores instantâneos.³¹

A plataforma para o sistema de portal de voz depende de um servidor de PBX (Private Branch Exchange) integrado a um servidor IVR Interactive Voice Response. O arcabouço é capaz de controlar as funções deste servidor: responder ligações, transferir ligações, realizar ligações, tocar um som específico, etc. O Arcabouço de Transições entre Mídias oferece a integração com a plataforma de PBX aberta denominada Asterisk. Outras plataformas de PBX foram analisadas: Microsoft Office Communications Server³² e OpenSER³³. A escolha pela plataforma Asterisk foi baseada na facilidade de instalação de ambiente, com máquinas virtuais prontas para o uso através do pacote Trixbox, bem como a existência de um material de aprendizado mais acessível e a proximidade com profissionais que já trabalharam com esta plataforma.

As aplicações de televisão digital possuem duas formas de comunicação: a conexão que realiza transmissão *broadcast* de dados e a conexão através do canal de retorno com o set-top-box. A integração neste último caso ocorre da mesma forma que as aplicações web, ou seja, através de troca de dados pela internet. O aplicativo

³¹ <http://billionsconnected.com/blog/2008/08/global-im-market-share-im-usage/>

³² <http://office.microsoft.com/en-us/communicationsserver/>

³³ <http://www.kamailio.org/>

para televisão digital consegue acessar através do canal de retorno *webservices* disponíveis na camada de Serviços de Gerenciamento das Transições.

Diagrama de Implementação

Figura 28 - Controle das transições e integração das plataformas tecnológicas.

5.7.O uso do arcabouço

O desenvolvedor de aplicativos em mídia cruzada que fizer uso do arcabouço deve primeiramente modelar a aplicação a ser desenvolvida e identificar os passos nos quais será necessária a transição entre mídias. A modelagem da aplicação em mídia cruzada deve estabelecer as mídias que serão utilizadas em cada etapa. O processo de modelagem de aplicações em mídia cruzada é tema de um trabalho que tem sido realizado pelo mestrando Danilo Oliveira Corrêa o qual publicou seus primeiros resultados em artigo que apresenta um algoritmo para a seleção das mídias mais adequadas para cada etapa de um serviço, o que auxilia o desenvolvedor da aplicação na tomada de decisão de quais mídias serão utilizadas e por consequência quais transições devem ser consideradas (FILGUEIRAS, L., 2008).

Uma vez que a especificação da navegação entre mídias tenha sido feita, e as transições desejadas para a narrativa em mídia cruzada tenham sido definidas, o projetista deve utilizar a Ferramenta de Administração das Transições para instanciar as transições necessárias, inserindo as configurações necessárias para cada uma por meio dos formulários da ferramenta. Neste momento observa-se a vantagem do reuso, pois um mesmo mecanismo de transição pode ser utilizado em diversos momentos da narrativa, bastando que seja criada uma nova instância deste mecanismo.

A partir de então, os componentes de interface poderão ser incorporados ao código fonte da aplicação de cada mídia. Em tempo de execução, as configurações das transições previamente cadastradas são resgatadas pelos Componentes de Interface, sem que seja necessária a modificação de qualquer código da interface. O processo detalhado e completo para o uso do arcabouço pode ser encontrado nos Apêndice C e D.

6. Experimentos com o arcabouço

Para avaliar as funções incorporadas ao arcabouço, foram desenvolvidos protótipos que utilizam os mecanismos de transição. Os cenários foram baseados em situações cotidianas no qual o uso de múltiplos meios de comunicação pode beneficiar o usuário na realização de suas tarefas.

Importante frisar que os protótipos foram desenvolvidos com o intuito de validar o funcionamento do arcabouço, ou seja, verificar se as funções desenvolvidas para o arcabouço funcionam corretamente e de acordo com as necessidades de uma aplicação de mídia cruzada. Não se espera uma validação completa apenas com estes protótipos, pois isto dependeria do uso massivo do arcabouço desenvolvido por diferentes desenvolvedores em diferentes aplicativos.

Após o desenvolvimento do arcabouço, sentiu-se a necessidade de criar exemplos que utilizassem os mecanismos de transição incorporados a ele. Estes exemplos permitiram, em um primeiro momento, avaliar se as integrações com os servidores externos foram bem sucedidas. Outro motivo que levou à criação dos aplicativos foi a necessidade de verificar se o modelo proposto para a x-Session tinha sido suficiente para atender às necessidades técnicas e funcionais de uma aplicação de mídia cruzada, além de estabelecer se o x-User manteria os dados de usuário na mídia seguinte conforme projetado.

No caso do mecanismo de *Push* era importante apresentar o uso prático do mecanismo, já que seu projeto foi baseado na premissa de tornar uma transição mais automática do que foi encontrada nos exemplos existentes.

De forma geral, buscou-se aplicar as transições em cenários que não eram habitualmente vistos nos exemplos coletados. A concepção dos aplicativos considerou o propósito de executar um experimento com usuários para compreender com maior profundidade a aceitação dos aplicativos em mídia cruzada, dos mecanismos de transição desenvolvidos e também do uso destes mecanismos em domínios diferentes dos encontrados nos exemplos coletados.

Nas seções seguintes são apresentados os experimentos realizados através de cinco aplicativos desenvolvidos.

6.1. Documentos para emissão de passaporte

Este protótipo apresenta os documentos requeridos pela Polícia Federal Brasileira, órgão responsável pela emissão de passaportes. Foram desenvolvidas duas interfaces para o acesso aos documentos: versão web e para celular representadas na Figura 29.

No momento do desenvolvimento deste protótipo (agosto de 2009), a Polícia Federal possuía apenas uma versão web da lista de documentos. O protótipo propôs retratar um cenário corriqueiro durante a busca dos documentos necessários no qual o usuário precisa anotar a lista dos documentos que já possui enquanto procura os demais. Ao invés de redigir ou imprimir a lista da versão web foi proposta uma versão para dispositivos celulares, na qual é possível assinalar os documentos já separados.

Com relação ao aspecto de transições, este protótipo pode exemplificar o uso de dois mecanismos de transições desenvolvidas: 2DBarcode e o envio de SMS.

Na transição via códigos 2D o texto codificado pelo QRCode ou MSTag representa o endereço da página para a versão celular da lista de documentos. Na versão celular o usuário tem disponível a lista resumida dos documentos, com a possibilidade de selecionar os documentos que estiverem sob sua posse.

Na transição através do SMS, o usuário indica seu número de telefone na página web. Logo em seguida recebe uma mensagem de texto no celular com o endereço (hyperlink) para a página web-mobile..

Figura 29 - Telas do protótipo de documentos para passaporte – versão web e versão para celular

O protótipo mostrou que a integração com o servidor de SMS foi realizada com sucesso. Além disso, utilizou como referência um serviço já existente, o de informações para emissão de passaporte da Polícia Federal, no qual foi associado ao celular como mídia complementar, oferecendo uma facilidade adicional ao usuário de marcar os documentos já encontrados.

6.2. Fotógrafo online

Com o objetivo de avaliar o uso concomitante de duas mídias e avaliar se o arcabouço de transições oferece o suporte necessário para o sincronismo entre conteúdo em mídias diferentes, foi idealizado o protótipo do Fotógrafo online. Ele foi desenvolvido para demonstrar que as transições podem ser utilizadas com o intuito de chamarem a atenção devido a novidade promovida pela interação. O protótipo foi apresentado no evento “Universidade e as profissões” para alunos do ensino médio em busca de compreender os diferentes cursos oferecidos pela universidade. O protótipo recebeu elogios e chamou a atenção do público.

A idéia do protótipo é que o usuário tire uma foto através do seu próprio computador no qual um fotógrafo a distância realiza o disparo da fotografia.

Para utilizar este serviço, o usuário acessa um *website* que solicita o seu número de telefone. Uma vez informado este número, imediatamente o usuário recebe uma

ligação no telefone indicado, enquanto, automaticamente, surge a imagem da webcam do usuário na tela de seu computador. O usuário escuta uma gravação pelo telefone na qual solicita que ele se posicione corretamente na frente da webcam. Após alguns instantes o usuário ouve um som de clique pelo telefone e neste instante, é tirada sua foto pela *webcam*, exibindo-a em uma página separada.

Este protótipo utilizou a aplicação web e a aplicação de voz como mídias de interação. Para realizar a transição e o sincronismo entre as mídias foram utilizados os mecanismos de *click to call* e *push*.

Esta aplicação foi desenvolvida pela tecnologia Flash que é capaz de acessar a webcam do usuário e fica aguardando um sinal da transição Push da camada de Serviços de Controle da Transição para acionar o disparo da fotografia. Este sinal é dado pela aplicação de telefonia, desenvolvida na plataforma Asterisk, no momento em que é disparado o som de clique pelo telefone também e disparado o sinal de sincronismo para que o arcabouço realize o tratamento do evento e avise a aplicação Flash para tirar uma foto do usuário.

Para tirar uma foto com o fotógrafo online, insira o número de telefone mais próximo.

Nome

E-mail

DDD

Número

Estudos em
Interação

Figura 30 - Tela de chamada para o usuário tirar uma foto com o fotógrafo online.

6.3. Promoção na televisão

Este protótipo foi desenvolvido para avaliar o uso do *click to call*, tendo como mídia de origem a televisão. O cenário de uso é uma aplicação interativa para televisão digital na qual é apresentada uma promoção da operadora de telefonia celular para ligações internacionais. Para saber mais informações o usuário deve entrar em contato com a central de atendimento. A aplicação oferece uma transição de *click to call*, na qual o usuário pode digitar o número de telefone para receber automaticamente a ligação.

Figura 31 - Telas do comercial de apresentação da promoção.

Figura 32 - - Tela do protótipo do Click To Call para TV Digital

Figura 33 - Tela de confirmação do recebimento do número de telefone.

No momento em que o usuário aperta o botão de OK sobre o botão “Ligar”, o sistema ativa o mecanismo de *click to call*, realizando uma ligação automática para o número digitado. No momento em que o usuário atender ao telefone, ele recebe a seguinte mensagem de voz:

“Seu cadastro na promoção FaleMais internacional foi concluído. Utilize seu celular de qualquer lugar do mundo sem preocupações. Desejamos uma boa viagem. Obrigado.”

Do ponto de vista tecnológico, este protótipo permitiu realizar testes de integração entre o arcabouço e o serviço de portal de voz. Do ponto de vista da interação, foi analisado o uso de um aplicativo para TV digital, permitindo perceber a receptividade da interatividade na TV, ainda pouco presente no dia a dia da população brasileira.

6.4. Check-in pelo celular

O objetivo deste protótipo foi para analisar o uso do mecanismo de código de barras 2D pela população, bem como comparar os dois tipos de códigos: QRCode e MStag.

Este protótipo consiste em uma aplicação web com interface específica para celular na qual o usuário pode confirmar a sua presença no voo. O protótipo também conta com um bilhete em papel da passagem aérea. Este bilhete apresenta um código de barras 2D que o direciona para a página de confirmação de sua passagem.

Para avaliar o uso das transições através dos códigos de barras 2D foram desenvolvidos duas versões dos bilhetes: uma contendo o QRCode e outra contendo o Microsoft Tag.

[Voltar](#)**VoeMais**

Cartão de embarque eletrônico

Emissão: 22 de setembro de 2009

Código e-ticket: VM-98276374-X	
Nome do passageiro: Antônio Gonçalves	
CPF: 124.567.345-55	
Código voo: JJ-1111	Classe: Econ.
Origem São Paulo (GRU)	Data e Horário 24/10/2009 - 19:18
Escalas e Conexões Sem escalas ou conexões	
Destino Lisboa (LIS)	Data e Horário 25/10/2009 - 06:00

Check-in online

Clique aqui ou utilize o QRCode abaixo para realizar o check-in para o seu voo.

Para a leitura do QRCode acima aconselhamos o uso do aplicativo

i-nigma (www.i-nigma.mobi)

Informações importantes

- O check-in online só poderá ser efetivado 24 horas antes do horário previsto para o voo.
- Não é obrigatória a impressão deste documento para embarque, seu Ticket já está registrado em nosso sistema.
- Apresente-se em nosso check-in com 1 hora de antecedência em voos nacionais, portando o documento de identidade ORIGINAL, ou com 2 horas em voos internacionais, portando o passaporte e os vistos necessários para entrada no país de destino.
- Efetuado o check-in, apresente-se no portão de embarque no horário determinado em seu cartão de embarque. Boa Viagem!

(a)

[Voltar](#)

VoeMais Cartão de embarque eletrônico

Emissão: 22 de setembro de 2009

Código e-ticket: VM-98276374-X	
Nome do passageiro: Antônio Gonçalves	
CPF: 124.567.345-55	
Código voo: JJ-1111	Classe: Econ.
Origem São Paulo (GRU)	Data e Horário 24/10/2009 - 19:18
Escalas e Conexões Sem escalas ou conexões	
Destino Lisboa (LIS)	Data e Horário 25/10/2009 - 06:00

Check-in online

Utilize o aplicativo leitor de MSTag para realizar o check-in online pelo celular.

Informações importantes

- O check-in online só poderá ser efetivado 24 horas antes do horário previsto para o voo.
- Não é obrigatória a impressão deste documento para embarque, seu Ticket já está registrado em nosso sistema.
- Apresente-se em nosso check-in com 1 hora de antecedência em voos nacionais, portando o documento de identidade ORIGINAL, ou com 2 horas em voos internacionais, portando o passaporte e os vistos necessários para entrada no país de destino.
- Efetuado o check-in, apresente-se no portão de embarque no horário determinado em seu cartão de embarque. Boa Viagem!

(b)

Figura 34 – (a) Ticket do cartão de embarque versão QRCode. (b) Imagem da versão com MSTag.

Figura 35 - Tela do celular para o posicionamento da câmera para reconhecimento do QRCode.

Figura 36 - Telas para aplicação no celular.

6.5. Declaração de saída de bens

O usuário deste sistema tem a sua disposição um quiosque de auto-atendimento para o preenchimento e impressão da declaração da saída temporária de bens. Este procedimento pode ocasionar filas e espera para o uso dos quiosques. Para agilizar o atendimento, o sistema possui uma aplicação web para celular na qual o usuário pode acelerar o preenchimento do formulário. No momento que é liberado um quiosque, é possível transferir o formulário para o quiosque, não perdendo o que já foi preenchido.

A transferência da interação do celular para o quiosque é uma transição entre mídias, feita através do mecanismo de Push, na qual é associado o número de quiosque para o qual se deseja transferir os dados.

Figura 37 - Panfleto com instruções do serviço de cadastro de saída temporária de bens online.

No cenário criado, primeiramente o usuário recebe um panfleto explicativo (Figura 37), que apresenta o serviço, explica a possibilidade de preenchimento pelo celular e como se dá transferência de dados para o quiosque.

Ao acessar o endereço oferecido (www.cadastrobem.com.br), domínio registrado para tornar o protótipo mais fidedigno, o usuário é direcionado para um formulário específico para celulares. O usuário pode iniciar o preenchimento dos dados. No momento em que um quiosque está liberado e está na sua vez da fila, ele pode utilizar o espaço reservado para a transferência de dados para indicar o número do quiosque que deverá receber os dados.

Automaticamente, o quiosque com o número indicado exibirá o formulário com os campos já preenchidos para o usuário. Internamente, o mecanismo de Push é utilizado para a transição na qual é necessária a transferência de dados. No

momento em que o usuário seleciona o quiosque para o qual deseja realizar a transferência dos dados do formulário, o aplicativo encarrega-se de salvar os dados inseridos, mesmo que os dados do formulário ainda estejam parcialmente preenchidos, envia um sinal para o subsistema de Serviços de Controle de Transições, que se encarrega de passar para o quiosque correto os dados do usuário.

(a) Formulário inicial no celular.

Ministério da Fazenda
SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL

Declaração de saída temporária de bens
Preencha o cadastro abaixo com os dados dos produtos que sairão do país.

Clique aqui para passar os dados para o quiosque.

Número:

Transferir

Nome do Viajante

Documento de identificação

CEP

Logradouro

Cidade

Estado
Selecione ▼

Telefone

Via de Transporte

Identificação do Veículo

Descrição (marca, modelo, número de série)

Quantidade

Descrição (marca, modelo, número de série)

Quantidade

Descrição (marca, modelo, número de série)

Quantidade

Enviar

(b) Formulário preenchido e pronto para a transferência para o quiosque 99.

Ministério da Fazenda
SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL

Declaração de saída temporária de bens
Preencha o cadastro abaixo com os dados dos produtos que sairão do país.

Clique aqui para passar os dados para o quiosque.

Número:

Transferir

Nome do Viajante

Documento de identificação

CEP

Logradouro

Cidade

Estado
Selecione ▼

Telefone

Via de Transporte

Identificação do Veículo

Descrição (marca, modelo, número de série)

Quantidade

Descrição (marca, modelo, número de série)

Quantidade

Descrição (marca, modelo, número de série)

Quantidade

Enviar

(c) Tela de espera do quiosque 99

Ministério da Fazenda
SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL

Declaração de saída temporária de bens.
Inicie o preenchimento do cadastro agora.
Caso você já tenha iniciado o preenchimento do cadastro em seu celular, basta indicar o número deste quiosque (99).

Quiosque 99

Clique aqui para começar

(d) Tela com o formulário já transferido.

Ministério da Fazenda
SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL

Declaração de saída temporária de bens.
Preencha o cadastro abaixo com os dados dos produtos de alto valor.
Estão dispensados máquinas fotográficas de até 5.0 Megapixels e telefones celulares.

Nome do Viajante

Documento de identificação

CEP

Logradouro

Cidade

Estado
Selecione ▼

Telefone

Via de Transporte

Identificação do Veículo

Figura 38 - (a) Formulário inicial no celular. (b) Formulário preenchido e pronto para a transferência para o quiosque 99. (c) Tela de espera do quiosque 99 (d) Tela com o formulário já transferido.

Ao finalizar o preenchimento, o usuário deve enviar o formulário, conferir os dados e realizar a impressão do mesmo.

Ministério da Fazenda
SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL

Declaração de saída temporária de bens.
Preencha o cadastro abaixo com os dados dos produtos de alto valor.
Estão dispensados máquinas fotográficas de até 5.0 Megapixels e telefones celulares.

Nome do Viajante
Antônio Gonçalves

Documento de identificação
3344556611

CEP
04777-111

Logradouro
Av Prof. Luciano Gualberto 333

Cidade
São Paulo

Estado
SP - São Paulo

Telefone
11 87823620

Via de Transporte
Aéreo

Identificação do Veículo
VoeMais JJ-1111

Descrição (marca, modelo, número de série)	Quantidade
Notebook SuperComp 2233455AFG	1

Enviar

Ministério da Fazenda
SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL

Declaração de saída temporária de bens.
Confirme os dados abaixo e envie para impressão:

Nome: Antônio Gonçalves
Documento de identificação: 3344556611
CEP: 04777-111
Endereço: Av Prof. Luciano Gualberto 333
Cidade: São Paulo
Estado: São Paulo
Telefone: 11 87823620
Via de Transporte: Aéreo
Identificação do Veículo: VoeMais JJ-1111
Descrição: Notebook SuperComp 2233455AFG Quantidade: 1
Descrição: Quantidade:
Descrição: Quantidade:

Corrigir Confirmar & Imprimir

Ministério da Fazenda
SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL

Declaração de saída temporária de bens.
Retire o formulário da impressora e apresente para o guichê da Receita.

Obrigado!

Figura 39 - (a) Formulário do quiosque preenchido. (b) Tela de confirmação dos dados preenchidos. (c) Tela de finalização do serviço.

6.6. Painel de turismo

O objetivo deste protótipo é utilizar o mecanismo de *Push* com a função de controle remoto. Este protótipo também fez parte dos aplicativos utilizados na avaliação das transições com os usuários.

O painel de turismo anuncia um guia de turismo da cidade de Lisboa que pode ser acessado diretamente pelo celular. O guia apresenta informações de pontos turísticos de Lisboa como o Oceanário, a Torre de Belém, o Castelo de São Jorge, entre outros. O usuário também pode ver fotos destes pontos turísticos no celular e selecioná-las para visualização no próprio painel.

Neste protótipo estão presentes dois mecanismos de transição: o código de barras 2D que direciona o usuário para o guia online e o *Push* que permite a visualização de fotos em tamanho estendido no painel através de uma ação no celular.

O painel digital apresenta as instruções para o acesso ao guia pelo celular utilizando o código 2D (Figura 40). O usuário tem acesso ao aplicativo no celular onde encontra a lista de pontos turísticos. Ao selecionar um ponto turístico, o usuário tem a opção de ver a foto no painel digital.

Figura 40 - Tela inicial do painel digital (acima). Detalhes dos textos de instrução para realizar a transição (abaixo)

Figura 41 - Versão web-mobile do guia de turismo.

Figura 42 - Resultado da seleção do item pelo celular.

7. Avaliação da qualidade em uso dos mecanismos de transição

Os protótipos desenvolvidos, descritos no capítulo 6 e a terceira prova de conceito do projeto X-Gov, apresentada no capítulo 3 e ilustrada no Apêndice F, serviram para exercitar o arcabouço em diversas situações diferentes e para mostrar que ele cumpre com os requisitos propostos. No entanto, o conceito de mídia cruzada ainda é bastante desconhecido e pouco explorado na prática.

Visando compreender com maior profundidade as transições entre mídias, em especial, os mecanismos desenvolvidos no Arcabouço de Transições entre Mídias do ponto de vista dos potenciais usuários deste tipo de interação, foram realizados testes de usabilidade. Este capítulo apresenta a metodologia utilizada e os resultados encontrados nesses testes.

Em relação à avaliação de sistemas de mídia cruzada, é possível encontrar na literatura, ainda que escassa, algumas pesquisas anteriores que analisaram o comportamento do usuário sobre sistemas que utilizam múltiplos dispositivos. Segerståhl (2009) analisa a motivação, a internalização e externalização das ações dos usuários de um sistema de suporte de treinamento físico numa aplicação de mídia cruzada que inclui um relógio de monitoramento cardíaco e um aplicativo online de acompanhamento de treinos usado em um computador desktop. KANE et al, (2009) analisam o acesso a páginas da internet pelo computador e pelo celular, observando as necessidades dos usuários no compartilhamento de páginas entre os dispositivos, e Oliveira Neto et al.(2009) analisam o comportamento e as dificuldades dos usuários ao combinarem mídias digitais e não digitais para buscar informações complementares. Durante a pesquisa bibliográfica, não foram observadas avaliações com foco na mudança dos dispositivos utilizados, isto é, nas transições.

A avaliação da qualidade em uso realizada buscou analisar os mecanismos de transição projetados, que se propõem a auxiliar a mudança entre mídias, para que possam ser adotadas de maneira consistente em cenários como descritos anteriormente no capítulo 6.

Esta avaliação da qualidade em uso não teve como objetivo avaliar o arcabouço de forma direta. O foco desta avaliação foi o fenômeno da transição que são sustentados pelos mecanismos de transição oferecidos pelo arcabouço. A validação

técnica e funcional do arcabouço, conforme dito anteriormente, foi realizado na própria construção dos protótipos utilizados para os testes.

Todo o procedimento para a realização da avaliação foi enviado ao Comitê de Ética do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo. Este processo segue a legislação vigente sobre os experimentos de pesquisa realizados com seres humanos. O texto integral do planejamento pode ser encontrado em <http://lts-i.pcs.usp.br/xgov/pub/PropostaAvaliacaoTransicoes.pdf>. O número do protocolo desta avaliação junto ao SISNEP (Sistema Nacional de Informação sobre Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos) é 0066.0.198.000-09 – registro 948/09.

7.1. Testes de Usabilidade

Os testes de usabilidade têm por objetivo estudar o desempenho de usuários submetidos à situação de realizar uma tarefa ou uma série de tarefas potencialmente reais, usando uma versão do sistema sob análise.

Os testes de usabilidade são experimentos laboratoriais, executados em ambiente monitorado, por participantes que são pessoas representativas do público alvo e em condições específicas que simulam o ambiente de uso. Os testes de usabilidade envolvem diversas técnicas: a aplicação de questionários, observação dos participantes durante a execução das tarefas, medidas de desempenho, verbalização das ações e entrevistas para discussão da experiência de uso.

Os testes permitem obter respostas para questões de interesse do projeto. Em geral, estas questões refletem aspectos gerais da usabilidade, tais como o tempo de interação do usuário dentro das tarefas para chegar ao seu objetivo, o número de erros do usuário e sua satisfação com o uso do sistema, mas o teste pode ser realizado para responder a questões específicas de interesse do projeto. A grande vantagem no uso de testes de usabilidade, comparando-os a outras técnicas tradicionais de avaliação de usabilidade, é que eles são eficazes no sentido de fornecer informações sobre o uso real: como um produto é realmente utilizado, quais são os erros mais comuns, quais são os caminhos efetivamente procurados pelos

usuários, quais os sentimentos experimentados pelos usuários no contato com o sistema.

O planejamento dos experimentos de usabilidade deve ser realizado com critério, e requer desde a definição precisa das questões de teste e medidas associadas, até a elaboração os instrumentos e protocolos do teste, passando-se pela configuração do ambiente no qual o teste é realizado.

Rubin (1994) e Mayhew (1999) descrevem com detalhes o método clássico de testes de usabilidade. Resumidamente, na execução de um experimento planejado, as seguintes etapas são realizadas:

- a) Os participantes são selecionados e recrutados, de acordo com o perfil de interesse da avaliação.
- b) Cada participante é esclarecido sobre o experimento e sobre o tratamento de seus dados, e consente na participação assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).
- c) Se necessário e aplicável, o participante recebe um breve treinamento no uso do computador e do programa computacional.
- d) O participante responde a um questionário que detalha as informações necessárias para qualificá-lo dentro do perfil selecionado.
- e) O participante recebe os cenários, que descrevem situações hipotéticas e uma sequência de tarefas a realizar com o programa de computador.
- f) O participante realiza as tarefas propostas com o programa.
- g) Durante a execução do teste, é registrada a imagem da tela do usuário e sons produzidos pelo programa durante a interação, bem como as ações do participante sobre o protótipo – por exemplo, movimentos do mouse, *clicks*, mudanças de telas, dados preenchidos. Estes dados são capturados diretamente no computador, por programas que gravam em vídeo automaticamente as imagens e sons da tela, assim como as expressões faciais do participante e sua fala, durante a interação com o programa.
- h) Ao término da realização do cenário, o avaliador entrevista o participante, coletando suas opiniões sobre a experiência de usar o programa. Os dados coletados são analisados pelos avaliadores, buscando-se responder às questões formuladas no planejamento.

Conforme determina as diretrizes da Resolução CNS 196/96, foi desenvolvido a análise dos riscos relacionados ao experimento. A discussão completa está no Apêndice G. Como ferramenta de apoio para o levantamento dos riscos este trabalho utilizou a lista de verificação dos riscos ao participante de projetos de pesquisa em Engenharia de Software (FILGUEIRAS, L., SILVA, B. D., 2008). A análise de riscos mostrou que os riscos desta pesquisa são mínimos, e foram contornados por procedimentos nos testes. Visando reduzir sensações de constrangimento, medo, insegurança e frustração no usuário, decorrentes da falha do software ou hardware os protótipos passaram por uma série de testes para evitar falhas durante a realização dos testes. Os sentimentos negativos foram minimizados adotando-se estratégias de esclarecimento prévio sobre as condições do teste e dos tratamentos dados a imagens e informações coletadas; do treinamento prévio do usuário nos dispositivos; da possibilidade de desistência do usuário em qualquer momento, entre outras.

7.2. Objetivos da avaliação da qualidade em uso

Esta seção descreve os objetivos da pesquisa realizada no qual o objeto de análise são os mecanismos de transições entre mídias.

Foram definidos como objetivos centrais desta avaliação:

- Avaliar o nível de aceitação dos mecanismos de transição entre mídias, baseado em métricas da qualidade em uso dos mecanismos.
- Colher necessidades de melhorias nos mecanismos projetados e/ou novas propostas de mecanismos para facilitar as transições entre mídias.
- Analisar a relação dos usuários com os sistemas que utilizem diversos meios de comunicação.

A necessidade de uma avaliação direta com a população de potenciais usuários é caracterizada pela compreensão do comportamento em uso destes mecanismos. A interação de uma pessoa com um sistema abrange aspectos sócio-culturais como as experiências anteriores, a facilidade no manejo de novos dispositivos. Desta maneira, a avaliação dos mecanismos não depende apenas das características

inerentes da tecnologia, mas também da percepção das pessoas sobre estes mecanismos.

As seções seguintes são descritos como esses objetivos foram mapeados em medidas e procedimentos de teste.

7.2.1. Métricas da avaliação

Para atingir o objetivo desta avaliação foram levantadas três categorias de métricas, baseadas nas métricas de qualidade em uso definidas pela norma ISO-9126-4:2004, que serão mensuradas para cada mecanismo de transição:

Métricas de efetividade

As métricas de efetividade mensuram se as tarefas realizadas pelos usuários atingem as metas especificadas com acurácia e completeza, num contexto de uso específico.

Finalização da transição

Considerou-se importante que o usuário de uma transição consiga concluir a mudança de mídia. Esta métrica aponta se o participante completou as transições para a tarefa designada. Caso não tenha completado, serão atribuídos os seguintes níveis intermediários:

- a) alcançou o *call to action*;
- b) realizou o evento para a transição;

Esta métrica será contabilizada pelo monitoramento das marcações sobre as gravações realizadas do teste.

Número de tentativas

Considerou-se importante analisar o número de tentativas, porque isso permite verificar a dificuldade apresentada pelo mecanismo para a realização da transição.

Esta métrica refere-se ao número de tentativas realizadas pelos usuários no cumprimento da transição. É considerada como tentativa a repetição de qualquer um dos passos intermediários para a finalização da transição.

Número de solicitações de ajuda

No procedimento de instrução ao usuário, considerou-se que ele pode solicitar ajuda do moderador, após pelo menos uma tentativa de executar a transição sem sucesso. A permissão do pedido de ajuda pelo participante durante os testes permitiu que o usuário pudesse explorar o cenário por completo, evitando que ele não realizasse a tarefa por dificuldades da compreensão do cenário, ou da manipulação do dispositivo. As solicitações de ajuda expressam de forma espontânea as dúvidas e por isso, é importante coletar o número de pedidos.

Métricas de produtividade

As métricas de produtividade mensuram os recursos que o usuário consome para executar a transição em um contexto de uso específico. Neste caso as métricas de produtividade serão provenientes das medidas de tempo para realização das tarefas e transições e dos questionários pós-tarefa.

Tempo para realizar a tarefa

Embora não exista ainda uma medida alvo para o tempo ótimo da tarefa, é importante medir o tempo da tarefa porque é possível comparar com o tempo utilizado gasto especificamente nas transições, permitindo uma análise sobre possíveis variações dos tempos obtidos em relação aos comentários dos usuários. Assim, esta métrica mede o tempo total utilizado pelo usuário para completar a tarefa solicitada. A duração da tarefa é medida entre o instante em que o moderador libera o usuário para realizar a tarefa até o usuário cumprir a tarefa solicitada.

Tempo para realizar a transição

O tempo que o participante utiliza para realizar a transição permite comparar este dado com a percepção de rapidez para cada mecanismo de transição. Esta métrica mede o tempo total utilizado pelo usuário para completar a transição. A duração da

transição é medida entre o instante da aparição da interface que indica a transição (*call to action*) até o momento que o usuário atinge a mídia de destino.

Métricas de satisfação

A métrica de satisfação avalia a percepção dos usuários em relação aos mecanismos de transição. Obtém-se esta medida através de um questionário aplicado ao usuário após o uso de cada transição. Considerou-se que a satisfação é composta pelos seguintes parâmetros: percepção da facilidade de aprendizado, percepção da facilidade de uso, percepção do tempo gasto para realizar a transição, percepção do usuário se as informações são claras e suficientes e se o usuário gostou de utilizar a transição. Esta métrica permite compreender a percepção dos usuários em relação aos mecanismos.

7.2.2. Perfis dos participantes do teste

A pesquisa tem como público alvo os usuários que possuem domínio sobre as mídias digitais, ou seja, usuários que não possuem receio em utilizar dispositivos digitais como os celulares, computadores e televisores.

A escolha de usuários que já tenham domínio do uso dos dispositivos reflete o foco na nova geração de nativos digitais (PALFREY, GASSER, 2008), pessoas que nasceram já imersas ao mundo dos computadores e dispositivos móveis, que têm facilidade em lidar com novas tecnologias. Esta pesquisa não pretende abordar o aspecto de inclusão digital.

Para adequar o público alvo, a seleção dos participantes dará prioridade para pessoas na faixa de 18 anos, portanto capazes do ponto de vista civil, até 25 anos (nascidos após 1984, ano de lançamento da interface gráfica nos computadores pessoais). Estes usuários devem possuir familiaridade com o envio de torpedos, devem utilizar e-mail diariamente, jogar jogos eletrônicos, utilizar sites de relacionamento e assistir vídeos pela internet.

Foram convidados participantes que atendessem aos seguintes perfis postulados, obtidos levando-se em conta a experiência no uso de funcionalidade das mídias alvo do projeto, que são a internet em computadores pessoais, celulares e televisão:

- **Profissionais:** São pessoas ligadas diretamente ao desenvolvimento de aplicativos computacionais, e que se pressupõe terem um conhecimento bastante sofisticado do uso de mídias;
- **Usuários avançados:** são pessoas que possuem um contato intenso com as mídias digitais, embora não tenham estas mídias como atividade profissional;
- **Usuários básicos:** são pessoas que utilizam a tecnologia, realizando apenas tarefas básicas.

O número de participantes previstos para pesquisa foi de 30 pessoas, sendo 10 profissionais, 10 usuários avançados e 10 usuários básicos.

Os participantes poderiam ser, eventualmente, alunos da mesma instituição sediadora dos testes, o que caracteriza uma população considerada vulnerável. Estes participantes foram informados durante o convite que não são em hipótese alguma obrigados a realizarem os testes.

7.2.3. Dispositivos ensaiados

Uma variável independente deste experimento é o dispositivo eletrônico utilizado para acessar os meios de comunicação. Entre os dispositivos de comunicação, os celulares se destacam pela grande variedade de modelos e diferentes interfaces de interação (botões, menus, ícones). Nesta avaliação foram utilizados dois modelos de celulares, um Nokia N95 e um iPhone.

O uso de dois celulares diferentes pretende minimizar a interferência da interface de navegação do próprio dispositivo em relação às aplicações analisadas. O modelo N95 é um celular que possui um teclado tradicional de celulares com 10 dígitos, com sistema operacional Symbian OS e a tela com resolução de 240px x 320px. Já o iPhone possui uma tela sensível ao toque no qual utiliza-se um teclado QWERTY para entrada de dados, utiliza o sistema operacional iPhone OS e possui uma tela com resolução de 320px x 480px.

7.2.4. Ambiente de teste

O ambiente de teste é composto pelos seguintes equipamentos:

- computadores (1 para avaliador, 1 para usuário, 1 simulador de televisão digital)
- celulares (Nokia N95 e iPhone 3GS)
- Televisão de 26 polegadas;

A cadeira do participante é giratória, com ajuste de altura para que o usuário possa facilmente utilizar a televisão e o computador.

Os testes foram realizados com computadores interligados em rede, equipados com câmeras de vídeo e microfones para captura de som e imagem e com os softwares de captura de telas e controle de computadores de maneira remota.

Figura 43 - Mapa da sala de aplicação dos testes.

7.2.5. Papéis no teste

Além dos participantes dos testes, os seguintes profissionais atuam nos testes:

- Avaliador, que opera o software de coleta de dados e acompanha o registro dos dados.
- Moderador, que recebe, informa e instrui o participante, além de propor os cenários e eventualmente dialogar com o participante durante o teste.

Ambos são pesquisadores com formação nas técnicas de usabilidade, selecionados dentro do grupo de pesquisadores participantes do projeto de pesquisa e devidamente treinados nos cenários de teste e seus objetivos.

Durante o teste solicita-se aos participantes que realizem algumas tarefas. Durante a realização das tarefas, não há interferência direta dos avaliadores sobre as ações do usuário. Após a execução de cada tarefa, o avaliador realiza uma pequena entrevista sobre a tarefa executada.

Durante a execução das tarefas, o moderador pode auxiliar o participante em algumas situações:

- O participante não compreendeu o objetivo da tarefa;
- O participante está com dificuldades no manuseio básico do dispositivo;
- O dispositivo aparenta estar com algum problema;
- O sistema aparenta estar com algum problema de rede;

7.2.6. Processo do teste

Todo o procedimento para a realização dos testes compreende as seguintes etapas: seleção dos participantes, esclarecimento aos participantes e consentimento, aplicação do questionário pré-teste, treinamento dos dispositivos utilizados, realização dos cenários e por fim o questionário pós-teste.

7.2.6.1. Seleção dos participantes

Os participantes foram convidados através de lista de e-mail e convites pessoais para amigos, colegas e conhecidos. Caso o convidado aceitasse participar do teste,

foi solicitado que realizasse o agendamento da data e horário desejado. A seleção abrangeu os três perfis postulados.

Não foi desenvolvida uma regra específica para a alocação os três perfis, mas para buscar a heterogeneidade da amostra utilizou-se as questões abaixo para realizar um rápido filtro do perfil do participante.

- Acessa a internet diariamente? – Para perfil básico.
- Você acessa páginas da internet pelo celular? – Para perfil avançado.
- Você desenvolve projetos para internet, celulares ou televisão digital? – Para profissional da área.

Recebimento dos participantes Inicialmente, o participante recebe esclarecimentos sobre a pesquisa, conforme a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e assina o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Este documento, mostrado no apêndice H, expressa e memoriza que o participante foi informado plenamente e concordou livremente em participar da pesquisa. O TCLE documenta ainda o compromisso da equipe de pesquisa com a privacidade do participante e a confidencialidade dos dados coletados. Esse documento é feito em duas vias, sendo que uma fica com o participante e a outra, assinada pelo participante, é arquivada pelo pesquisador.

7.2.6.2. *Aplicação de questionário pré-teste*

Em seguida, o questionário pré-teste é aplicado na forma de entrevista, para coletar as características demográficas e o nível de conhecimento dos usuários em relação aos meios de comunicação. Além de questões sobre a experiência do participante em relação às mídias, também se investiga o a esses meios, por meio de questões como o modelo do celular, uso de vídeo games e TV por assinatura. O questionário é apresentado no Apêndice I.

Finalmente, o usuário recebe um breve treinamento (cerca de 10 minutos) para o uso dos dispositivos que serão utilizados no teste. Apesar do requisito do participante ser um usuário avançado das mídias digitais, os dispositivos de acesso a estas mídias são bastante heterogêneos. Este problema é intensificado no caso de

aparelhos celulares, os quais possuem diversos modelos de interação, sistemas operacionais e formas de acessar as funções do dispositivo.

Como os testes serão realizados com dois modelos de telefones celulares - Nokia N95 e iPhone -, visando reduzir as interferências da interface de navegação do próprio dispositivo sobre os resultados da avaliação, subdivide-se a amostra em duas partes iguais.

O usuário recebe treinamento para o celular selecionado permitindo que realize as seguintes funções:

- Realizar e receber uma ligação;
- Enviar e receber mensagens de texto;
- Acessar aplicativos;
- Acessar uma página da internet;

Para o televisor utilizado é apresentado o controle remoto, descrevendo as teclas numéricas, direcionais e as utilizadas em aplicativos interativos.

7.2.6.3. *Realização dos cenários*

A narrativa do cenário apresentado aos participantes diz respeito a uma família que realizará uma viagem internacional durante as férias. O participante do teste é membro desta família e passa por situações nas quais utilizará os meios de comunicação existentes para que a família possa viajar com tranquilidade.

Nas próximas seções apresentam-se as tarefas que foram solicitadas aos participantes executarem. Os cenários são definidos nos quadros a seguir, que contêm o objetivo de cada cenário, a narrativa apresentada ao participante, a sequência de ações esperadas e o tempo estimado para a realização do cenário. As questões a serem indagadas ao participante após cada cenário estão presentes no Apêndice J.

Não houve limite de tempo para que os usuários realizem as tarefas. Prevê-se que este tempo não seja maior que 60 minutos.

Tabela 2 - Descrição do cenário 1 do teste de usabilidade.

Cenário 1: Click to call – Aproveite a promoção agora!	
<u>Objetivo</u>	
	Avaliar a transição entre a televisão e o telefone através de uma interface de <i>click to call</i> (clique para receber uma ligação).
<u>Narrativa</u>	
	Você está na sala de estar assistindo televisão. Durante os comerciais, uma propaganda da sua operadora de telefonia celular chama a sua atenção: a operadora está oferecendo um pacote promocional para ligações internacionais. Você se interessa e quer participar desta promoção. Você deve fazer o cadastro na promoção.
<u>Ação esperada</u>	
	Usuário deve acessar a propaganda interativa da TV digital. Na aplicação o usuário deverá digitar o número de seu celular e automaticamente receberá uma ligação de uma atendente. O usuário receberá mais informações sobre a promoção pelo telefone.
<u>Tempo</u>	
	Entre 5 a 10 minutos.

Tabela 3 - Descrição do cenário 2 do teste de usabilidade.

Cenário 2: <i>Check-in</i> do voo	
<u>Objetivo</u>	
	Avaliar o mecanismo de transição de código de barras 2D desenvolvido para o arcabouço de transições para o acesso a aplicação web no celular, verificando a receptividade do mecanismo.
<u>Narrativa</u>	
	Você está a caminho do aeroporto com sua família para pegar o voo para suas merecidas férias. No entanto, o seu táxi pára em um enorme congestionamento. O tempo passa e sua família fica ansiosa. Você busca o ticket da passagem para conferir o horário de partida do voo. Nele você encontra como fazer o check-in pelo celular.
<u>Ação esperada</u>	
	Usuário deve acessar a aplicação pelo celular utilizando o código 2D disponível no ticket de voo.
<u>Tempo</u>	
	Entre 5 a 10 minutos.

Tabela 4 - Descrição do cenário 3 do teste de usabilidade.

Cenário 3: Push -> Declaração de bens	
<u>Objetivo</u>	
	Comparar o uso anterior do código de barras 2D com o acesso tradicional através de uma URL. Apresentar o conceito de <i>Push</i> , transferindo automaticamente os dados do celular para o quiosque.
<u>Narrativa</u>	
	Você chega a tempo para o embarque, mas lembra que precisa preencher o cadastro de saída temporária de bens. No setor responsável, você descobre que o processo tornou-se eletrônico. Você recebe um folheto informativo com uma breve explicação do novo procedimento.
	Você deve preencher o formulário o mais rápido possível, imprimi-lo e entregar para o funcionário da alfândega.
	A fila de espera para utilizar os quiosques está grande. A média de espera é de 5 a 10 minutos.
<u>Ação esperada</u>	
	Usuário deve acessar a aplicação pelo celular utilizando a URL oferecida no informativo. Na aplicação o usuário deve começar o preenchimento conforme os dados disponíveis no folheto entregue. Após o preenchimento dos itens iniciais, será solicitado que o usuário utilize o computador que representa o quiosque para finalizar o preenchimento do formulário.
<u>Tempo</u>	
	Entre 10 a 15 minutos.

Tabela 5 - Descrição do cenário 4 do teste de usabilidade.

Cenário 4 - Informações turísticas	
<u>Objetivo</u>	
	Avaliar o uso de outro modelo de código de barras 2D (QRCode, Microsoft Tag) . Avaliar o uso combinado de duas mídias através do mecanismo de <i>Push</i> .
<u>Narrativa</u>	
	No saguão do aeroporto você percebe um painel digital que mostra um anúncio sobre o seu destino. Você aproxima-se do painel para ler as informações. Ele está oferecendo dicas turísticas sobre a cidade do seu destino. Veja o horário de funcionamento de alguns pontos turísticos e as algumas fotos.
<u>Ação esperada</u>	
	O usuário deve acessar a aplicação web pelo celular através de outra opção de código de barras 2D. Na aplicação ele deve selecionar os pontos turísticos. No momento em que o usuário selecionar um ponto turístico, uma foto é exibida no painel.
<u>Tempo</u>	
	Entre 10 a 15 minutos.

7.2.6.4. *Questionário pós teste*

Após a realização dos quatro cenários, o participante respondeu a perguntas do questionário final, o qual compreende questões globais sobre o teste, inclusive seu nível de satisfação sobre os mecanismos apresentados. Os comentários proferidos pelos participantes durante todo o procedimento inclusive durante as respostas aos questionários após cada cenário foram transcritos para a análise qualitativa. O Apêndice K apresenta as questões apresentadas aos participantes.

7.2.6.5. *Procedimento de análise dos resultados*

Os vídeos contendo a interação do usuário foram vistos para que as métricas desejadas fossem extraídas e salvas em uma base de dados.

A transcrição de todos os comentários proferidos pelos participantes foi inserida no software de análise qualitativa MAXQDA2007, o qual permitiu o agrupamento e o relacionamento entre os comentários os quais são apresentados na seção 7.4.

7.3. Aplicação dos testes

Os testes foram realizados durante o período de 09 de novembro e 27 de novembro em laboratório montado em uma sala de aula cedida pela universidade nas dependências do prédio da Engenharia Elétrica da Escola Politécnica. Os testes foram distribuídos em oito dias, realizando-se uma média de quatro testes por dia, totalizando 29 testes.

Os dois primeiros testes realizados foram testes pilotos, realizados com os próprios pesquisadores do laboratório. Estes testes foram descartados da amostra devido a problemas nas ferramentas de gravação e monitoramento que posteriormente foram substituídos para garantir a correta captura dos dados necessários, totalizando 27 amostras válidas para análise.

O convite dos participantes baseou-se no perfil traçado no planejamento, enviado para pessoas conhecidas dos pesquisadores. Conforme previsto no planejamento, foram convidados alunos de graduação e pós graduação da própria universidade, que poderiam realizar os testes em horários livres entre aulas.

O ambiente de testes foi elaborado conforme especificado.

Figura 44 - Fotos do ambiente dos testes.

7.4. Resultados

Esta seção apresenta os principais dados coletados durante o experimento. Os dados coletados foram:

- Perfil dos participantes em relação ao uso dos meios de comunicação: obtido de questionário aplicado aos participantes os quais eram indagados sobre as atividades realizadas em cada meio de comunicação: internet, celular e televisão.
- Entrevista pós-cenário: Após cada cenário o moderador realizava perguntas baseados em tópicos pré-definidos para compreender a satisfação, as dificuldades, as possibilidades em relação a cada mecanismo de transição proposto.
- Gravação da interação com os dispositivos: foi registrada toda a interação durante a execução das tarefas propostas nos quatro cenários. Desta forma foi possível observar os erros cometidos, o número de tentativas para realizar cada transição e também avaliar o tempo necessário para realizar as transições e as tarefas.

- Questionário pós-testes: os participantes responderam suas impressões gerais sobre o teste, o grau de satisfação e comparações entre os cenários e mecanismos apresentados.

A seguir são apresentados os dados mais significativos selecionados dos dados coletados durante todo o experimento. É importante salientar que os dados apresentados são referentes a 27 amostras consideradas válidas do experimento. As análises quantitativas presentes nas próximas seções não possuem pretensão de serem extrapoladas para o restante da população. As análises feitas buscam primordialmente caracterizar a amostra analisada, para que possam sustentar discussões posteriores.

Nas próximas seções será primeiramente apresentado o perfil dos participantes, passando então para a apresentação dos dados de cada mecanismo de transição. Em seguida são apresentados comentários específicos para os dispositivos utilizados, passando para os dados referentes ao questionário pós-teste. Por fim é apresentada uma análise sobre os dados coletados promovendo as teorias resultantes deste experimento.

7.4.1. Perfil dos participantes

Os participantes possuem uma idade média de 23 anos, predominantemente masculino (74%). O perfil dos usuários atende o propósito da pesquisa que possui o foco no público nativo digital já adulto, na faixa de 18 a 31 anos. A formação acadêmica dos participantes divide-se entre pessoas com superior em andamento e com superior completo, muitos deles na área de exatas, em especial para área de computação (66%).

A Figura 45 apresenta a distribuição dos participantes em relação à idade. Observa-se que alguns participantes ultrapassaram a faixa previamente estabelecida de 25 anos. Isto foi ocasionado pela dificuldade de encontrar profissionais com experiência no desenvolvimento de aplicativos na faixa desejada. Deu-se preferência na realização dos testes com participantes que fossem profissionais na área, mesmo que extrapolassem a faixa etária, pois a visão espera-se que a visão pessoal seja semelhante ao público nativo digital, ou seja, naturalmente tem contato com

tecnologia e principalmente por trazer suas experiências com o desenvolvimento de sistemas.

Figura 45 - Gráfico de distribuição da amostra em relação à idade.

A respeito do uso diário da internet, (Figura 46) foi observado que mais da metade dos participantes ficam acima de 4 horas por dia na internet, complementando os dados relativos às atividades realizadas na internet, no qual observa-se que os participantes, em sua maioria, realizam praticamente todas as atividades descritas. Em média a população estudada costuma realizar oito atividades dentre as doze atividades apresentadas (Figura 47).

Figura 46 - Gráfico do tempo médio de uso da internet por dia.

Figura 47 - Gráfico do nível da realização de atividades na internet.

Os participantes também foram indagados sobre o uso dos dispositivos móveis. O resultado mostra que as funções básicas dos celulares como atender e realizar ligações, envio de mensagens de texto, configuração do alarme e edição de contatos são tarefas recorrentes. No gráfico a seguir (Figura 48), observa-se que doze dentre as dezesseis atividades questionadas são conhecidas pelos participantes, ou seja, já realizaram ao menos uma vez.

Figura 48 - Gráfico do nível da realização de atividades no celular

Os participantes foram questionados a respeito do seu contato diário com o televisor. Os dados obtidos revelam que mais da metade dos participantes assistem televisão diariamente, no entanto o tempo médio não passa de 2 horas por dia (Figura 49). Os resultados revelaram também que cerca de 74% da amostra possui televisão por assinatura em suas residências e um pouco mais da metade também possuem vídeo games (Figura 50).

Figura 49 - Gráficos de frequência de uso da TV e a média de horas do uso da televisão.

Figura 50 - Número de participantes que possuem TV por assinatura e possuem vídeo game.

Com relação às atividades geralmente realizadas na televisão, a maioria dos participantes nunca realizou ou realiza raramente as tarefas indagadas no teste (Figura 51).

Figura 51 – Gráfico das atividades realizadas no televisor.

Conforme já mencionado anteriormente, no recrutamento dos participantes buscou-se três perfis de uso dos meios de comunicação. O primeiro perfil desejado foi a classe de profissionais da área de projetos de aplicações interativas, em especial que utilizem uma ou mais meios de comunicação. Foi possível realizar testes com 9 usuários com este perfil, dentre eles engenheiros e cientistas da computação, que trabalham na análise e desenvolvimento de sistemas para internet e celulares.

Outro perfil de interesse foram pessoas que não trabalham diretamente em projetos de aplicações, mas que tenham alto grau de interação com as mídias tecnológicas. Os integrantes deste grupo acessam páginas e aplicativos web pelo celular e costumam utilizar muitas funções do mesmo. Também foi possível realizar o teste com 9 usuários deste perfil.

Por fim outro grupo de interesse é composto pelas pessoas que utilizam os meios de comunicação no seu dia-a-dia, mas não conhecem e não utilizam com frequência as funções avançadas dos dispositivos de comunicação, em especial o telefone celular. Este grupo é formado por usuários que não estudam ou trabalham diretamente na área de computação. Os seguintes profissionais fazem parte da amostra: advogados, fisioterapeutas, servidores públicos, administradores, arquitetos, cientistas moleculares.

7.4.2. Mecanismo de transição *Click To Call*

O mecanismo *click to call* foi utilizado no cenário 01 como forma de ter um contato da operadora de telefonia de celular para confirmar o cadastro na promoção de ligações internacionais. Neste caso, a mídia de origem foi um aplicativo interativo na televisão. A mídia de destino foi o telefone, na qual uma gravação confirmava o cadastro do participante.

O cenário foi realizado com 26 participantes ao invés dos 27, devido à queda temporária da rede externa que conectava ao servidor VOIP durante um dos experimentos.

Dentre os 26 participantes considerados no cenário 01, 14 conheciam o mecanismo de *click to call* dos quais nove já o haviam utilizado. Algumas características levantadas sobre o conhecimento do mecanismo:

- Ao serem questionados sobre as situações nos quais tiveram contato com o mecanismo de *click to call*, os participantes relataram que já haviam visto situação semelhante em propagandas ou em outros protótipos do projeto de pesquisa. No entanto apenas 9 participantes haviam usado de fato o mecanismo.

- Os participantes que somente tinham conhecimento do mecanismo, mas nunca haviam utilizado, ficaram sabendo sobre o mesmo na faculdade, em notícias sobre as ações publicitárias e em comentários de colegas.
- Alguns participantes relataram similaridade do mecanismo apresentado com o envio automático de mensagens de texto (SMS), que é usualmente utilizado para a confirmação de ações realizadas em outros meios de comunicação, como cadastros em *websites*, números de protocolos de ligações de suporte técnico, etc.

7.4.2.1. *Vantagens e desvantagens do mecanismo*

Com relação às vantagens enunciadas pelos participantes estão:

- O custo da ligação é repassado para a empresa que oferece o produto ou serviço, desta forma o cliente (participante) não pagaria pela ligação, o que seria natural segundo alguns participantes, pois na maioria das situações é de interesse da empresa a venda de um produto ou serviço, ou então a solução de algum problema sobre um serviço já contratado. Vale mencionar que alguns participantes ficaram em dúvida se a ligação seria paga por eles ou pela empresa, pois não foi apresentada esta informação na interface.
- Facilidade em demonstrar interesse na aquisição de um produto ou serviço. Segundo os participantes, quem deve realizar o contato é a empresa que oferece o produto ou serviço.
- A eliminação do momento de espera de um atendente e dos menus interativos dos portais de voz, ou seja, os participantes não perdem tempo na “fila” do atendimento, pois neste mecanismo, o usuário pode receber uma atenção especial já com o foco nas suas necessidades, como no caso do cenário, na contratação de uma promoção.
- Busca de mais informações através do telefone, um canal que permite receber informações e tirar dúvidas de forma ágil.
- Evita o trabalho de anotar o telefone e resgatá-lo para ligar em outro momento, uma tarefa às vezes complicada no caso da televisão devido ao pouco tempo de uma propaganda.

Um aspecto citado pelos participantes durante a entrevista foi a respeito da privacidade e segurança do mecanismo de *click to call*:

- Uma parcela dos participantes teria receio de deixar o número de telefone pelo mecanismo, pois não saberia o que o provedor do serviço poderia fazer com o seu número. O principal problema relatado refere-se ao uso indevido do número para ligações não autorizadas, em especial ligações de telemarketing de produtos que não estão relacionados com o serviço solicitado no mecanismo de transição.
- Qualquer pessoa poderia colocar qualquer número de telefone, o que poderia ocasionar transtornos caso alguma pessoa mal intencionada comesse a inserir qualquer número de telefone no mecanismo.

7.4.2.2. *Sugestões de melhoria*

Com o objetivo de melhorar o cenário e o mecanismo, os participantes fizeram sugestões para que fossem oferecidas outras opções de contato para realizar o cadastro na promoção: o próprio usuário poderia realizar a ligação, ou disponibilizar o endereço de *website* no qual poderiam ter detalhes sobre a promoção. As soluções apresentadas são formas de interação nas quais as pessoas já estão acostumadas, ou seja, não estão alinhadas com o modelo em mídia cruzada.

Outro possível obstáculo é que o celular poderia estar distante ou descarregado, o que não completaria a transição. Como forma de evitar esta situação, o participante poderia escolher o horário mais conveniente para que recebesse a ligação. Esta melhoria do agendamento da ligação poderia ser configurada tanto pelo usuário quanto pela empresa. No segundo caso, a empresa poderia comunicar ao cliente quando algum fato relevante acontecesse.

7.4.2.3. *Sugestões de uso*

As sugestões de uso em outros contextos do mecanismo de *click to call* foram:

- Uso em canais de venda de produtos pela televisão (ex.: Polishop, Shoptime), no qual o usuário indicaria seu interesse pelo produto e receberia a ligação de

um atendente especializado no produto. Foi a sugestão mais citada entre os participantes.

- Oferecer suporte de problemas com algum produto e serviço, no qual o usuário colocaria o seu número de telefone para receber o telefonema com o atendente já na linha.
- Fazer perguntas para o entrevistado em programa de televisão: a interface do aplicativo perguntaria ao telespectador se ele deseja fazer alguma pergunta para o entrevistado. No caso positivo, ele deixa o seu número de telefone e pode receber o telefonema caso seja escolhido para fazer uma pergunta.
- Ao invés de colocar o número do telefone, poderia colocar o protocolo de atendimento anterior para que recebesse a ligação do setor responsável ao seu problema.
- Em uma campanha publicitária, o usuário utilizaria o mecanismo para receber uma mensagem de voz com uma senha que deveria ser colocada em outro meio como a loja virtual online para conseguir descontos.
- Poderia ser utilizado para a confirmação de compras e operações bancárias realizadas por alguma mídia como a televisão ou próprio internet banking.

7.4.3. Mecanismo de código de barras 2D

O mecanismo foi utilizado em dois cenários: no segundo cenário para agilizar o acesso ao *check-in* pelo celular e no quarto cenário para o acesso do guia de turismo online pelo celular. A seguir serão apresentados os dados qualitativos adquiridos nos dois cenários. Caso o comentário seja referente a apenas um dos cenários será explicitado tal condição.

Conforme os dados nas entrevistas consolidadas na Figura 52 , observa-se que boa parcela dos participantes já tinha conhecimento do código de barras 2D, no entanto menos de um quarto deles já haviam utilizado. Infelizmente não é possível distinguir entre os participantes que informaram conhecimento, qual o nível de informação que já obtinham, ou seja, se somente viram o código em alguma situação, se haviam lido a respeito, ou se já conheciam como era o procedimento do uso do mecanismo.

Figura 52 - Gráfico do número de participantes com conhecimento prévio do mecanismo de código 2D.

Foi perguntado aos participantes as situações nas quais viram o código de barras 2D, seja pessoalmente ou por intermédio de outra pessoa. Todos os casos são referentes ao QRCode:

- Anúncios publicitários e reportagens em revistas, direcionando o usuário para uma página no celular com conteúdo adicional;
- No novo passaporte brasileiro;
- Em *websites*, o QRCode direcionava o usuário para a versão do *website* específica para celular.
- Na embalagem de produtos com objetivo de pegar descontos através do celular e apresentar para o caixa;
- Em copo de café, fazendo referência para o site da cafeteria.
- No cartão de fidelidade da operadora de telefonia móvel (Claro Clube).
- Na passagem de avião e trem de companhias européias. No caso de companhias aéreas, segundo um participante, já existem testes nos quais o código pode ser apresentado diretamente do celular para a validação do mesmo.
- Em shows e concertos, que utilizaram os códigos em pôsteres para que os espectadores pudessem baixar fotos e musicas do concerto. Cada pôster

oferecia acesso para uma foto ou música distinta, fazendo com que as pessoas buscassem os códigos.

7.4.3.1. *Vantagens e desvantagens do mecanismo*

Abaixo seguem alguns dados referentes ao número de tentativas e pedidos de ajuda nos dois cenários para a realização a transição. Em cada um dos cenários, metade dos participantes utilizou o QRCode enquanto a outra metade o MSTag, invertendo o mecanismo utilizado entre os cenários.

No cenário 02 as dificuldades que levaram alguns usuários a necessitarem de mais de uma tentativa concentraram-se no aplicativo leitor do código 2D. Os participantes tiveram as seguintes dificuldades: encontrar o aplicativo leitor correto; no caso do aplicativo leitor de MSTag do iPhone houve ainda a dificuldade de tirar a foto que fosse corretamente interpretada, o que levou alguns usuários a tirarem várias fotos até que acertassem o foco e distância do código;

No cenário 04 o número de tentativas reduziu, no entanto ocorreram cinco casos de tentativas no qual o usuário tentou utilizar o aplicativo errado, sendo que alguns participantes tentaram utilizar o aplicativo de fotos do celular, outros participantes tentaram utilizar o mesmo aplicativo utilizado no cenário 02.

Os pedidos de ajuda nos dois cenários foram com relação ao uso do aplicativo nativo do celular para acessar a câmera. Como os usuários deveriam utilizar os aplicativos leitores específicos para reconhecimento dos códigos 2D, não foi dada explicação sobre como utilizar a câmera do celular o que levou a algumas dúvidas.

Tabela 6- Número de participantes em relação a quantidade de tentativas necessárias para completar a transição no cenário 02

	1ª tentativa	2ª tentativa	3ª tentativa	4ª tentativa	5ª tentativa	Total
QRCode	6	7	0	0	0	13
MSTag	7	3	3	0	1	14
Total	13	10	3	0	1	27

Tabela 7 - Número de pedidos de ajuda para que os participantes completassem o cenário 02.

	Sem ajuda	1 pedido de ajuda	2 pedidos de ajuda	Total
QRCode	10	2	1	13
MSTag	10	4	0	14
Total	20	6	1	27

Tabela 8 - Número de participantes em relação à quantidade de tentativas necessárias para completar a transição no cenário 04.

	1ª tentativa	2ª tentativa	3ª tentativa	4ª tentativa	5ª tentativa	Total
MSTag	9	1	1	1	1	13
QRCode	10	3	1	0	0	14
Total	19	4	2	1	1	27

Tabela 9 - Número de pedidos de ajuda para que os participantes completassem o cenário 04.

	Sem ajuda	1 pedido de ajuda	Total
MSTag	11	2	13
QRCode	13	1	14
Total	24	3	27

Segundo os participantes o mecanismo de código de barras 2D possui a vantagem de agilizar a realização da tarefa. Ele é muito mais prático do que digitar o endereço de sites no celular. Outra vantagem relatada é que deste modo evita erros de digitação.

Durante o experimento os usuários ficaram surpresos com o reconhecimento automático do código pelo celular, proferindo comentários como:

- “Adorei!” (ainda durante a realização da tarefa)
- “Não esperava que seria automático”
- “Ele fez praticamente tudo sozinho”.

Alguns participantes não tiveram dúvidas e acharam muito claros e suficientes os dados apresentados. Segundo participantes, abrir a câmera do celular intuitivamente induz a tirar a foto do código.

Apesar das vantagens apresentadas, observa-se no segundo cenário do experimento (Tabela 6) que menos da metade dos participantes conseguiu realizar a transição na primeira tentativa.

As dificuldades, segundo os próprios participantes, podem ser proveniente das seguintes causas:

- A falta de explicação mais detalhada sobre o procedimento para a leitura do código 2D através do aplicativo leitor. As instruções deveriam contemplar qual aplicativo deve ser utilizado; o posicionamento da câmera do celular em direção do código; o reconhecimento automático (ou não) do código.
- Alguns usuários tentaram baixar o programa leitor. Outros comentaram que caso não estivesse instalado, poderia ser um problema para utilizar o mecanismo.
- No cenário 4, a apresentação de como realizar a transição era apresentada através de três textos que eram exibidos seqüencialmente em um mesmo espaço da tela. Cada texto aparecia somente por alguns instantes, dando lugar para o texto seguinte (a Figura 40, reproduzida a seguir para comodidade do leitor, apresenta a tela). Segundo os participantes eles poderiam aparecer ao mesmo tempo. Um problema deste modelo rotativo é que o participante precisava esperar passar todos os itens para aparecer novamente a instrução desejada. Além disso, dependendo do momento que o participante olhasse para o painel poderia aparecer simplesmente “aponte a câmera e fotografe”.
- Também no cenário 4, alguns participantes utilizaram o software do próprio celular para tirar fotos do código 2D ao invés do aplicativo leitor. Alguns deles comentaram que foram influenciados pela palavra fotografe e “aponte a câmera” exibida no painel.

Figura 41 - Tela inicial do painel digital (acima). Detalhes dos textos de instrução para realizar a transição (abaixo) – (figura repetida)

Alguns usuários acharam a apresentação de como utilizar a transição pelo código de barras 2D nos *call to actions* do cenário 4 mais informativa do que a do cenário 2. Um fator a ser considerado são as diferenças entre os leitores de códigos utilizados. Conforme dito, nos cenários dois e quatro, metade dos participantes utilizaram o QRCode enquanto a outra metade o MSTag, invertendo o mecanismo utilizado em cada cenário.

Na população analisada, o QRCode é o mecanismo em que mais participantes declararam já terem visto anteriormente em relação ao MSTag. Dentre estes participantes, alguns informaram que conheciam apenas de vista, ou seja, já haviam

visto em algum lugar, mas não sabiam como utilizar ou tampouco haviam tentado utilizar.

Alguns participantes relataram que descobriram o aplicativo que deveriam utilizar para a leitura do MSTag através do ícone do aplicativo no celular.

Além disso, os leitores dos dois celulares da pesquisa possuem diferenças o que levaram a alguns comentários mais específicos:

- Um problema relacionado ao ícone do aplicativo leitor de MSTag no dispositivo Nokia N95. O ícone possui uma borda branca que sugere que o ícone está selecionado (Figura 53).
- Os usuários que já haviam utilizado ou visto o uso do QRCode em outros dispositivos, esperavam que o reconhecimento do código MSTag no iPhone seria automático. Reclamaram das diferenças entre leitores de código de barras.
- No aplicativo leitor para iPhone, o botão “Use” exibido logo que o usuário tira a foto do código código MSTag não foi percebida pelos participantes em um primeiro momento.

Figura 53 - Tela do Nokia N95 - Borda branca no segundo ícone de acesso rápido.

7.4.4. *Sugestões de melhoria*

Os participantes mencionaram algumas melhorias para o mecanismo:

- Um participante apresentou o seguinte comentário: “Padrão é tão bom que cada um quer ter o seu.” Nesta frase, ele refere-se à criação de diversos padrões de códigos 2D. Um problema desta diversidade de códigos é que cada um necessita de um aplicativo leitor específico. O participante sugere que existam leitores universais para todos os formatos de códigos.
- Sugeriu que os leitores de código poderiam vir embutidos nas câmeras dos celulares, para evitar a necessidade da instalação de aplicativos para a leitura dos diferentes códigos. A própria câmera do celular distinguiria os diferentes códigos.
- Outra idéia apontada por um participante foi a possibilidade de não ser necessário ter um aplicativo específico para o reconhecimento do código 2D, ou até mesmo a necessidade de ativar a câmera do celular.. Neste caso a câmera já estaria constantemente ativada, bastando que o usuário apontasse o celular para o código.

7.4.4.1. *Sugestões de uso*

Durante as entrevistas os participantes fizeram as seguintes sugestões em relação ao uso do código de barras 2D:

- Em ações publicitárias utilizando o aspecto lúdico de descobrir um código secreto o qual pode ser utilizado para direcionar o usuário para *websites* com mais informações;
- Obter mais informações de produtos como manual de instruções e normas técnicas bem como produtos similares da mesma marca;
- Em concessionárias de carros para apresentar detalhes como cores disponíveis, ano, modelo, opcionais do carro exposto;
- Em jornais de classificados de empregos, o leitor poderia realizar o seu cadastro diretamente para a vaga através do uso do código 2D impresso no classificado;

- Em cartões de visita, para a passagem dos contatos diretamente para o celular;
- Substituir o código de barras 1D para boletos de pagamentos, permitindo que seja reconhecido e pago pelo próprio celular.
- Em pontos de ônibus, os códigos poderiam ser utilizados para acessar informações dos ônibus como trajeto e previsões de chegada;
- O código de barras 2D poderia armazenar ou ter a referência para obtenção de informações sobre um evento no qual esteja participando.
- Para a troca de informações entre celulares, onde um celular criaria o código que seria reconhecido pelo outro e receber os dados.
- Em ambientes como museus, monumentos e pontos turísticos de uma cidade no qual o código seria colocado para redirecionar o usuário para sites com maiores informações;
- Uma participante mencionou uma possibilidade de uso diretamente relacionado ao seu dia a dia. O mecanismo de código de barras 2D poderia ser utilizado na entrada de sua clínica, com um painel que contenha a forma para o usuário acessar o site, ter os dados de contato e ver mais informações como fotos. Isto poderia aumentar a sua clientela pois segundo as palavras da participante: "As pessoas têm receio de entrar na clínica e pedir informações".

7.4.5. Mecanismo de transferência automática de dados

Apenas quatro participantes conheciam o mecanismo ou viram mecanismo semelhante. Entre os exemplos de casos citados estão a transferência de arquivos via Bluetooth entre o celular e o computador. Outra situação semelhante lembrada pelos participantes foi a mesa interativa multitoque (Microsoft Surface) na qual consegue reconhecer aparelhos celulares e câmeras fotográficas e resgatar automaticamente as fotos armazenadas.

Um participante relatou um exemplo na área de jogos eletrônicos. Há alguns anos, um jogo do vídeo game portátil da Nintendo, o Game Boy Advanced, permitia que o jogador passasse para outro vídeo game, o Nintendo 64, os personagens utilizados no jogo portátil. Neste caso os personagens eram os Pokémons. Para a transferência era necessário passar um cartucho de memória especial entre os

videogames. Uma versão mais recente do jogo para o videogame portátil Nintendo DS permite a passagem automaticamente através de uma rede sem fio para o vídeo game Nintendo Wii. Segundo o participante que comentou o caso, o Pokémon até simula o “pulo” para o outro vídeo game.

Todos os participantes finalizaram a tarefa, no entanto, no caso deste cenário, três participantes não utilizaram o mecanismo de transição. Estes participantes, ao serem chamados para utilizar o quiosque, não utilizaram o mecanismo para realizar a transferência de dados. Estes participantes começaram novamente o preenchimento do formulário através do quiosque.

7.4.5.1. *Vantagens e desvantagens do mecanismo*

As vantagens apresentadas pelos participantes com relação ao mecanismo de transferência automática de dados foram:

- Os participantes disseram que o mecanismo permite que seja aproveitado o tempo na fila para realizar o preenchimento do formulário.
- Outro comentário recorrente foi sobre a rapidez que os dados foram passados da tela do celular para a tela do quiosque.
- Mesmo os participantes que tiveram dificuldade no preenchimento do formulário no celular disseram que vale a pena iniciar a tarefa pelo celular para economizar tempo.

Ao serem indagados sobre as dificuldades encontradas, os participantes relataram que ficaram em dúvida se perderiam os dados já preenchidos no momento de transferência. Outro fato relacionado foi à reação dos participantes após o aviso da liberação do quiosque. Os participantes tentavam preencher mais campos no celular. O moderador precisava chamar mais de uma vez para que os participantes fossem para o quiosque.

O *call to action* para a realização da transição teve opiniões divididas sobre a sua forma e localização na interface (Figura 39):

- Alguns participantes acharam que sua posição no início da página, antes do formulário, foi uma boa estratégia, pois ficaram sabendo o local que deveriam voltar no momento de realizar a transição.
- Outros participantes estranharam esta informação logo de início, já que se esperavam o formulário para o preenchimento.
- Outro fator que segundo os participantes dificultou a compreensão é que o formulário não aparece na tela logo que é renderizada, sendo preciso descer com a barra de rolagem para alcançá-lo.
- Alguns participantes não conseguiram associar o número solicitado no formulário do celular ao número do quiosque que seria dito posteriormente para a transferência de dados.
- Houve participantes que relataram que pensaram em apertar o botão logo de início.

Outro ponto de que dividiu a opinião dos participantes foi sobre qual dispositivo, quiosque ou celular, deveriam acionar primeiramente para realizar a transição. Para alguns participantes foi claro que deveriam preencher o campo no celular para a transferência dos dados para o painel. Outros participantes comentaram que ficaram em dúvida se deveriam realizara alguma ação no quiosque antes de realizar o envio pelo celular, mas acabaram realizando conforme projetado. Um pequeno grupo de participantes pressionou primeiramente o botão no quiosque, o que não permitiu a transferência automática dos dados. Estes usuários precisaram encontrar o botão voltar do navegador para que os dados aparecessem na tela do quiosque.

Caso estivesse completado no próprio celular, não saberiam o que deveriam fazer. Não estava claro se poderiam enviar para impressão diretamente, ou se deveriam enviar para o quiosque.

Uma hipótese levantada por alguns participantes diz respeito ao fato de que alguns usuários poderiam furar a fila, ou seja, transferir os dados mesmo que não fosse a sua vez. Mesmo que não seja intencional, existe de fato a possibilidade de que algum usuário mande os dados por engano para o quiosque.

Os participantes comentaram que o custo para a execução desta transição está diretamente relacionado ao custo da rede 3G de acesso aos dados pela operadora de telefonia móvel.

Quanto ao número de tentativas dos participantes para executarem com sucesso a transição ocorreram as seguintes situações: quatro participantes clicaram primeiramente no botão do quiosque, sendo que um participante realizou várias tentativas até conseguir efetivamente realizar a transferência. Outro participante, em sua primeira tentativa, errou o número do quiosque digitado.

As perguntas realizadas ao moderador não foram relacionados diretamente com a transição: alguns participantes questionaram se deveriam utilizar maiúsculas e acentos no preenchimento do formulário; dois participantes questionaram sobre a existência de um aplicativo específico para realização do preenchimento do formulário no celular.

Tabela 10- Número de participantes em relação a quantidade de tentativas necessárias para completar a transição no cenário 03

	1ª tentativa	2ª tentativa	3ª tentativa	4ª tentativa	5ª tentativa	Total
Participantes	21	4	0	0	1	27

Tabela 11 - Número de pedidos de ajuda para que os participantes completassem o cenário 03.

	Sem ajuda	1 pedido de ajuda	2 pedidos de ajuda	Total
Participantes	20	6	1	27

7.4.5.2. *Sugestões de melhoria*

Ao serem questionados sobre o que poderia ser melhorado no cenário, os participantes indicaram que caso houvesse a integração dos dados com companhia aérea, permitindo que os dados pessoais e sobre o vôo fossem resgatados e não precisasse preencher estes dados. Na mesma linha, outros participantes sugeriram que houvesse alguma ferramenta no celular que armazenasse os dados pessoais comumente utilizados para que fossem automaticamente preenchidos no formulário.

Outra modificação proposta para o cenário diz respeito à possibilidade de realizar a impressão diretamente pelo celular, desta forma poderia se evitar até mesmo o uso do quiosque.

Com relação ao mecanismo de transição, foi sugerido que a interface do formulário no celular pudesse apresentar os quiosques disponíveis naquele momento, e no momento que estivesse próximo de um quiosque precisasse apenas selecionar o quiosque que desejasse que os dados fossem transferidos.

Durante a transição e transferência de dados entre o celular e o quiosque os participantes sugeriram que houvesse uma forma de armazenar os dados da mídia de origem para possível resgate, caso ocorra algum problema durante a transição ou na mídia de destino

7.4.5.3. *Sugestões de uso*

As sugestões apresentadas pelos participantes para o uso do mecanismo de transferência automática de dados foram:

- Em diversos locais onde as filas são comuns:
 - no banco;
 - no cinema: para selecionar o filme e a sessão;
 - em *fast foods* e *drive thru*: para adiantar o pedido de bebidas e pratos;
- Em sala de aula: o professor transfere dados diretamente para a tela dos alunos;
- No cadastro para a entrada em prédios comerciais: o próprio usuário entraria com os dados e passaria diretamente para os responsáveis pela portaria do prédio.
- Transferência de cartão de visita para outros usuários.

7.4.6. *Mecanismo de Controle Remoto*

O cenário 04 utilizou outro mecanismo de transição além do código 2D, o mecanismo de controle remoto. Entre os participantes, dez informaram que conheciam o mecanismo, porém apenas seis já utilizaram algo semelhante ao

mecanismo apresentado. Os casos relatados foram o controle do computador pelo celular, a passagem de slides de apresentações pelo celular e o controle de televisores e ar condicionado por palmtops.

A expectativa de muitos usuários era que a foto aparecesse no próprio celular. Os motivos mencionados para tal expectativa foram:

- O participante poderia guardar/salvar a foto no próprio celular para ver depois.
- Pelo desconforto de ficar de pé em frente ao painel. Conforme palavras de um participante: "é uma coisa não muito confortável, ficar em pé olhando para o painel".
- Outro desconforto mencionado foi quanto à troca de foco entre o celular e o painel durante a visualização das fotos.
- A mensagem para ver no painel não estava clara o suficiente, confundiu os participantes. O termo painel é muito subjetivo. A mensagem de "Veja o painel" deveria ser mais clara.

7.4.6.1. *Vantagens e desvantagens do mecanismo*

A vantagem declarada pelos usuários foi sobre este mecanismo foi com relação a possibilidade de substituição de dispositivos atuais (controle da TV, controle de slides) para realizar o controle do conteúdo apresentado em outros meios.

O problema mais mencionado pelos participantes refere-se à situação na qual várias pessoas acessam o aplicativo no celular e concorrentemente realizam transições para exibição de fotos no painel. Neste momento poderia haver confusão em relação a qual foto teria prioridade, ou poderia acontecer a sobreposição da foto anterior.

Outra questão relevante sobre o cenário é a privacidade dos dados que seriam exibidos no painel. As escolhas apareceriam no painel público, que poderia ser visualizado por todos em volta. Alguns participantes se sentiriam desconfortáveis com a situação das outras pessoas poderem ver possíveis dados particulares como, por exemplo, o mapa do hotel que iriam ficar durante a viagem.

Outro comentário foi que alguns participantes prefeririam realizar a tarefa em painéis sensíveis ao toque. Dois participantes até mesmo tentaram interagir diretamente com a tela.

A Tabela 12 apresenta o número de tentativas dos participantes para a conclusão da transição. Todos os participantes que não conseguiram realizar a transição na primeira tentativa tiveram problemas com a percepção da foto no painel, isto é, não viram que a foto selecionada era apresentada no painel ao invés de ser apresentada no celular. Alguns participantes realizaram varias tentativas até perceberem tal fato.

Os pedidos de ajuda referentes a esta transição também se concentraram sobre a foto que não aparecia na tela do celular, como alguns participantes esperavam.

Tabela 12- Número de participantes em relação a quantidade de tentativas necessárias para completar a transição no cenário 04

	1ª tentativa	2ª tentativa	3ª tentativa	4ª tentativa	Total
Participantes	22	3	1	1	27

Tabela 13 - Número de pedidos de ajuda para que os participantes completassem o cenário 04.

	Sem ajuda	1 pedido de ajuda	Total
Participantes	24	3	27

7.4.6.2. *Sugestão de melhoria*

A sugestão dada pelos participantes em torno deste cenário é em relação ao uso do mecanismo em ambientes individuais, como por exemplo, nas telas em poltronas de avião, caso os dados sejam de interesse somente do usuário que está no controle, ou em aplicações nas quais todos os usuários realizam uma atividade colaborativa na qual todos podem intervir sobre o painel.

Um comentário relevante sobre o design gráfico dos elementos utilizados para caracterizar o mecanismo de transição é que deveriam ter um visual diferenciado. Não deveria utilizar símbolos comuns da navegação web como botões padronizados e links para representar a navegação entre mídias, em especial neste caso que o papel da transição é de realizar o controle do conteúdo de outra mídia.

7.4.6.3. *Sugestões de uso*

Entre as sugestões propostas pelos participantes para o mecanismo de controle remoto estão:

- Jogos com múltiplos jogadores no qual cada jogador utiliza o seu celular como controle: jogo de Tetris, Banco Imobiliário, poker;
- Permitir o controle da casa, relacionado à automação residencial e predial (domótica):
 - Entrar no estacionamento do prédio e chamar o elevador pelo celular
 - Controlar as luzes da casa, temperatura, ar condicionado, verificação de trancamento das portas
 - Selecionar a música do ambiente.
- Seria utilizado para acionar o alarme mais próximo ou acionar o posto policial ou de segurança mais próximo.
- Utilizar o mecanismo para reuniões nas quais é necessária a colaboração entre os participantes sobre um mesmo conjunto de informações, como no caso de um *brainstorm*.
- No cinema, permitir a seleção de trailers em painéis digitais disponíveis no saguão
- Um aplicativo no celular poderia ser utilizado como ferramenta para cômputo de votos que seriam exibidos em um painel visto por todos;

7.4.7. *Comentários relacionados ao uso dos dispositivos do teste*

Durante a aplicação dos testes, foram observados alguns comentários e dificuldades referentes ao uso dos dispositivos do teste. A seguir serão apresentados os tópicos referentes à TV digital e aos dispositivos móveis utilizados.

TV Digital interativa

No cenário 01, observou-se uma clara dificuldade para que os usuários comesçassem a interagir com o aplicativo interativo na televisão digital. Os comentários dos participantes seguiram as seguintes vertentes:

- Os participantes destacaram que a imagem do controle remoto apresentada no comercial era diferente do controle remoto utilizado no teste. O botão verde da foto do controle remoto levou alguns usuários a procurarem o botão no controle remoto do teste.
- Segundo os participantes, a relação da cor vermelha do ícone na propaganda e o botão vermelho do controle remoto não são intuitivos.
- Os participantes apertavam vários botões até que algum respondesse ao comando dado.
- Alguns participantes chegaram a perguntar ao moderador o que deveriam fazer após assistir a propaganda.
- Os participantes que acessaram sem problemas o aplicativo também comentaram sobre a incerteza da escolha do botão vermelho.
- Entre as sugestões para facilitar o acesso a aplicação estão: o comercial deveria ser explícito sobre o controle remoto utilizado e qual botão deveria ser acionado; a aplicação poderia ser acionada por qualquer botão do controle, já que não existe outra opção de navegação.

Outro dado relacionado aos mencionados acima é o baixo número de pessoas que já utilizaram os canais interativos da televisão por assinatura (Figura 51).

- Após o preenchimento do número de telefone, o participante deveria acionar o botão Ligar da tela através do botão Ok do controle remoto. Os participantes sentiram falta de uma mensagem de confirmação na própria televisão da ação realizada.
- Alguns participantes apertavam varias vezes o botão de Ligar.

Dispositivos móveis (iPhone /N95)

Com relação aos celulares, os participantes comentaram sobre a dificuldade de digitar em ambos os celulares, embora a maioria das críticas foi proferida pelos participantes que utilizaram o celular Nokia N95, que possui o teclado numérico ao invés do QWERTY do iPhone.

Em inúmeras ocasiões os participantes comentaram da dificuldade inicial de utilizar um novo celular. Caso estivessem utilizando o seu celular, que já estão acostumados seria muito mais prático principalmente a forma de digitar. Além disso, as diferenças de navegação interna para a busca de aplicativos também difere entre os modelos. Este foi um dos motivos que levaram a adoção de dois modelos de celulares para a realização dos testes, reduzindo o viés que poderia ocorrer no uso de apenas um dispositivo.

Uma barreira mencionada pelos participantes com relação principalmente ao leitor de código de barras 2D é a tarefa de instalar aplicativos no celular. Certos participantes cogitaram um possível acréscimo na dificuldade de realizar a transição e adoção dos mecanismos devido à necessidade de instalar aplicativos. Esta barreira foi premeditadamente retirada do teste.

Uma análise dos dados sugere que os usuários que não sabem instalar aplicativos no celular em geral possuem celulares com poucas funções disponíveis. Estes celulares não possuem uma interface que facilite o processo de instalação de aplicativos. Celulares como os utilizados no teste possuem interfaces simplificadas para a realização desta tarefa, bastando baixar o aplicativo diretamente da página do fornecedor (N95) ou da loja virtual (iPhone).

Figura 54 –Porcentagem dos participantes em relação ao conhecimento de instalar aplicativos no celular.

7.4.7.1. *Dados do questionário pós-teste*

O questionário pós-teste aplicado pedia aos participantes para ordenar os cenários entre o que mais gostaram e o que menos gostaram. O resultado foi como o apresentado abaixo:

Tabela 14 - Tabela da preferência dos participantes entre os cenários apresentados.

	Cenário 01	Cenário 02	Cenário 03	Cenário 04
1ª opção	4	11	7	4
2ª opção	7	12	5	3
3ª opção	8	3	7	8
4ª opção	7	1	8	8
Média ponderada	2,7	1,8	2,6	2,9

Observa-se uma clara vantagem do cenário 02 sobre os demais cenários, seguido pelo cenário 03 e cenário 01, por fim o cenário 04 foi a ultima opção dos participantes.

Dentre as justificativas apresentadas para o cenário 02 destacam-se principalmente a agilidade para a realização da tarefa, a facilidade na realização da tarefa e a possibilidade de uso no dia a dia dos participantes.

Com relação à preferência entre QRCode, MSTag e a digitação do hyperlink observamos a seguinte distribuição³⁴:

Figura 55 – Gráfico com a preferência dos participantes em relação a forma de acessar uma página pelo celular.

Por fim, seguem os dados referentes à satisfação do ambiente de teste, do nível de desconforto e da satisfação geral sobre o teste.

Figura 56 - Gráfico da percepção da facilidade de uso do dispositivo TV.

³⁴ O participante poderia escolher mais de uma opção caso desejasse.

Figura 57 - Gráfico da percepção da facilidade de uso do dispositivo celular.

Figura 58 - Gráfico da percepção da facilidade de uso do dispositivo computador.

Figura 59 - Gráfico com a percepção de qualidade do local dos testes.

Figura 60 - Gráfico do nível de desconforto percebido pelos participantes.

Figura 61 - Gráfico do nível de satisfação geral sobre o teste.

7.5. Discussão sobre os resultados dos testes

Os resultados obtidos nos testes permitem discutir os objetivos iniciais projetados para o experimento:

- Avaliar o nível de aceitação dos mecanismos de transição entre mídias, baseado em métricas da qualidade em uso dos mecanismos.

- Colher necessidades de melhorias nos mecanismos projetados e/ou novas propostas de mecanismos para facilitar as transições entre mídias.
- Analisar a relação dos usuários com os sistemas que utilizem diversos meios de comunicação.

Conforme descrito na metodologia adotada, o nível de aceitação, neste caso, baseia-se nas métricas de qualidade em uso utilizadas: efetividade, produtividade e satisfação.

Na questão de efetividade, todos os usuários conseguiram completar as tarefas solicitadas, exceto o caso que houve problema na infra-estrutura externa. A solicitação de ajuda poderia desvirtuar este resultado, no entanto, buscando seguir os critérios definidos na seção 7.2.5, observa-se que apenas 25% das transições realizadas foram solicitados algum tipo de ajuda, sendo que deste percentual apenas metade, ou seja, 12,5% do total foram ajuda relacionada diretamente com os mecanismos de transição.

Considerando o número de tentativas, alguns cenários os participantes tiveram mais dificuldade, devido principalmente ao código 2D e o aplicativo leitor do celular. Existe uma boa aceitação com relação aos mecanismos utilizados. Melhorias na forma de implementação dos mecanismos podem ser realizadas, reduzindo a incidência de alguns problemas encontrados pelos participantes.

A respeito da produtividade, os participantes destacaram vantagens com relação à economia de tempo proporcionada para a realização da tarefa, em relação a mesma tarefa se não fosse utilizado os mecanismos. Apesar de não obter dados comparativos, os tempos para a realização das transições e das tarefas foram descritos pelos participantes como algo rápido, com a média do nível de rapidez declarada para os mecanismos oscilando entre 1,5 e 2,5 pontos da escala de 1 a 5 (item “Conseguiu completar rapidamente” da Figura 62)

A métrica de satisfação do participante em relação às transições foi mensurada através de um conjunto de questões nas quais cada participante assinalava o nível (entre 1 a 5) referente a sete parâmetros. A média resultante dos sete parâmetros são apresentados na figura abaixo.

Figura 62 - Gráfico de satisfação dos participantes em relação aos mecanismos de transição (referente aos dados da Tabela 15)

Tabela 15 - Tabela com notas médias da satisfação dos participantes

Percepção de satisfação	Cenário 01 - Click To Call	Cenário 02 - Código 2D	Cenário 03 - Transferência de dados	Cenário 04 - Código 2D	Cenário 04 - Controle Remoto
Consegui completar rapidamente.	2,12	2,04	2,37	2,11	1,74
Consegui completar com eficiência.	1,38	1,44	2,07	1,52	1,70
Custos financeiros baixos	1,58	2,63	2,19	1,89	1,81
Estou satisfeito com a facilidade	1,42	1,44	1,63	1,41	1,22
É fácil aprender como utilizar	1,38	1,52	1,52	1,37	1,52
A interface apresentou informações suficientes	2,73	2,00	2,15	1,81	2,15
Gostei de utilizar este mecanismo	1,27	1,37	1,59	1,33	1,48

Figura 63 - Gráfico do tempo médio para a realização das tarefas e transições.

O resultado das métricas de satisfação mostra que os participantes gostaram do uso dos mecanismos apresentados, a menos de alguns problemas pontuais apontados nos resultados qualitativos apresentados anteriormente.

Uma dificuldade na mensuração das métricas de satisfação foi apresentar ao participante a distinção entre o mecanismo de transição e a tarefa como um todo. Muitos atribuíram a nota baseado na experiência da tarefa como um todo e não apenas da transição, como o caso da rapidez e eficiência no cenário 03, no qual a fila de espera e o preenchimento do formulário faziam que a tarefa como um todo fosse demorada, apesar do tempo para realizar a transição ser semelhante aos demais mecanismos. No cenário 01 também ocorreu tal situação no caso da falta de indicação clara para inicialização do aplicativo interativo da TV, na qual havia apenas o ícone demonstrando a possibilidade de interatividade, mas não havia informações de como acessá-lo.

Quanto ao segundo objetivo desta avaliação, conforme apresentado no item “Sugestões de melhoria” no detalhamento dos resultados, foi possível coletar uma série de sugestões dos participantes que incluíam melhorias para o cenário proposto e melhorias para o mecanismo de transição.

Quanto ao terceiro objetivo, a relação dos usuários com os diversos meios de comunicação, constatou-se que os participantes da avaliação não sentiram dificuldades na utilização dos meios de comunicação, mesmo que não tenham contato diário com algumas delas. Neste ponto, reforça-se o fato do desconhecimento do uso de um dispositivo em específico, como o celular que possui interfaces de navegação distintas para cada modelo. Mesmo o aplicativo interativo de TV digital não trouxe grandes problemas durante o seu uso, portanto sugere-se que o uso de diferentes mídias depende principalmente do acesso a elas. Desta forma o uso integrado e coordenado dependerá de um projeto de sistemas que comportem tal fenômeno.

A seguir são discutidos com mais detalhes o perfil dos participantes, pontos de destaque de cada cenário e por fim os aspectos que influenciam diretamente as transições entre mídias.

7.5.1. Perfil dos participantes

Analisando os dados coletados, pode-se concluir que houve uma predominância de estudantes e profissionais da área de exatas, mas observa-se também que mesmo para os participantes que não estudam ou atuam na área de computação, os comentários e a maneira como interagiram com os protótipos foram similares aos destacados pelo grupo majoritário. Isto sugere que dentro da amostra levantada do público de foco, os nativos digitais possuem uma opinião semelhante sobre os mecanismos de transições entre mídias, que independe da área profissional ou acadêmica.

Notou-se que um fator que diferenciou a quantidade e a complexidade dos comentários proferidos é a experiência anterior com novas tecnologias e dispositivos mais novos. O acesso aos novos meios de comunicação digitais, a leitura de notícias sobre tecnologia e o interesse por novos dispositivos, em especial os celulares, criam uma expectativa maior sobre a qualidade dos serviços e aplicativos.

Correlacionando dados obtidos do perfil de uso dos meios de comunicação, um fato marcante no estudo é o considerável aumento do uso de serviços bancários e governo eletrônico no dia a dia dos participantes já ativos no meio profissional.

O foco do experimento foi nativos digitais, ou seja, jovens que cresceram com meios de comunicação digitais em seu dia a dia. Um fato curioso foi que em diversos casos os participantes utilizaram familiares mais velhos como referência como um público que não estaria apto para utilizar as transições propostas. O familiar mais citado foi o “usuário mamãe”. Isto vai de encontro com as hipóteses da pesquisa, que entende que as aplicações de mídia cruzada são para as novas gerações que possuem boa relação com o uso de diversos meios de comunicação para realizar suas tarefas cotidianas, permitindo a criação de serviços mais adequados às expectativas deste jovem usuário.

7.5.2. Cenários de testes

A seguir serão feitas considerações relacionadas ao caso específico de implementação das transições realizadas em cada cenário. Esta distinção é feita para separar os resultados decorrentes da implementação e os resultados relacionados aos mecanismos de forma mais abstrata e geral.

O cenário 01 foi marcado pela dificuldade do acesso ao aplicativo interativo da televisão. Considera-se que esta é uma tarefa que precede o mecanismo de transição propriamente dito. O mecanismo *click to call* mostrou ser interessante, principalmente pela inversão de responsabilidades sobre os custos e a economia de tempo por parte do usuário.

Neste primeiro cenário, o comercial que chamava a atenção do usuário para inicializar a aplicação interativa da TV não incluía elementos metalingüísticos suficientes para que o usuário pudesse realizar a tarefa de forma autônoma.

Outro aspecto referente principalmente ao uso do aplicativo interativo foi a reação dos participantes que apertavam várias vezes o botão devido à lentidão da resposta do sistema. O acionamento múltiplo dos botões levava o programa a pular a mensagem de que os usuários receberiam uma ligação de confirmação do cadastro. Neste caso, como não sabia se tinha realizado o procedimento corretamente, o

usuário começava o processo novamente, e durante este tempo recebia o telefonema confirmando o cadastro.

O cenário 02 foi marcado pela agilidade na execução da tarefa. Conforme a Figura 63 observa-se que o tempo médio para finalização da tarefa foi a mais baixa. O mecanismo de código de barras 2D foi bem recebido. As críticas giraram em torno principalmente do *Call To Action* que poderia ser mais explicativo e dos aplicativos leitores que poderiam ter instruções mais claras. Este cenário assim como os seguintes afirma uma teoria já apresentada em capítulos anteriores: o *Call to Action* já havia sido importante papel na transição entre mídias.

Os aplicativos leitores possuem diversas versões para os diferentes modelos de celulares e tipos de códigos. No experimento o reconhecimento automático do QRCode, em relação a necessidade de se posicionar e tirar uma foto do MSTag mostrou-se uma grande diferença para os participantes³⁵. Uma lição deste mecanismo é que no projeto de uma navegação entre mídias devem ser considerados os softwares e hardwares necessários para que o usuário possa realizar a transição.

Neste segundo cenário alguns participantes comentaram sobre a possibilidade de realizar o *check-in* através de outra mídia. No caso do experimento, não foi deixada a opção de o usuário acessar o site digitando o link, ou até mesmo um número de telefone para realizar o *check-in* através de uma central de atendimento, mas esta opção deve estar disponível em uma situação real.

O cenário 03 foi marcado pela novidade do mecanismo de transferência de dados, o que levou até mesmo a três participantes a não utilizarem o mecanismo proposto. Novamente a qualidade do *call to action* foi questionada, mas neste caso o foco não foi o aprendizado do uso do mecanismo, mas a apresentação clara da possibilidade da realização da transição.

O cenário 04 permitiu que fosse analisado novamente o código 2D além do mecanismo de controle remoto. Este cenário apresentou uma grande divergência com relação ao seu uso em situações reais, visto que existe o problema no qual

³⁵ O aplicativo MSTag para iPhone foi atualizado logo após os testes (dezembro de 2009), realizando o reconhecimento automático do código.

várias pessoas tentam visualizar fotos no painel. Ao analisar a forma de uso do mecanismo de código 2D percebe-se que as experiências passadas influenciam na maneira como o usuário realiza a tarefa. Usuários que realizaram a transição utilizando o QRCode no iPhone no cenário 02 e utilizaram o MSTag no cenário 04, esperavam que o funcionamento seria semelhante, ou seja, houvesse o reconhecimento automático. O mesmo ocorre no caso dos usuários que utilizaram o celular N95, com MSTag no cenário 02 e o QRCode no cenário 04, onde esperavam que o redirecionamento para a página fosse realizado automaticamente.

Outra situação que retrata esta influência de experiências passadas foi relatada no cenário 03, na qual um dos usuários que não utilizou o mecanismo de transição comentou que havia imaginado que fosse algo parecido com um sistema que já utilizou no qual havia a possibilidade de preenchimento tanto pelo celular quanto pelo computador.

7.5.3. Discussão sobre as transições entre mídias

A seguir serão discutidos alguns pontos extraídos dos resultados apresentados, conjecturando hipóteses que levaram para tal situação.

7.5.3.1. Economia de tempo

Foi observado que a economia de tempo é um fator que engaja as pessoas no uso dos múltiplos meios e das transições entre mídias. No cenário 01, o tempo economizado na espera de atendimento foi, a princípio, eliminado através da ligação partindo da empresa. No cenário 02, o tempo gasto digitando o endereço foi “virtualmente” eliminado através do uso do código 2D. No cenário 03, o tempo de fila foi aproveitado realizando-se o preenchimento no próprio celular. No cenário 04 o mesmo mecanismo de código de barras 2D foi utilizado.

Vale ressaltar que os dados comparativos entre os tempos de digitação do link e do uso do QRCode ou MSTag demonstram uma vantagem para a digitação do endereço. No entanto, esta comparação não é totalmente correta em todos os casos, pois, o tamanho do endereço influencia diretamente no tempo para a escrita para o endereço, enquanto o mecanismo não é influenciado pelo tamanho do endereço.

Ainda em relação ao fator tempo, como já proposto no capítulo 5, é preciso ter consciência sobre a janela de abertura de tempo e espaço sobre o uso do dispositivo de destino. Este fator foi mencionado pelos participantes no cenário 01 que propuseram a possibilidade de receber o telefonema no momento mais conveniente, preferencialmente quando estiverem com o telefone próximo e disponível.

7.5.3.2. *Transição entre mídias públicas e privadas*

Dois cenários apresentaram transições nos quais os usuários realizavam uma transição no qual o usuário inicialmente utiliza uma mídia através de um dispositivo de acesso particular para um dispositivo de acesso público: no cenário 03, com a transferência do celular para o quiosque e no cenário 04, com o controle do painel digital. Alguns participantes comentaram que teriam receio de utilizarem estas transições devido ao acesso a mídia seguinte estar disponível para qualquer pessoa.

Entre as principais preocupações mencionadas estão a possibilidade de seus dados serem desviados ou transferidos para o dispositivo incorreto e a exibição de dados particulares em mídias na qual qualquer pessoa ao redor (no caso do painel do cenário 04) poderia ver.

Logo, um novo requisito precisa ser considerado no momento de projetar transições entre mídias: a mudança de mídias particulares para mídias públicas, no qual deve ser considerado o contexto de uso da aplicação onde inúmeras pessoas podem ter acesso ao meio de destino. Além disso, é preciso avaliar caso a caso, se os dados pessoais podem ser disponibilizados em um ambiente público.

7.5.3.3. *Curva de adoção*

Alguns participantes comentaram que se sentiram um pouco confusos devido à novidade dos mecanismos. Apesar desta insegurança, os participantes conseguiram realizar as tarefas solicitadas, com uma taxa baixa de pedidos de ajuda do moderador.

A curva de adoção das transições depende do acesso do público aos dispositivos e infra-estrutura necessária para que certos mecanismos de transições sejam viabilizados em larga escala. Isto se deve principalmente ao custo dos dispositivos

necessários, principalmente o dos celulares como os utilizados nesta dissertação ainda elevados para maioria da população brasileira, bem como algumas restrições do mercado como a implantação da televisão digital brasileira.

Os comentários dos participantes sobre a facilidade de aprendizado da utilização dos mecanismos foram positivos. Já havia a expectativa deste resultado, já que o público nativo digital tem uma maior facilidade no uso de novas tecnologias.

7.5.3.4. *Call to Action*

Conforme já afirmado diversas vezes nesta dissertação, inclusive sendo um dos requisitos (R.08.4) para o arcabouço, o *call to action* tem um importante peso sobre a qualidade de uma transição, devendo ser claros e apresentar as possibilidades de transição existentes em cada instante. Apesar do cuidado durante o projeto, grande parte das dificuldades apresentadas foi ocasionada pela falta instruções claras para o participante realizar a transição. A necessidade de mais de uma tentativa para realizar a transição e os pedidos de ajuda tiveram como principal causa a forma como foram implementados os *call to action* nos cenários.

A seguir uma sugestão de um participante merece destaque: a criação de uma iconografia distinta para a navegação entre mídias, isto é, os elementos que representam os hyperlinks que direcionam para a próxima mídia devem ser diferenciados dos elementos gráficos tradicionalmente utilizados para executar ações e navegação entre documentos. Textos sublinhados em azul ou botões clássicos, utilizados nos protótipos desenvolvidos para indicar pontos de ação para o usuário, devem ser substituídos por elementos específicos para a navegação em mídia cruzada.

7.5.3.5. *Custos*

Com relação ao custo, os participantes atribuíram uma nota média de 2,63 para o parâmetro de custo mais elevado para a transição do cenário 02, o código de barras 2D. Um fato curioso é que embora a transição no cenário 04 fosse a mesma, a média final neste caso foi de 1,89. (Tabela 15). Isto leva a considerar que os

participantes não conseguiram distinguir com facilidade as características de cada transição.

Durante os testes, os usuários mencionaram que tinham certa dificuldade de responder a questão relativa a este parâmetro, principalmente pelo fato de não conhecerem mais detalhes de como é o funcionamento dos mecanismos, ou seja, quais redes são necessárias e que tipo de dispositivo pode ser utilizado.

Parte dos participantes relatou o fato da necessidade do uso de redes de dados via celular, o que elevaria o bastante o custo para o usuário, já que o custo do tráfego de dados neste tipo de rede é elevada no Brasil. Três dos quatro cenários dependem da rede via celular para que a tarefa seja completada, apesar disso, no geral foi aceito a percepção de que o custo financeiro associado ao mecanismo de transição é baixo. Os quatro cenários apresentaram notas médias entre 1,58 e 2,63 (escala de 1-aceitação a 5-não aceitação), o que sugere que muitos usuários não perceberam qual a infra-estrutura necessária para que as transições fossem realizadas.

7.5.3.6. *Automação da transição*

Os mecanismos que tornam a transição mais automática são vistos como vantajosos pelos participantes do teste, principalmente pela economia de tempo e simplicidade para a execução de transições e tarefas. De modo geral percebe-se que a transição *Push* trouxe benefícios, mas precisam ser adotadas gradativamente em situações do cotidiano para que sejam vistos com maior naturalidade, evitando a situação vista em alguns casos do teste no qual os participantes ficaram surpresos quando se deparam com a nova situação, pois chegam a duvidar de que tal forma de navegação seja possível.

7.5.3.7. *Retorno ao usuário - Feedback*

O requisito R.08.2 descreve a necessidade dos sistemas em mídia cruzada manterem o usuário informado sobre as ações que foram realizadas pelo sistema após o início da transição. Durante os testes de usabilidade, algumas situações não atenderam de forma completa este requisito, como no caso do cenário 01, onde

alguns usuários não perceberam o aviso de que receberiam a ligação de confirmação.

Uma sugestão de melhoria relacionada a este requisito foi no caso do cenário 03, na transferência dos dados do formulário do celular para o quiosque, o usuário deveria receber a informação de que os dados continuariam acessíveis pelo celular, isto é, caso houvesse algum problema durante o acesso ao quiosque, os dados poderiam ser resgatados.

7.5.3.8. Variedade de sugestões de aplicações dos mecanismos

Na seção anterior foram listadas mais de trinta sugestões distintas para a aplicação dos mecanismos apresentados no teste de usabilidade. Isto fortalece a expansão do uso dos mecanismos bem como o desenvolvimento de aplicações e serviços que sigam o conceito de mídia cruzada. As sugestões devem ser levadas ao mercado, verificando se existem alguma restrição não abordada durante este estudo.

8. Conclusão

A pesquisa abrangeu um aspecto emergente sobre a relação das pessoas com os meios de comunicação. O conceito de mídia cruzada sugere a expansão dos limites de interação, extrapolando a comunicação mediada por um único meio. A comunicação assume um contexto de um ambiente no qual é permitido o uso da mídia mais adequada a cada momento.

A navegação entre as mídias é um fenômeno que ocorre naturalmente. Jovens e curiosos em tecnologia não possuem receio em realizar tentativas, utilizar as ferramentas tecnológicas que mais convêm em cada situação. Buscou-se neste trabalho compreender como este fenômeno pode ser alavancado e beneficiar estes usuários já acostumados a um ambiente imerso em meios digitais.

O cerne da pesquisa foram as transições entre mídias. A pesquisa se desenvolveu com dois pontos de vista: o tecnológico e o da interação. Sob o ponto de vista tecnológico, o objetivo foi a criação de um ambiente propício para replicar em diferentes aplicações, os mecanismos facilitadores de transição entre mídias. Já pelo lado da interação, buscou-se compreender a aceitação e satisfação dos usuários em relação a mecanismos de transição existentes e novos modelos propostos, os quais promovem uma maior fluidez na navegação entre mídias.

O resultado obtido no âmbito tecnológico foi o **Arcabouço Tecnológico de Transições entre Mídias** que oferece um ambiente com mecanismos de transições prontos para o uso. Conforme proposto no requisito R01, os mecanismos implementados foram o código de barras 2D QRCode e MSTag, o envio de SMS, o envio de e-mail, o envio de mensagens instantâneas, a transferência automática de dados, o mecanismo de controle remoto e o *click to call*.

Um aspecto relevante deste arcabouço está na estrutura modular e orientada a serviços, que permite a ampliação do arcabouço com baixo impacto sobre o restante do sistema, no qual ele pode vir a ser integrado, como foi o caso do Framework X-Gov. Além disso, algumas funções, como o gerenciamento do usuário sobre os diversos meios de comunicação, e, principalmente, a estrutura que permite manter uma sessão inter-plataformas (X-Session) favorecem a fluidez no desenvolvimento de novos sistemas em mídia cruzada.

Além disso, esta mesma estrutura modular e orientada a serviços permitem a inclusão de uma nova transição ou uma nova mídia de forma simplificada, pois as interfaces de comunicação entre os módulos já estão pré-definidos e podem ser desenvolvidos em qualquer plataforma tecnológica. Outro resultado referente a este mesmo requisito (R05) é o modelo abstrato criado para comportar as transições. Isto permite que sejam criadas novas transições através da especialização do modelo abstrato de transições, incorporando as características e funções já existentes no arcabouço. Os protótipos desenvolvidos foram aplicações distintas que validaram o requisito do arcabouço referente ao reuso da ferramenta em diferentes sistemas (R02), bem como validação sobre a integração necessária para a navegação entre mídias foi desenvolvida corretamente (R04).

Os protótipos da Declaração de saída temporária de bens e o Painel de turismo são exemplos de uma forma de automação das transições através do mecanismo de *Push*. Estes exemplos demonstram a simplificação na transição do ponto de vista do usuário era outro requisito atendido pelo arcabouço (R03).

Todos os componentes de interface desenvolvidos para os diferentes mecanismos de transições e diferentes mídias são resultado do requisito R07, que tinha como objetivo incluir novos aspectos de reuso através da componentização da camada de interface no desenvolvimento das aplicações. Outro requisito relacionado à camada de apresentação são as heurísticas de usabilidade mais relevantes para as transições entre mídias (R08). Para a questão da facilidade de uso foi dada um tratamento especial com a avaliação da qualidade em uso realizada com os protótipos desenvolvidos, no qual foram pormenorizados os itens que devem ser melhorados.

Dentre os requisitos propostos para o Arcabouço, a mensuração da taxa de conversão R.06 não alcançou o nível de maturidade desejado. O arcabouço é capaz de identificar o número de visualizações do *call to action* e as situações em que o usuário alcança a mídia de destino. No entanto não foi possível avaliar de forma mais criteriosa todas as situações que envolvem este requisito, avaliando a eficiência do arcabouço para tal função. Foi dada a preferência por um aprofundamento nos requisitos referentes à execução das transições.

A utilização do arcabouço para o desenvolvimento dos protótipos permitiu, em uma primeira instância a validação do seu funcionamento e que as funcionalidades desenvolvidas suprem os requisitos para a criação de um novo aplicativo em mídia cruzada. Uma validação mais completa envolveria o uso do arcabouço por outros desenvolvedores, no entanto, devido à restrição de escopo não foi realizada tal tarefa.

A redução da prioridade da validação do arcabouço de transições foi influenciada pela futura validação em conjunto com o Framework x-Gov, ainda em fase de finalização. Desta forma, tal atividade de validação junto com um grupo de desenvolvedores será feita em um momento posterior.

Em busca da compreensão do fenômeno das transições, foi realizado o estudo da interação das transições através da pesquisa de exemplos reais e os testes de usabilidade dos protótipos desenvolvidos permitiram levantar uma série de atributos que deve ser considerada durante o projeto da navegação de um sistema em mídia cruzada.

Conforme apresentado no capítulo 7, os testes realizados com usuários complementaram o estudo dos exemplos de mercado, consolidando os requisitos que devem ser considerados durante o projeto das transições entre mídias.

Outra contribuição dos testes foram os novos requisitos que devem ser considerados durante o projeto de uma transição entre mídias que não foram detectados durante a análise dos exemplos reais, como a preocupação sobre a localização do dispositivo de destino em relação ao usuário. Uma característica importante que emergiu durante as análises é o aspecto da transferência da interação do usuário entre uma mídia particular para uma mídia pública, que pode inibir o uso da mídia seguinte devido à falta de privacidade do meio.

A análise qualitativa dos testes confirmou a grande influência da chamada para ação (*call to action*) sobre a qualidade das transições. O usuário precisa ser muito bem direcionado para reduzir a possibilidade de erros durante a transição, com uma explicação clara de como, quando, onde e até mesmo o motivo de mudar de mídia.

8.1. Contribuição ao projeto X-Gov.

A participação do mestrando no projeto x-Gov resultou na exploração do conceito de mídia cruzada e no projeto de ferramentas de auxílio ao desenvolvimento de sistemas em mídia cruzada. O mestrando auxiliou em duas provas de conceito: a primeira permitiu estudar o ponto de vista tecnológico das transições; na segunda, o arcabouço de transições entre mídias foi integrado ao Framework X-Gov, e usado num serviço de agendamento de exame médico, em que foi possível demonstrar o uso de transições em um serviço de governo eletrônico.

Considerando o aspecto tecnológico, esta pesquisa produziu uma parte vital para o Framework X-Gov, sendo responsável pelas funções básicas para o desenvolvimento de uma navegação entre mídias, incluindo mecanismos de transição que tornem a navegação mais simples para o usuário.

Por consequência da contribuição dada ao Framework x-Gov, este trabalho possui resultados que podem ser utilizados para o desenvolvimento de serviços de governo em mídia cruzada. Entre as vantagens oferecidas por esta abordagem está a liberdade dada aos cidadãos para interagir em diferentes meios de comunicação, ampliando as formas de acesso aos serviços. Este trabalho demonstrou diretamente o uso do conceito de mídia cruzada no domínio de governo que simula o serviço de declaração de saída temporária de bens.

8.2. Artigos publicados

Ao longo do desenvolvimento desta dissertação foram publicados os seguintes artigos:

Artigos completos

MIYAMARU, F.; FILGUEIRAS, L. V. L. **X-Gov: Crossmedia for Government Services**. In: 2nd International Workshop on Design and Evaluation of e-Government Applications and Services, 2009, Uppsala. Proceedings of the 2nd International Workshop on Design and Evaluation of e-Government Applications and Services. Aachen : CEUR Workshop Proceedings, 2009. v. 492. p. 1-8.

CIRELLI, M. ; MIYAMARU, F. ; FILGUEIRAS, L. V. L. . **Análise das diretivas de boas práticas do W3C no aspecto de interação homem-computador e interfaces de usuário para mídia móvel.** In: 1a. Conferência Web W3C Brasil, 2009, São Paulo. Anais da 1a. Conferência Web W3C Brasil, 2009.

LEITE, L.A.F. ; MIYAMARU, F. ; FILGUEIRAS, L. V. L. . **Arquitetura para componentização de aplicações de televisão digital interativa.** In: SIMTVD - 1o. Simpósio Internacional de Televisão Digital, 2009, Bauru. Anais do 1o. Simpósio Internacional de Televisão Digital, 2009. SIMTVD

Artigos resumidos

MIYAMARU, F., LEITE, L., BERTUZZI, A., e FILGUEIRAS, L. **Task patterns for e-government services.** In *Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. Porto Alegre: ACM International Conference Proceeding Series, vol. 378. Sociedade Brasileira de Computação, 2008. p. 276-279.

Pôsteres

MIYAMARU, F., LEITE, L., BERTUZZI, A., e FILGUEIRAS, L. **Mídia cruzada em serviços de governo: conceito e aplicação.** In *Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. Porto Alegre: ACM International Conference Proceeding Series, vol. 378. Sociedade Brasileira de Computação, 2008. p. 330-331.

MIYAMARU, F.; FILGUEIRAS, L. **Crossmedia transitions: extracting requirements from practical applications.** CLIHC 2009 – Latin-American Conference on Human Computer Interaction. Merida, 2009

MIYAMARU, F., LEITE, L., BERTUZZI, A., FILGUEIRAS, L. **Mídia cruzada em serviços de governo: conceito e aplicação.** In *Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. ACM International

Conference Proceeding Series, vol. 378. Sociedade Brasileira de Computação, Porto Alegre, Brazil, 330-331, 2008.

Além destes trabalhos, o mestrando co-orientou seis alunos de iniciação, os quais produziram seis pôsteres apresentados nas edições de 2008 e 2009 do Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo.

LEITE, L.A.F. ; FILGUEIRAS, L. V. L.; MIYAMARU, F.. **Desenvolvimento do framework cross-media para governo eletrônico no aspecto de TV Digital interativa.** In: 16o. Simpósio Internacional de Iniciação Científica, 2008.

BERTUZZI, A. ; MIYAMARU, F. FILGUEIRAS, L. V. L. **Desenvolvimento do framework cross-media para governo eletrônico no aspecto de Dispositivos Móveis.** In: 16º Simpósio Internacional de Iniciação Científica, 2008

LEITE, L.A.F. ; MIYAMARU, F. ; FILGUEIRAS, L. V. L. . **Uso de componentização com aplicação de boas práticas de usabilidade para TV Digital interativa.** In: 17o. Simpósio Internacional de Iniciação Científica, 2009.

CIRELLI, M. ; FILGUEIRAS, L. V. L. ; MIYAMARU, F. . **Usabilidade e Portabilidade dos Componentes de Mídia Móvel do Framework X-Gov.** In: 17º Simpósio Internacional de Iniciação Científica, 2009

SANTANA,F.C. ; FILGUEIRAS, L. V. L. ; MIYAMARU, F. . **Desenvolvimento de uma arquitetura orientada a serviços para projeto de framework de mídias cruzadas.** In: 17º Simpósio Internacional de Iniciação Científica, 2009

WADA, E.D. ; FILGUEIRAS, L. V. L. ; MIYAMARU, F. . **Modelo de dados para gerenciador de conteúdo em mídia cruzada.** In: 17º Simpósio Internacional de Iniciação Científica, 2009

8.3.Trabalhos futuros

Diversas questões que surgiram durante a pesquisa não puderam ser resolvidas neste trabalho, devido à necessidade de foco na dissertação. Na análise, concepção e desenvolvimento técnico dos mecanismos de transição é preciso considerar com

mais profundidade aspectos de segurança que dependem de um conhecimento mais especializado. Relacionado ao aspecto de segurança, é preciso manter o sistema isolado de ataques ou falhas que possam decorrer de uma abertura oferecida durante a integração dos sistemas para a realização das transições entre mídias. Casos como furto ou clonagem de identidades digitais que possam passar dados privados precisam ser melhores analisados. No arcabouço e protótipos desenvolvidos não foram considerados requisitos de criptografia, segurança entre subsistemas e uso de conexões seguras.

Outra questão relevante para o ambiente de mídia cruzada é o conceito de X-User apresentado, ainda em forma embrionária, e que precisa de uma pesquisa mais focada. O conceito de X-User, apresentado na seção 5.6.3, considera a identidade do usuário, e sua unicidade perante os diversos meios de comunicação. Para este caso é preciso normatizar, criar técnicas para identificação precisa do usuário nos diferentes dispositivos e meios de comunicação.

Projetar novos mecanismos para a automação das transições será uma busca constante por novas formas de interação. Na medida em que novas tecnologias tornam-se disponíveis, novos meios digitais surgem e a cultura da população sofre mudanças. Este trabalho limitou-se aos meios de comunicação digitais mais tradicionais, mas outros meios como e-books, redes sociais, rádio digital, entre outros devem ser analisados e também incorporados ao arcabouço tecnológico desenvolvido.

A pesquisa realizada não abrangeu a complexidade da interação em mídia cruzada na realização de trabalhos colaborativos. Esta linha de pesquisa pode considerar ambientes de comunicação nos quais duas ou mais pessoas utilizam-se de um ou mais meios de comunicação para realizarem a mesma tarefa. Neste contexto novos requisitos para modelagem da interação surgem e novos mecanismos podem ser incorporados ao arcabouço tecnológico.

8.4. Considerações finais

Esta dissertação consolidou o trabalho de pesquisa e desenvolvimento no contexto de mídia cruzada. Espera-se que a linha de pesquisa do uso integrado de diversos meios de comunicação cresça na medida em que desponte a necessidade natural de melhorar a experiência do usuário já acostumado em lidar com diversas formas de comunicação.

Durante o desenvolvimento do trabalho, uma série de iniciativas de novos meios e ferramentas digitais de comunicação surgiram como a televisão digital brasileira, os micro-blogs, os comunicadores textuais em tempo real (Wave) e uma série de outras iniciativas. Uma obra de arte interativa, da artista digital Martha Gabriel, usando mídia cruzada foi premiada na Bienal de Florença em 2009³⁶.

Vislumbra-se um aumento da complexidade na criação de ambientes sustentáveis para o desenvolvimento de sistemas interativos em mídia cruzada, isto é, ambientes nos quais seja possível o desenvolvimento destes sistemas que sejam viáveis tecnologicamente, socialmente e financeiramente. Espera-se que este desafio venha inspirar novas iniciativas de pesquisa deste fenômeno.

³⁶ http://www.florencebiennale.org/ing_premiati09.html

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15606-1:2007**:Televisão digital terrestre - Codificação de dados e Especificações de transmissão para radiodifusão digital: Parte 1: Codificação de dados. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. 24p.

ANAGNOSTOPOULOS, V., et al. A Cross Media Platform for Personalized Leisure & Entertainment: The POLYMNIA Approach. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON AUTOMATED PRODUCTION OF CROSS MEDIA CONTENT FOR MULTI-CHANNEL DISTRIBUTION, 2., 2006. Leeds, UK: **Proceedings of the Second International Conference on Automated Production of Cross Media Content for Multi-Channel Distribution**, 2006. p. 283-290.

ANDERSEN, R.; JONATHAN, G. **Battleground: The Media**. [S/l.]: Greenwood Press, 2007. p. 672.

ANTIKAINEN, H. et al. **MGAIN Three views on mobile cross media entertainment 1.0**. Finland: VTT Information Technology. 2004. (Research Report TTE4-2004-17)

AQUINO, P.T. PICaP: **Padrões e personas para expressão da diversidade de usuários no projeto de interação**. Tese para título de doutor na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2008.

AUSTRALIAN GOVERNMENT INFORMATION OFFICE. **Delivering Australian Government Services: Managing Multiple Channels**. Australia: Commonwealth of Australia, 2006. 34 p.

BARKHUUS, L., CAUCHI, M., MCLEAN, K. C., PRUZAN, R. **Echelon. Cross-Media Under Surveillance**. University of Copenhagen; 2001.

BARROS, G.; ZUFFO, M.; e BENINI, J. **Home Entertainment UI Continuum: Cell Phone, HTPC and iTV**. In CHI2006 Workshop: Investigating new user experience challenges in iTV: mobility & sociability. 2006, Montreal. Proceedings. New York : ACM, 2006.

BØDKER, S.; PETERSEN, A.. **Seeds of Cross-Media Production**. Computer Supported Cooperative Work (CSCW) Norwell, MA, USA: Kluwer Academic Publishers. v.16, n. 6 2007. p.539-566.

BOLL, S.; KLAS, W.; WANDEL, J. **A cross-media adaptation strategy for multimedia presentations**. In ACM INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMEDIA, 7., 1999. Proceedings of the seventh ACM international conference on Multimedia ,Orlando, Florida, United States: ACM. 1999. p.37-46..

BOUMANS, J. **Cross-media: E-Content Report 8**. E-Content Reports by ACTeN. Anticipating Content Technology Needs, 2004. Disponível em <http://www.acten.net/uploads/images/432/Cross_Media.pdf> Acesso em dez. 2008.

BURNIK, U.; M. et al. **Content4All: A Cross-media Platform for Community Information Exchange**. In The International Conference on Computer as a Tool, 2005., p. 191-194.

CGI.BR. **Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil 2008**. [S.l.]: Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.br. 2009

CHU, W.; CHEN, H. **Cross-media correlation: a case study of navigated hypermedia documents**. In ACM INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMEDIA, 10., 2002, Proceedings of the Tenth ACM international Conference on Multimedia. Juan-les-Pins, France: ACM. 2002. p. 57-66.

COMITÊ EXECUTIVO DE GOVERNO ELETRÔNICO. **e-PING: Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico**. 2008 Disponível em <http://www.governoeletronico.gov.br/anexos/e-ping-versao-4.0>. Acessado em jun. 2008.

CROSBY, T.; BRAIN, M.. **"How E-mail Works"**. Howstuffworks. 2009 Disponível em <http://communication.howstuffworks.com/email.htm> . Acessado em jun. 2009.

DENA, C.. **Patterns in Cross-Media Interaction Design: It's Much More Than a URL**. In 1st cross Media Interaction Design Conference - CMID, Hemavan, Sweden. 2007 p. 4-10.

ERDAL, I. J. **Researching Media Convergence and Crossmedia News Production: Mapping the Field.** Nordicom Review 28, n. 2. 2007. p. 51-61.

EUROPEAN COMMISSION. **Green Paper on the Convergence of the Telecommunications, Media and Information Technology Sectors, and the Implications for Regulation.** Towards an Information Society Approach. Brussels: European Commission, 1997.

FERNANDES, J.; SILVEIRA, G,. **Introdução à Televisão Digital Interativa: Arquitetura, Protocolos, Padrões e Práticas.** In JORNADA DE ATUALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA DO CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2004, Anais do JAI, Salvador, Brasil: Sociedade Brasileira de Computação, 2004

FERREIRA RODRIGUES et al.. **Cross-Media and Elastic Time Adaptive Presentations: The Integration of a Talking Head Tool into a Hypermedia Formatter.** In Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems [S.I.]: Springer Berlin / Heidelberg, 2004. p.215-224.

FILGUEIRAS, L.V.L. et al. **X-Gov Planning: How to Apply Cross Media to Government Services.** In SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE DIGITAL SOCIETY, 2., 2008, Proceedings of Second International Conference on the Digital Society Washington: IEEE Computer Society, 2008. p. 140-145.

FILGUEIRAS, L. V. L. ; SILVA, B. D. **Ética no envolvimento de seres humanos na Engenharia de Software.** Scientia (Unisinos), 2008.

GRUPO ESTADO. **Relatório 2007 de Responsabilidade Corporativa do Grupo Estado.** São Paulo:Grupo Estado. 2008

HANRAHAN, H., **Network Convergence: Services, Applications, Transport, and Operations Support.** [S.I.]: Wiley, 2007.

DE HASS, M., **Crossmedia communication in the dynamic knowledge society.** IST Networking European Information Society Technologies . Dondersteen Media. 2005

GAFFAR, A., et al, P.. **Modeling patterns for task models**. In ANNUAL CONFERENCE ON TASK MODELS AND DIAGRAMS,3. , Prague, Czech Republic. 2004 Proceedings of the 3rd Annual Conference on Task Models and Diagrams, v. 86. New York, NY :ACM, , 2004. p. 99-104

GRANLUND, A., LAFRENIÈRE, D. CARR, D. **A Pattern-Supported Approach to the User Interface Design Process** INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION, 9., 2001, New Orleans, USA. Proceedings of HCI International Conference on Human-Computer Interaction. 2001

HAYES, G., **Social Cross Media - What Audiences Want**. Personalizemedia. November. 2006 Disponível em <<http://www.personalizemedia.com/cross-media-what-audiences-want/>> Acesso em jan.2009.

JAIMES, A.,; DIMITROVA. N.. **Human-centered multimedia**: culture, deployment, and access. IEEE Multimedia. Los Alamitos, CA, USA : IEEE Computer Society, v.13, n. 1: 2006. p.12-19.

JAIMES, A.,; SEBE, N.. **Multimodal human-computer interaction**: A survey. Computer Vision and Image Understanding. New York, NY, USA: Elsevier Science. v.108, n.1. .2007. p.116-134.

JENKINS, H.. **Cultura da Convergência**. [S.I.]: Aleph. 2008

JOHNSON, R. E. **Frameworks = (components + patterns)**. ACM Communications. New York, NY, USA: ACM. v.40, n. 10 1997 p. 39-42.

KANE, S. et al., **Exploring Cross-Device Web Use on PCs and Mobile Devices**, In HUMAN-COMPUTER INTERACTION – INTERACT 2009, Proceedings of the 12th IFIP TC 13 international Conference on Human-Computer interaction. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. 2009, p. 722-735;

KATO, H.,; TAN, K.T.. **Pervasive 2D Barcodes for Camera Phone Applications**. Pervasive Computing, Los Alamitos, CA, USA : IEEE Computer Society. v.6, n. 4. 2007. p. 76-85.

LINDT, I., et al. 2007. **A report on the crossmedia game epidemic menace.** Computers in Entertainment. New York, NY, USA: ACM. v.5, n. 1. 2007

MIYAMARU, F. ; FILGUEIRAS, L. V. L. . **X-Gov: Crossmedia for Government Services.** In: 2nd International Workshop on Design and Evaluation of e-Government Applications and Services, 2009, Uppsala. Proceedings of the 2nd International Workshop on Design and Evaluation of e-Government Applications and Services. Aachen : CEUR Workshop Proceedings. v. 492. 2009. p. 1-8

MIYAMARU, F., LEITE, L., BERTUZZI, A., e FILGUEIRAS, L. **Task patterns for e-government services.** In *Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. Porto Alegre: ACM International Conference Proceeding Series, vol. 378. Sociedade Brasileira de Computação, 2008. p. 276-279.

NARDI, B. A., WHITTAKER, S.; BRADNER, E.. **Interaction and outeraction: instant messaging in action.** In ACM CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK ., 2000. Proceedings of the 2000 ACM conference on Computer supported cooperative work, Philadelphia, Pennsylvania, USA: ACM. 2000. p. 79-88.

NG, K., et al. **AXMEDIS Programme and Publication Tools for Cross Media Content Multichannel Distribution.** In INTERNATIONAL CONFERENCE ON AUTOMATED SOLUTIONS FOR CROSS MEDIA CONTENT AND MULTI-CHANNEL DISTRIBUTION, 2008. Proceedings of International Conference on Automated solutions for Cross Media Content and Multi-channel Distribution. Washington, DC, USA: IEEE Computer Society. 2008. p. 261-265.

MAYHEW, D. **The usability engineering lifecycle.** Morgan-Kauffman, 1999.

NIELSEN, J.. **Multimedia and Hypertext:** The Internet and Beyond. [S.I.]:Morgan Kaufmann, 1995.

OVIATT, S.. **Ten myths of multimodal interaction.** ACM Communications. New York, NY, USA: ACM. v.42, n. 11: 1999. p.74-81.

PALFREY, J., GASSER, U. **Born Digital:** Understanding the First Generation of Digital Natives. Basic Books, Inc. 2008.

PEERSMAN, G., P. et al. **A tutorial overview of the short message service within GSM**. Computing & Control Engineering Journal v.11, n. 2: 2000. p. 79-89.

PETERSEN, A. **Internet and Cross Media Productions**: Case Studies in Two Major Danish Media Organizations. Australian Journal of Emerging Technologies and Society v. 4, n.2, 2006. p. 94-107.

QUICO, C.. **Cross-Media em emergência em Portugal**: o encontro entre a Televisão Digital Interactiva, as Comunicações Móveis e a Internet. In AAVV, Televisão Interactiva: Conteúdos, Aplicações e Desafios. Lisboa: Edições Universitárias Lusófonas, 2004.

ROWE, L. A., JAIN, R.. **ACM SIGMM retreat report on future directions in multimedia research**. ACM Trans. Multimedia Computing Communications and Applications. New York, NY, USA: ACM, v.1, n. 1, 2005. p. 3-13.

RUBIN, J. **Handbook of Usability Testing** - How to plan, design and conduct effective tests. John Wiley & Sons, Inc. 1994.

SEDLAR, U., ZEBEC, L., BESTER, J.; KOS, A.. **Bringing click-to-dial functionality to IPTV users** [web services in telecommunications, part II]. Communications Magazine, Toronto, Ont., Canada: IEEE v.46, n. 3. 2008. p. 118-125.

SEGERSTÄHL, K.. **Crossmedia Systems Constructed around Human Activities: A Field Study and Implications for Design**. In INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION, 13. 2009. Proceedings of the 12th IFIP TC 13 international Conference on Human-Computer interaction. Computer Science, v. 5727. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2009, p. 354-367

STEIMLE, J., BRDICZKA, O., and MÜHLHÄUSER, M.. **Cross-Media Linking and Tagging Support for Learning Groups**. In IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MULTIMEDIA, 10., Proceedings of the 2008 Tenth IEEE international Symposium on Multimedia – v.00.Washington, DC: IEEE Computer Society. 2008. p. 714-719

TRINTA, F. et al.. **Evaluating a middleware for crossmedia games**. Computers and Entertainment. New York, NY, USA: ACM. v.6, n. 3. 2008. p.1-19.

TURK, M.; ROBERTSON, G.. **Perceptual user interfaces** (introduction). ACM Communications. New York, NY, USA: ACM. v.43, n. 3. 2000. p. 32-34.

UK CROWN. **e-Government Interoperability Framework** Version 6.1. Office of the e-Envoy. 2005

VEGLIS, A.A.. **Modeling Cross Media Publishing**. In INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERNET AND WEB APPLICATIONS AND SERVICES, 3., 2008. Proceedings of the Third international Conference on internet and Web Applications and Services Washington, DC, USA: IEEE Computer Society. 2008, p.267-272.

WALTERS, R.. **Computer Telephony Integration**. e.2.. Artech House Publishers, 1999. 462 p.

WIBERG, C., JEGERS, K., BODÉN, J. **Cross Media Interaction Design**. Apresentado no Workshop 'HCI and New Media Arts: Methodology and Evaluation' na conferência CHI 2007 conference, San Jose CA, USA, 2007.

YOFFIE, D. B. **Competing in the Age of Digital Convergence**. Boston, MA, USA: Harvard Business School Press, 1997. 464 p.

ZHUANG, Y., et al. **Manifold Learning Based Cross-media Retrieval: A Solution to Media Object Complementary Nature**. The Journal of VLSI Signal Processing. [S.I.]: Springer Netherlands. v. 46, n. 2 .2007. p. 153-164.

APÊNDICES

A. Manual dos Serviço de Controle das Transições

Este manual é indicado para os usuários avançados do Arcabouço de Transições entre Mídias, que desejam criar seus próprios componentes, estender sua funcionalidade ou criar uma interface própria para gerenciamento das transições. As próximas seções são dedicadas aos seguintes assuntos:

Lista de webservices disponíveis: São descritos os webservices utilizados pelos componentes para a execução das transições, bem como a API para acesso externo às funções de administração das transições, papel desenvolvido pela interface gráfica online do Transition Administrator Tool.

Fluxo de controle dos componentes: Descreve todo o controle da sessão entre as múltiplas mídias realizada pelos componentes de interface para garantir a unicidade do usuário perante as diversas mídias. Diagramas: São apresentados diagramas de classes e a estrutura de banco de dados utilizada neste projeto

Arquitetura do arcabouço de transições entre mídias

Diagrama de classes de dados de transferência utilizados pelos webservices

Serviços XWSSendMessage.svc

São serviços para o envio direto de mensagens: e-mail, SMS e MSN.

Nome	Método	UriTemplate	Input	Output
Send e-mail	POST	messages/sendEmail/{name}/{email}/{subject}	name, email, subject, message	String: "success" ou "error"
Descrição:	Envia e-mail para o destinatário desejado. O corpo da mensagem deve ser enviado como um parâmetro do do tipo string da requisição POST.			

Nome	Método	UriTemplate	Input	Output
Send SMS	GET	messages/sendSMS/{ddd}/{number}/{message}	ddd, number, message	String : "success" ou "error"
Descrição:	Envia mensagens de texto para o celular desejado.			

Nome	Método	UriTemplate	Input	Output
Send MSN	GET	messages/sendMSN/{user}/{message}	user, message	String: "success" ou "error"
Descrição:	Envia mensagem via MSN para o contato (user). O contato deve ser adicionado a lista de amigos do usuário cadastrado no servidor.			

Serviços de XWSTransitionAdmin.svc

Estes serviços permitem que um sistema externo possa gerenciar as transições (criar, editar, resgatar e excluir). Maiores informações sobre os tipos de dados descritos na entrada ou saída dos métodos dos *webservices* estão disponíveis no Manual dos Componentes de Interface (Anexo B) ou no diagrama de classes disponível na próxima seção deste documento.

Os serviços podem receber os dados tanto no formato XML, quanto JSON. No entanto foi convencionado que o retorno dos serviços serão somente no formato JSON.

Na atual arquitetura, é necessário um conjunto de métodos específicos para cada classe de transição. Isto se deve para que a transformação do dado recebido em objetos que o sistema possa manipular seja feita de forma automática. Uma melhoria prevista para estes serviços é a parametrização do tipo de transição, dando flexibilidade para a criação de novas classes de transições sem a necessidade da criação de uma nova interface.

Nome	Mét	UriTemplate	Input	Output
Create SendEmailTransition	POST	sendEmailTransition/create	SendEmailTransitionData	Int
Edit SendEmailTransition	POST	sendEmailTransition/edit	SendEmailTransitionData	SendEmailTransitionData
Get SendEmailTransition	GET	sendEmailTransition/get/{transitionId}	String transitionId	SendEmailTransitionData
Delete SendEmailTransition	GET	sendEmailTransition/delete/{transitionId}	String transitionId	String
Create BarCodeTransition	POST	BarCodeTransition/create	BarCodeTransitionData	Int

Edit BarCodeTransition	POST	BarCodeTransition/ edit	BarCodeTransitionData	BarCodeTransitionData
Get BarCodeTransition	GET	BarCodeTransition/get/{transitionId}	String transitionId	BarCodeTransitionData
Delete BarCodeTransition	GET	BarCodeTransition/delete/{transitionId}	String transitionId	String
Create SendSMSTransition	POST	sendSMSTransition /create	SendSMSTransitionData	Int
Edit SendSMSTransition	POST	sendSMSTransition / edit	SendSMSTransitionData	SendSMSTransitionData
Get SendSMSTransition	GET	sendSMSTransition /get/{transitionId}	String transitionId	SendSMSTransitionData
Delete SendSMSTransition	GET	sendSMSTransition /delete/{transitionId}	String transitionId	String
Create ClickToCallTransition	POST	clickToCallTransition /create	ClickToCallTransitionData	Int
Edit ClickToCallTransition	POST	clickToCallTransition / edit	ClickToCallTransitionData	ClickToCallTransitionData
Get ClickToCallTransition	GET	clickToCallTransition /get/{transitionId}	String transitionId	ClickToCallTransitionData
Delete ClickToCallTransition	GET	clickToCallTransition /delete/{transitionId}	String transitionId	String
Create PushTransition	POST	pushTransition /create	PushTransitionData	Int
Edit PushTransition	POST	pushTransition / edit	PushTransitionData	PushTransitionData
PushTransition	GET	pushTransition /get/{transitionId}	String transitionId	PushTransitionData
Delete PushTransition	GET	pushTransition /delete/{transitionId}	String transitionId	String

Os serviços abaixo são responsáveis pela integração entre o arcabouço de transições e os demais subsistemas do Framework x-Gov. Mais informações técnicas sobre o Framework X-Gov está disponível em <http://lts-i.pcs.usp.br/xgov/>

Estes serviços permitem vincular as instâncias dos componentes de tarefa de uma mídia, como por exemplo, MobFindPrivateInfo, do framework X-Gov com as instâncias dos componentes de transição.

O método GetTransitionConnection busca se uma transição da mesma classe, com os mesmos componentes de tarefa de origem e destino, foi cadastrado. Caso

positivo, o método retorna o identificador (id) da transição já cadastrado. Caso negativo, o resultado devolvido é 0 (zero).

Caso a relação entre os componentes não exista, o usuário dos serviços deverá criar uma instância da transição através dos métodos mencionados no quadro anterior. Em seguida, deve ser criada a conexão correspondente aos componentes de tarefa e transição através do método CreateTransitionConnection.

Nome	Método	UriTemplate	Input	Output
Get TransitionConnection	POST	getTransitionConnection	XGovTaskConnectionData	Int
Create TransitionConnection	POST	createTransitionConnection	XGovTaskConnectionData	string

Serviços de XWSTransition.svc

Serviços relacionados à execução da transição e ao controle dos nodes, elementos que representam cada transição de cada usuário do sistema, permitindo o seu rastreamento. Além disso, possui métodos relacionados à transição Push que estão diretamente ligadas com os nodes.

Nome	Método	UriTemplate	Input	Output
Execute Transition	GET	Execute/{transitionId}/{XSessionId}	transitionId, XSessionId	String: "success" or "error"
Descrição:	Executa a transição conforme os parâmetros cadastrados previamente pelo projetista. O transitionId corresponde ao identificador único da transição a ser executada e o XSessionId corresponde a sessão entre as múltiplas mídias do usuário, no qual são obtidos os dados necessários sobre o usuário para o envio de mensagens ou busca dos dispositivos associados a sua identidade nas múltiplas mídias.			

Nome	Método	UriTemplate	Input	Output
New Node	GET	node/start/{transitionId}/{XSessionId}	transitionId, XSessionId	String: NodeId or "error"
Descrição:	Cria um novo nó de transição para o usuário. O nó é utilizado como referencia para a execução da transição, permitindo o rastreamento da finalização da transição pelo usuário, ou seja, se o usuário alcança o seu destino.			

Nome	Método	UriTemplate	Input	Output
New Node to specific device	GET	node/start/{transitionId}/{XSessionId}/{deviceId}	transitionId, XSessionId, deviceId	String: NodeId or "error"
Descrição:	Cria um novo nó de transição para o usuário para um dispositivo em específico. O nó é utilizado como referência para a execução da transição, permitindo o rastreamento da finalização da transição pelo usuário, ou seja, se o usuário alcança o seu destino.			

Nome	Método	UriTemplate	Input	Output
New Node with Data Transfer	GET	node/start/{transitionId}/{XSessionId}/{deviceId}/{dataTransfer}	transitionId, XSessionId, deviceId, dataTransfer	String: NodeId or "error"
Descrição:	Cria um novo nó de transição para o usuário, dado um dispositivo e um dado de referencia para a ser transferido durante a transição.			

Nome	Método	UriTemplate	Input	Output
Enable Push	GET	node/enablePush/{nodeId }	nodeId	String: "success" or "error"
Descrição:	Inicializa o push para o node.			

Nome	Método	UriTemplate	Input	Output
EnablePushbyNearNumber	GET	node/enablePush/nearNumber/{nearNumber}	nearNumber	String: "success" or "error"
Descrição:	Inicializa o push para o node referente ao usuário com o número de telefone indicado. Webservice utilizado para a transição ClickToCall que possui como referencia apenas o número de telefone a ser discado.			

Nome	Método	UriTemplate	Input	Output
IsPushEnablebyXSession	GET	node/ispushenable/{xsessionid}	xsessionid	String: NodeId, 0 (if disable) or "error"
Descrição:	Verifica se existe algum node com push ativo para o usuário de determinada sessão entre as múltiplas mídias.			

Nome	Método	UriTemplate	Input	Output
IsPushEnablebyDeviceId	GET	node/ispushenable/bydevice/{deviceId}	deviceId	String: NodeId, 0 (if disable) or "error"
Descrição:	Verifica se existe algum node com push ativo para o dispositivo solicitado.			

Nome	Método	UriTemplate	Input	Output
GetPushData	GET	node/pushdata/{nodeId}	nodeId	String: receiveData
Descrição:	Busca os dados a serem apresentados na nova mídia (ReceiveData) referentes ao node com push ativo.			

Nome	Método	UriTemplate	Input	Output
GetPushDataComplete	GET	node/pushdatacomplete/{nodeId}	nodeId	PushTransitionData

Descrição:	Busca todos os dados (objeto PushTransitionData) referente a transição de Push do node solicitado.			
Nome	Método	UriTemplate	Input	Output
EndNode	GET	node/end/{nodeId }	nodeId	String: "success" or "error"
Descrição:	Indica que o usuário chegou ao fim da transição, finalizando o nó.			

Nome	Método	UriTemplate	Input	Output
CTAView	GET	ctaview/{transitionid}/{xsessionid}	Transitionid, xsessionid	Int: CTAViewId or 0 (if error)
Descrição:	Atualiza o número de visualizações a um call to action de determinada transição.			

Serviços de XWSXSession.svc

São serviços relacionados a sessão entre as múltiplas mídias, mantendo dados compartilhados entre as diversas mídias além de dados de acesso aos dispositivos do usuário para a execução das transições.

Nome	Método	UriTemplate	Input	Output
Create XSession	GET	create		Int: XSessionId
Descrição:	Cria uma nova x-session retornando o seu identificador. Automaticamente é criado um X-User associado ao X-Session.			

Nome	Método	UriTemplate	Input	Output
Update XUser	POST	xuser/update/{xsessionid}	XUserData, XSessionId	String ("sucess", "error")
Descrição:	Atualiza os dados do X-User referentes ao X-Session			

Nome	Método	UriTemplate	Input	Output
FindXSessionByNodeId	GET	find/bynode/{nodeid}	nodeid	Int: XSessionId
Descrição:	Atualiza os dados do X-User referentes ao X-Session			

Nome	Método	UriTemplate	Input	Output
Get XUser	GET	xuser/find/{xsessionid}	XSessionId	XUser
Descrição:	Atualiza os dados do X-User referentes ao X-Session			

B. Manual dos componentes de interface

Este manual apresenta os componentes de interface desenvolvidos para o arcabouço tecnológico de transições entre mídias.

Click to Call

O click to call é um mecanismo na qual o usuário insere o número de telefone na interface da mídia de origem (página web, aplicativo de TV digital) e recebe automaticamente uma ligação no número submetido. A ligação pode ser proveniente de uma unidade de resposta audível (URA), na qual uma mensagem pré-programada é tocada para o usuário, ou uma atendente pode ser diretamente acionada, sem passar pela espera.

Em um experimento conduzido por Sedlar et al. (2008) foi desenvolvido um sistema de click to call o qual integrava um set-top box³⁷ de televisão via IP ao sistema de telefonia domiciliar, permitindo que quando o usuário selecionasse o número de telefone pelo controle remoto e acionasse diretamente o telefone mais próximo da televisão.

Códigos de barras 2D - Tags

Códigos de barras de duas dimensões são imagens que auxiliam no acesso a páginas web em dispositivos móveis. O código de barras permite que se codifique qualquer texto, como por exemplo um hyperlink (<http://www.uol.com.br>). Para decodificar o texto armazenado no código de barras é necessário um celular com câmera fotográfica e um aplicativo que consegue reconhecer o modelo do código de barras.

A grande vantagem deste mecanismo é que permite o acesso a páginas web pelo celular sem a necessidade de digitar todo o endereço, bastando direcionar a câmera para o código de barras para automaticamente decodificar o texto e direcionar para a página correspondente.

Existem alguns modelos de códigos de barras 2D, o mais utilizado é o QRCode encontrado em peças publicitárias, jornais e websites. Em países asiáticos o QRCode também é encontrado em embalagens de produtos o qual redireciona para um conteúdo online sobre as características do produto.

Entre outros modelos destacam-se o QRCode, DataMatrix, VSCode, VisualCode, ShotCode, Color Code e Microsoft Tag. Kato e Tan (2007) descrevem as principais características de alguns destes modelos e demonstra os resultados de um estudo comparativo no qual avalia a taxa de acerto na

³⁷ Set top box é um equipamento capaz de se conectar a uma fonte externa de sinal e transformá-lo em informações que geram imagem ao televisor.

leitura dos códigos de diferentes softwares codificadores, em diferentes modelos de celulares e condições de luminosidade.

No trabalho de Cheong, C. et al, (2007), foi realizado um estudo de usuários para avaliar a preferência entre códigos de barras 2D preto e brancos ou coloridos baseados em imagens. O resultado da pesquisa demonstrou uma preferência pelos códigos baseados em imagens, no entanto os códigos preto e branco foram mais facilmente reconhecidos como imagens armazenadores de informação.

Push

Este mecanismo de transição propõe a automação da mudança de mídia, fazendo com que o conteúdo seja automaticamente exibido na mídia de destino. O nome push, é decorrente da idéia de empurrar um novo conteúdo para a próxima mídia do sistema em mídia cruzada. A seguir um cenário para ilustrar o conceito:

O usuário em sua sala de estar recebe uma mensagem de texto de seu amigo com um convite para um lanche em uma nova lanchonete da cidade. Junto à mensagem o usuário recebe um link para a página web do restaurante. Ele seleciona o link e encontra as informações sobre o cardápio e a localização. Ele gostaria de ver o mapa do local, mas a tela do seu celular é muito pequena. Ao lado da miniatura da foto do mapa ele clica no link "veja em sua TV". Automaticamente, o filme que assistia na televisão fica em segundo plano e o mapa do restaurante surge em sua televisão.

Envio de e-mail

Esta transição baseia-se no envio de um e-mail com um hyperlink para a próxima mídia. O e-mail é um mecanismo de mensagem que usualmente é lido através de um computador desktop, embora cada vez mais dispositivos permitem o acesso as contas de e-mail.

O componente de interface do usuário que utiliza os serviços do arcabouço está detalhado no tópico SendEmailTransition. Este componente pode ser utilizado para ambientes web/webmobile como mídias de origem.

Envio de mensagem de texto (SMS - Torpedo)

Esta transição baseia-se no envio de uma mensagem de texto (SMS) com um hyperlink para a próxima mídia, que usualmente é acessado pelos celulares.

Mecanismo de transição 2DBarcode

Versão web e webmobile

O QRCode e o Microsoft Tag são imagens que codificam um conjunto de caracteres. Este conjunto de caracteres pode ser um texto, um número de telefone, um cartão de visita ou até mesmo um hyperlink.

Os leitores destes códigos de barras bidimensionais identificam automaticamente uma URL e direcionam para a página correspondente.

Existem diversos modelos de códigos de barras, o Transition Framework atualmente suporta o QRCode e o Microsoft Tag.

O componente para o ambiente web e web-mobile segue a arquitetura já descrita para os componentes desta plataforma tecnológica. Um importante diferencial em relação aos demais componentes é sua passividade durante a interação, ou seja, o usuário não realiza uma ação direta (clica, seleciona, digita) com os elementos do componente renderizado.

Componente de código de barras 2D

Versão TVDi (havi)

A versão do componente para televisão digital possui as mesmas propriedades da versão web. Sua forma renderização ao ser requisitado sobrepõe o restante da aplicação, criando uma camada para apresentação do código de barras 2D.

Componente para TV Digital de código de barras 2D.

QRCodeTransitionData

Tipo	Nome do Parâmetro	Descrição	Detalhes
int	TransitionId	Id da instância da transição	Gerado automaticamente
string	TransitionName	Nome da instância da transição	obrigatório
string	BarCodeType	Define o tipo (QRCode / MSTag)	obrigatório
string	BaseUrl	URL base utilizada no texto do QRCode	obrigatório
int	ImageSize	Tamanho da imagem (1 a 8)	obrigatório - padrão 4 para QRCode
string	ErrorCorrection	Nível de correção de erro para o QRCode L / M / Q / H	obrigatório - padrão L para QRCode
string	LabelMessage	Texto que acompanha o QRCode	obrigatório

Mecanismo de transição Click To Call

Versão Web - WebMobile

Este componente permite que o usuário receba uma ligação automática de uma central de telefonia. O componente possui os campos para submissão do DDD e do número de telefone próximo a ele. O projetista pode optar pelo uso dos campos de nome e e-mail.

O componente possui a opção de solicitar o nome e e-mail do usuário, além do número de telefone que deverá receber a ligação automática.

Componente para mecanismo de Click To Call para ambiente web.

ClicktoCallData

Tipo	Nome Parâmetro	Descrição	Detalhes
int	TransitionId	Id da instancia da transição	Gerado automaticamente
string	TransitionName	Nome da instancia da transição	obrigatório
string	InitialLabel	Label do cabeçalho	obrigatório
string	InitialLabelExists	Label do cabeçalho quando os dados do usuário já estão cadastrados	obrigatório
string	ResponseLabel	Label da pagina de resposta	obrigatório
string	SendButtonText	Texto do botão de enviar	obrigatório
bool	ShowEmail	Define se exibirá os campos name e e-mail.	obrigatório
string	NameLabel	Label do TextBox para o nome	obrigatório caso showEmail == true
string	EmailLabel	Label do TextBox para o e-mail	obrigatório caso showEmail == true
string	DDDLabel	Label do TextBox para o ddd	obrigatório
string	NumberLabel	Label do TextBox para o número do telefone	obrigatório

Mecanismo de transição Push

Esta transição refere-se ao acionamento automático de uma mídia através de um evento (ex.: clique) na mídia anterior. Pode-ser realizar uma analogia com um hyperlink de uma página web: o hyperlink tradicional permite a navegação do usuário pelos documentos (páginas) em um mesmo dispositivo, já o hyperlink crossmedia, neste caso realizado através de um mecanismo de push, realiza a navegação entre documentos em dispositivos diferentes.

Neste caso, basta que o usuário clique no botão para acionar a mídia seguinte. A atual versão exibe o conteúdo pré-definido pelo projetista (dataReceive) na mídia seguinte.

Componente de interface para o mecanismo de transição baseado em Push.

PushData

Tipo	Nome do Parâmetro	Descrição	Detalhes
int	transitionId	Id da instancia da transição	Gerado automaticamente
string	transitionName	Nome da instancia da transição	obrigatório
string	initialLabel	Texto de Call to Action	obrigatório
string	sendButtonText	Texto do botão	obrigatório
string	responseLabel	Texto da resposta	obrigatório
string	dataReceive	Dados enviados para a mídia de destino	obrigatório
bool	ByDevice	A transição depende do dispositivo de destino?	obrigatório
bool	TransferData	A transição carrega um valor de transferência?	obrigatório
string	DataToTransfer	O valor de referencia para a transferência de dados	obrigatório caso TransferData = true
string	PushViewType	Modal / Redirect	

Para apresentação de conteúdo fixo:

Utilize o PushViewType = "Modal"

No campo Push_data_receive, insira o texto (HTML) que deseja apresentar no bloco modal que surgirá na interface do usuário.

Para redirecionamento

Utilize o PushViewType = "Redirect".

No campo push_data_receive insira o hyperlink para o qual deseja que seja o usuário seja redirecionado na mídia de destino.

Para transferência de dados e controle remoto

Utilize o parâmetro de TransferData caso deseje que seja transferido um dado durante a transição. Este mecanismo pode ser utilizado tanto para a transferência de dados quanto para o controle remoto. A diferença entre eles está na página de destino que deverá receber uma referencia ao conteúdo que deve ser dinamicamente resgatado e exibido ao usuário.

Mecanismo de transiçãoSendEmail

Neste componente o usuário possui uma caixa para inserção do nome e o endereço de e-mail. O componente possui três modelos para o texto da mensagem:

- 1) Somente texto: O e-mail enviado é um texto padronizado (mailBody);
- 2) Texto + Hyperlink: O e-mail enviado possui o texto padronizado acrescido de um hyperlink para uma página web otimizado para as transições do arcabouço.
- 3) Mensagem customizada: Criada através da programação de uma extensão da classe de envio de e-mail no módulo Transition Services.

Interface do componente de envio de e-mail.

SendEmailTransitionData

Tipo	Nome do parâmetro	Descrição	Detalhes
int	TransitionId	Id da instância da transição	Gerado automaticamente
string	TransitionName	Nome da instância da transição	obrigatório
string	Subject	Assunto do e-mail	obrigatório
string	MailBody	Corpo do e-mail	obrigatório caso emailHasCustomBody == false
boolean	EmailHasHyperlink	O e-mail possui hyperlink?	obrigatório
string	EmailHyperlinkBase	Caso exista hyperlink, a base do hyperlink para a página da próxima mídia	obrigatório caso emailHasHyperlink== true
boolean	EmailHasCustomBody	O e-mail possui mensagem dinâmica?	obrigatório
string	EmailCustomBodyId	Identificador da mensagem dinâmica escrita diretamente em código C#	obrigatório caso emailHasCustomBody== true
string	InitialLabel	Label do cabeçalho	obrigatório
string	InitialLabelExists	Label do cabeçalho quando os dados do usuário já estão cadastrados	obrigatório
string	ResponseLabel	Label da pagina de resposta	obrigatório
string	SendButtonText	Texto do botão de enviar	obrigatório
string	NameLabel	Label do TextBox para o nome	obrigatório
string	EmailLabel	Label do TextBox para o e-mail	obrigatório

Mecanismo de transição SendSMS

O usuário deve informar o seu DDD e o número do celular para receber uma mensagem configurada no sistema.

Interface do componente de envio de mensagem de texto.

Tipo	Nome do Parâmetro	Descrição	Detalhes
int	TransitionId	Id da instância da transição	Gerado automaticamente
string	TransitionName	Nome da instancia da transição;	obrigatório

string	MessageBody	Corpo do SMS	obrigatório
Boolean	SmsHasHyperlink	O e-mail possui hyperlink?	obrigatório
string	SmsHyperlinkBase	Caso exista hyperlink, a base do hyperlink	obrigatório caso smsHasHyperlink==true
string	InitialLabel	Label do cabeçalho	obrigatório
string	InitialLabelExists	Label do cabeçalho quando os dados do usuário já estão cadastrados	obrigatório
string	ResponseLabel	Label da página de resposta	obrigatório
string	SendButtonText	Texto do botão de enviar	obrigatório
string	DDDLabel	Label do TextBox para o ddd	obrigatório
string	NumberLabel	Label do TextBox para o número do celular	obrigatório

Como utilizar os componentes de transição?

Os componentes de interface do arcabouço foram concebidos para serem reutilizados dentro de projetos de aplicações web utilizando-se a plataforma .NET de desenvolvimento. A plataforma utilizada oferece um modelo já definido para o propósito de reuso de componentes de interfaces denominado User Controls.

Um user control é uma forma de controle composto que funciona como uma página ASP.Net. É possível adicionar lógica processada pelo servidor quanto markup html. É possível incluí-los em páginas ASP.NET nos quais ele atuam como um elemento encapsulado.

Abaixo segue um tutorial para o uso do componente sendEmail do Arcabouço de Transições entre mídias:

1) Para utilizar os componentes você deverá ter importado e configurado todas as referências necessárias conforme o manual de instalação e configuração (Anexo D).

2) Em uma página web na qual deseje colocar o componente, adicione o seguinte cabeçalho:

```
<%@ Register TagPrefix="uc1" TagName="SendEmailControl" Src=
"~/Views/Shared/SendEmailControl.ascx" %>
```

Importante: O parametro "Src" deve conter a referência para o controle SendEmailControl que foi importado ao projeto.

3) Coloque a tag no local desejado, incluindo o parametro TransitionID, neste caso "5", um dos valores das transições de teste do arcabouço.

```
<uc1:SendEmailControl id="MySendUser" TransitionID="5" runat="server">
</uc1:SendEmailControl>
```

Importante: A tag relacionada ao SendEmailControl deve ser inserida dentro de uma tag <form>.

4) Código final

```

<%@ Page Language="C#" AutoEventWireup="true" CodeFile="Default.aspx.cs" Inherits="_Default"
%>

<%@ Register TagPrefix="uc1" TagName="SendEmailControl"
Src="~/Views/Shared/SendEmailControl.ascx" %>

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head runat="server">
    <title></title>
</head>
<body>
    <form id="form1" runat="server">
        <div>
            <uc1:SendEmailControl id="MySendUser" TransitionID="5"
runat="server"></uc1:SendEmailControl>
        </div>
    </form>
</body>
</html>

```

Integração entre os componentes e os serviços do Transition Services

Para aproveitar o serviço de gerenciamento de transição oferecido pelo arcabouço de transições em entre mídias, a mídia de origem da transição deve seguir os algoritmos abaixo, utilizando os métodos dos serviços oferecidos pelo Transition Services.

Para inicializar uma tela de call to action de uma transição:

- 1) Verificar se existe uma x-Session ativa para o usuário:
 - a) Caso seja um componente web/web-mobile verifica se possui o atributo nid (node id) na query string da requisição.
 - i) Caso exista node id
 - (1) Finaliza o node (EndNode)
 - (2) Busca a x-Session relacionado ao Node (FindXSessionByNodeId)
 - ii) Caso não possua node id
 - (1) Se possui x-Session armazenado em sessão local
 - (a) Utiliza x-Session existente;
 - (2) Caso não possua
 - (a) Cria um novo x-Session (CreateXSession)
 - 2) Atualiza a contagem de CTA View(CTAView)
 - 3) Busca parâmetros de configuração do componente de transição baseado no TransitionID configurado (Get%**nomedaclasse**%Transition).
 - 4) Busca dados do usuário já existentes do x-Session (GetXUser)
 - 5) Monta a interface do componente baseado nos parâmetros provenientes do item c).

Para executar a transição deve seguir os seguintes passos:

- 1) Atualize os dados do XUser (UpdateXUser)
- 2) Chame o WebService para execução da transição (ExecuteTransition)

- 3) Exiba a mensagem de retorno ao usuário cadastrado nos parâmetros de configuração da transição (Get%**nomedaclass**%Transition)

Ao finalizar o uso da aplicação web, deve-se limpar o parâmetro de sessão da mídia local.

Os fluxogramas representados na figura XX, oferecem uma versão visual do algoritmo descrito acima.

C. Manual de uso da Ferramenta de Administração das Transições

Visando utilizar todas as funções oferecidas pelo Arcabouço, este manual permitirá compreender as tarefas básicas para utilizar o arcabouço de transições entre mídias. Primeiramente você deverá ter realizado a instalação completa conforme o manual de instalação e configuração.

Criar nova transição

Uma interface simples permite a criação de uma nova transição.

- 1) No menu Insert Transition, você deve selecionar a classe de transição desejada;
- 2) Um formulário específico para a classe de transição selecionada será exibida. Para maiores detalhes sobre os parâmetros de cada transição veja o Manual de uso dos Componentes de Interface.
- 3) Ao submeter o formulário, a nova transição será cadastrada e você já poderá incluir um componente de interface para o usuário.

Importante: Anote o número de identificação (ID) da transição criada. Ela será utilizada para a configuração do componente de interface do usuário.

Editar transição

Através do menu Transition List é possível visualizar todas as transições cadastradas no sistema.

Você poderá selecionar a transição que deseje editar os parâmetros de configuração:

- 1) Diante da lista de transições, clique no botão **Edit** ao lado da transição que deseje editar as configurações;
- 2) Edite os dados no formulário exibido;
- 3) Confirme as modificações através do botão **Update**;

Excluir transição

Para excluir uma transição vá até o menu Transition List:

- 1) Selecione a transição desejada através do botão **Edit** .
- 2) No fim do formulário de edição clique no botão Delete.
- 3) Confirme a exclusão.

Testar transições

Através do menu Test Transition você poderá testar as transições configuradas. Selecione a instancia da transição que deseja testar. O componente correspondente será exibido para sua avaliação.

Relatórios

Sob o menu Reports estão os relatórios e gráficos relacionados a navegação em mídia cruzada das transições cadastradas.

Para visualizar os gráficos com o número de visualizações, cliques e finalizações de cada transição, basta selecionar a transição desejada. Automaticamente o gráfico será exibido. Você pode selecionar múltiplas transições simultaneamente para comparações.

Os números absolutos podem ser conferidos através do relatório detalhado. Este relatório é acessado através do botão **Transition Overview**.

D. Manual de instalação e configuração do arcabouço de transições

As etapas para instalação e configuração completa do arcabouço são as seguintes:

- 1) Instalação do banco de dados
- 2) Instalação e configuração dos Serviços de Controle das Transições
- 3) Instalação e configuração da Ferramenta de Administração das Transições
- 4) Instalação dos componentes de interface no projeto desejado

Os pré-requisitos para a instalação de todos os módulos são:

- Framework .NET 3.5 SP1;
- IIS 6.0 ou superior. Preferencialmente IIS 7.0
- Banco de dados MS SQL Server 2005 Express ou superior;
- Extensão de controles para renderização de gráficos
 - <http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=130f7986-bf49-4fe5-9ca8-910ae6ea442c&displaylang=en>

1) Instalação do banco de dados

O Arcabouço de Transições entre Mídias utiliza um banco de dados relacional para armazenar o fluxo de navegação entre mídias desejada pelo projetista da aplicação em mídia cruzada. Além disso, armazena dados para posterior análise do fluxo de navegação dos usuários.

O Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados utilizado é MS SQL Server 2005. A versão gratuita do gerenciador do banco de dados pode ser encontrada em <http://www.microsoft.com/express/sql/previous/register.aspx>

As base de dados para o gerenciador de transições está disponível na pasta Databases do pacote de código sob o nome de XGOVTRANSITION.bak. No gerenciador de banco de dados crie uma database com o nome XGOVTRANSITION e realize um restore baseado no arquivo existente.

Alguns protótipos necessitam de um banco de dados para armazenamento temporário de dados. A base de dados XTRANSITIONEXAMPLE também está disponível na pasta Databases do pacote de código fonte.

2) Instalação do Transition Services

Crie uma nova aplicação web e copie os arquivos existentes na pasta TransitionServices para a pasta virtual da aplicação web.

Abra o arquivo web.config e configure os seguintes parâmetros:

```
<connectionStrings>
```

```

    <add name="XGOVTransitions" connectionString="endereço dos serviços" />
    <add name="XGOVTRANSITIONConnectionString" connectionString="Data
Source=servidorDB;Initial Catalog=NomeDatabase;Persist Security Info=True;
User ID=usuarioDB; pwd=SenhaDB;" providerName="System.Data.SqlClient" />
</connectionStrings>

```

Configuração de acesso aos serviços externos

Agora devemos configurar as conexões aos serviços externos para cada transição. Dentro da pasta “config”, altere cada um dos arquivos abaixo, conforme a necessidade do uso destas transições.

Transição SendEmail (email.config)

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<configuration>
  <appSettings>
    <clear />
    <add key="Server" value="endereçoDoServidorSMTP" />
    <add key="Username" value="loginContaEmail" />
    <add key="Password" value="senhaContaEmail" />
    <add key="Port" value="portaServidor" />
    <add key="SSL" value="utilizaSSL-true/false" />
    <add key="SenderMail" value="emailDoRemetente" />
    <add key="SenderName" value="nomeDoRemetente" />
  </appSettings>
</configuration>

```

Transição SendSMS (sms.config)

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<configuration>
  <appSettings>
    <clear />
    <add key="baseURL" value="URL do gateway" />
    <add key="queryStringCredentials" value="Dados da conta do provedor
de SMS separados por ponto e virgula" />
    <add key="queryStringMessageAtt" value="parametro para mensagem" />
    <add key="queryStringToAtt" value="parametro para destinatário" />
  </appSettings>
</configuration>

```

1o Exemplo: Provedor Human (<http://www.human.com.br>)

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<configuration>
  <appSettings>
    <clear />
    <add key="baseURL"
value="http://system.human.com.br:8080/GatewayIntegration/msgSms.do" />
    <add key="queryStringCredentials"
value="dispatch=send;account=xxxxxx;code=xxxxxx" />

```

```

        <add key="queryStringMessageAtt" value="msg" />
        <add key="queryStringToAtt" value="to" />
    </appSettings>
</configuration>

```

2o Exemplo: Provedor Clickatell (www.clickatell.com)

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<configuration>
  <appSettings>
    <clear />
    <add key="baseURL" value="http://api.clickatell.com/http/sendmsg" />
    <add key="queryStringCredentials" value="user=xxxxxxx;password=xxxxxxx;api_id=xxxxxxx" />
    <add key="queryStringMessageAtt" value="text" />
    <add key="queryStringToAtt" value="to" />
  </appSettings>
</configuration>

```

Transição Click to Call ([clicktocal.config](#))

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<configuration>
  <appSettings>
    <clear />
    <add key="ServerUser" value="Usuario do Asterisk" />
    <add key="ServerPassword" value="Senha do Asterisk" />
    <add key="Server" value="endereço do servidor" />
    <add key="Port" value="porta do servidor" />
  </appSettings>
</configuration>

```

3) Instalação do Transition Administration Tool

Crie uma nova aplicação web e copie os arquivos existentes na pasta TransitionAdmin para a pasta virtual da nova aplicação web.

Abra o arquivo web.config e configure os seguintes parâmetros:

```

<connectionStrings>
  <add name="XGOVTransitions" connectionString="endereço dos serviços" />
  <add name="XGOVTRANSITIONConnectionString" connectionString="Data
Source=servidorDB;Initial Catalog=NomeDatabase;Persist Security Info=True;
User ID=usuarioDB;pwd=SenhaDB;" providerName="System.Data.SqlClient" />
</connectionStrings>

```

4) Configuração dos componentes de Transição

Para utilizar os componentes de transição siga os seguintes passos.

1) Adicionar os seguintes arquivos no projeto:

Os arquivos abaixo estão disponíveis no projeto TransitionAdmin.

No pacote de instalação ele encontra-se na pasta TransitionAdmin;

Adicione a pasta css;

- Control.css
- jqModal.css

Adicione os arquivos de imagem em img/control/:

- arrow.gif
- button.gif
- button_over.gif
- emailsent.gif
- top.gif

Adicione os arquivos javascript na pasta js;

- jQuery.js
- jModal.js

2) Incluir as bibliotecas de Referencia:

As referencias estão disponíveis na pasta *bin*

- a) Adicionar a referencia ao XTransitionLibrary;
- b) Adicionar a referencia ao Newtonsoft.json;

3) Adicionar os user controls.

Os arquivos estão disponíveis na pasta *mvcUserControls* ou *userControls*.

Copie através o Add-> Existing Items os users controls desejados:

- ClickToCallControl.ascx
- QRCodeControl.ascx
- ReceivePushControl.ascx
- SendEmailControl.ascx
- SendPushControl.ascx
- SendSMSControl.ascx

No caso de projetos baseados no framework MVC, colocar na pasta *Views/Shared*

4) Configurações nos Users controls

Insira um namespace nas classes (arquivo *.ascx.cs)

Ex.: Mobile.Views.Shared

4b) Configuração na masterpage:

Adicionar a referência para o arquivo CSS na master page.

```
<link href="css/jqModal.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
```

```
<link href="css/Control.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
```

5) WebConfig

Adicionar a linha em <connectionStrings>

```
<add name="XGOVTransitions" connectionString="http://143.107.102.15/transitionServices/" />
```

Execução da aplicação do ambiente de TV Digital

O emulador utilizado pode ser encontrado em : <http://www.xletview.org/>

Para executar os protótipos para televisão digital:

Condições:

- 1) O computador deve ter instalado uma máquina virtual Java
- 2) O Transition Services deve estar devidamente configurado.
- 3) Deve ser alterado em no arquivo de configurações globais todos os parâmetros que fazem referência ao endereço do servidor de transições.

Passos:

- 1) Copie a pasta TVDi Transition para uma pasta do computador local.
- 2) No XletView já em Applications -> Manage Applications
- 3) Selecione o grupo padrão
- 4) Clique em new Application
- 5) Busque a pasta no qual copiou o código fonte
- 6) Em path, encontre a pasta Bin do projeto
- 7) Em Xlet: selecione o protótipo que deseja executar (QRCodeMain ou ClickToCallMain)
- 8) Salve as alterações
- 9) Entre novamente no menu Applications
- 10) Selecione o item criado

Aplicação para portal de voz

Para montar o ambiente do portal de voz foi utilizado o pacote Trixbox CE: <http://www.trixbox.org/>. Ela é uma solução open source que reúne uma série de ferramentas para criar portais de voz. A sua vantagem é ser uma máquina virtual que é facilmente configurado. Ele é baseado no CentOS 5.1 kernel, Asterisk 1.4 e FreePBX 2.3.

Deve-se contratar um serviço externo de acesso de telefonia por IP, que permita o acesso externo e um número telefônico para acesso ao portal de voz.

No gerenciador de portal de voz é preciso configurar o acesso do script da URA através da configuração de um novo contexto:

- No arquivo `extension_custom.conf` :

```
[[nome do contexto]]

exten => s,1,Background(custom/foto2)

exten => s,2,AGI(clicktocall.php, ${CallerId})

exten => s,3,Background(custom/fotoclick)

exten => s,n,Hangup
```

As duas gravações `foto2` e `fotoclick` devem ser feitos e enviados ao servidor.

O script `clicktocall.php` está disponível na pasta `VoicePortal` do pacote de código fonte. Ele deve ser adicionado no diretório `var/lib/asterisk/agi-bin/`.

Execução dos protótipos desenvolvidos para avaliar o arcabouço

O código fonte referente aos protótipos desenvolvidos estão disponíveis na pasta `TransitionShow` do pacote do arcabouço de transições.

A instalação deve ser realizada na forma da criação de uma nova aplicação web. Copie os arquivos existentes na pasta `TransitionShow` para a pasta virtual da nova aplicação web.

Abra o arquivo `web.config` e configure os seguintes parâmetros:

```
<connectionStrings>
  <add name="XGOVTransitions" connectionString="endereço dos serviços" />
  <add name=" XTRANSITIONEXAMPLEConnectionString " connectionString="Data
Source=servidorDB;Initial Catalog=NomeDatabase;Persist Security Info=True;
User ID=usuarioDB; pwd=SenhaDB;" providerName="System.Data.SqlClient" />
</connectionStrings>
```

E. Resultado da 2ª prova de conceito do Projeto X-Gov

Segue abaixo a narrativa do cenário de matrícula escolar em mídia cruzada utilizando os mecanismos de transição estudados durante o período.

Matrícula escolar

A família de Catarina mudou-se para São Paulo no começo deste ano. A sua maior preocupação era encontrar vagas para seu filho Paulo Alfredo de Souza e Silva em escolas próximas à sua nova residência. Em sua casa, buscou pelo canal interativo da TV Digital informações sobre matrícula escolar.

Catarina olhou para o relógio e percebeu que estava atrasada para o trabalho. Pegou seu celular anotou o endereço para a versão para celular através do código de barras 2D.

Enquanto esperava seu ônibus passar buscou as escolas mais próximas de sua nova residência através do seu celular.

Após escolher a escola para seus filhos, Catarina preencheu um campo com seu email para o recebimento do link com o formulário referente a escola escolhida.

Catarina recebeu o e-mail com o endereço para o formulário. Ela entrou através do link diretamente para preencher o cadastro de matrícula.

X-gov Matrícula Escolar

Mídia cruzada em serviços de governo. Educação para todos - 2008/2009

Cadastro do aluno

Preencha o formulário abaixo para a matrícula de seu filho na escola desejada. Todos os campos indicados com * devem ser preenchidos. Em caso de dúvida entre em contato com nossa equipe.

Nome*

CPF* . . -

RG*

Data de Nascimento (Dia/Mes/Ano)* / /

Nome da Mãe

Após o preenchimento e envio do formulário, Catarina recebeu um número de protocolo que ela pode utilizar para pesquisar a situação da matrícula de seu filho pela TV digital.

Cadastro realizado com sucesso!

Seu número de acompanhamento é: **13243546**

Você poderá utilizar o nosso serviço na TVDI para acompanhar o andamento da matrícula de seu filho.

Você receberá um aviso por carta, SMS e e-mail com nova instruções.

[Voltar ao início](#)

Na aplicação interativa da TV Digital, Catarina insere o número de acompanhamento e recebe a situação da matrícula de seu filho

X-gov Matrícula Escolar

Digite o número de acompanhamento oferecido após o cadastro para verificar a situação da matrícula do seu filho.

1 3 2 4 3 5 4 6

[Enviar!](#)

EXIT - sair!

X-gov Matrícula Escolar

RESULTADO DA PESQUISA:

A matrícula de Paulo Alfredo de Souza e Silva para a escola EM Prof. José Gonçalves Valent está aguardando a liberação da diretoria de ensino.

[Voltar](#)

EXIT - sair!

Certo dia Catarina recebe uma mensagem em seu celular solicitando que faça o agendamento via internet para a entrega dos documentos na escola. Ela também recebe um e-mail com o mesmo endereço.

Ela encontra a lista com todos os documentos necessários e também consegue realizar o agendamento.

Matrícula Escolar

Site criado em serviços de governo
Educação para todos - 2008/2009

Documentos necessários

Os documentos necessários para a conclusão da matrícula são:

Certidão de nascimento (Cópia e original)

RG do aluno (Cópia e original)

Comprovante de residência (Cópia e original)

Matrícula Escolar

Site criado em serviços de governo
Educação para todos - 2008/2009

Escola para entrega de documentos:

Escola Cosme Damão
 Escola Silva da Pedreira
Escola Silva da Pedreira
 Escola Duarte Correia
 Escola Marcos da Veiga

Horários disponíveis:

Selecione um dos horários disponíveis:

10:00
 11:00
 12:00
13:00

Catarina compareceu na escola no dia e local agendado. Foi rapidamente atendida, entregou os documentos, assinou os papéis e recebeu as instruções para o início das aulas.

Seu filho está matriculado para o próximo ano letivo em sua nova cidade!

F. Resultado da 3ª prova de conceito do Projeto X-Gov

Segue abaixo a narrativa do cenário de agendamento de exame médico em mídia cruzada utilizando os mecanismos de transição estudados durante o período.

Gestor de governo cria serviço de agendamento de exame médico.

Ana Rita é gerente de projetos da Secretaria de Saúde de Tatulândia e precisa desenvolver um serviço de agendamento de exames e entrega de resultados para o sistema municipal de saúde (SIMUSAU).

Ana não possui nenhum conhecimento em programação de sistemas, mas conhece muito bem os serviços de governo. Portanto, para criar o seu serviço, ela utiliza a ferramenta gráfica do framework X-Gov, o X-Builder.

Ao abrir a aplicação, Ana pede para criar um novo *servicediagram*, diagrama que representará graficamente o seu serviço. Ana escolhe um nome para seu novo serviço.

mensagens na interface, componentes relacionados a outros, endereços de WebServices do governo, entre outros. A configuração foi feita utilizando a aba *Properties* do editor gráfico.

Após configurar todos os componentes, Ana converteu o modelo visual em um arquivo XML, para poder depois enviá-lo para o servidor do framework X-Gov, que se responsabilizará pela programação e criação do serviço.

Cidadão utiliza o serviço de exame médico em mídia cruzada.

Eduardo mora em São Paulo e realizou uma consulta em um hospital da rede pública. O médico o examinou e pediu que ele agendasse seu exame o mais rápido possível. Em sua casa, buscou pelo canal interativo as informações sobre como agendar seu exame.

O canal interativo continha todas as informações necessárias para que Eduardo pudesse agendar o seu exame

Eduardo olhou para o relógio e percebeu que estava atrasado para o trabalho. Pegou seu celular, pediu à aplicação interativa que ela fosse transferida ao celular utilizando um código de barras 2D.

Ao solicitar o agendamento do seu exame pelo celular, foram solicitados a Eduardo seus dados para autenticação no sistema.

Após Eduardo autenticar-se no sistema, foi direcionado para uma página que mostrava todos os seus exames atualmente agendados. Eduardo solicitou um novo agendamento

Eduardo escolheu o tipo de exame, data e horário para agendamento

Após a mensagem de confirmação de agendamento, o sistema passou a Eduardo um número de protocolo. Eduardo informou seu nome e email para que depois fosse informado sobre o exame e a proximidade do mesmo.

The image displays a sequence of three mobile application screens for 'X-gov'.

Screen 1 (Left): Titled 'Medical examination scheduling'. It features a 'Schedule' button. Below it, a green box states 'Your exam has been successfully scheduled.' This is followed by 'Your protocol:' and the number '639551333'. A 'Restart Task' button is at the bottom. Below that, a red banner reads 'Receive an e-mail with a link to remember your exam date.' and a 'Name' input field is partially visible.

Screen 2 (Middle): Shows 'Your protocol:' with '639551333'. Below is a 'Restart Task' button. A red banner reads 'Receive an e-mail with a link to remember your exam date.' This is followed by a form with 'Name' (filled with 'Eduardo') and 'E-mail' (filled with 'eduardo@dominio.com.br'), and a red 'Send' button. Below the form, it says 'Choose one of the next steps:' with a green 'See Exam Details' button. At the very bottom is an 'Agency' field.

Screen 3 (Right): A confirmation screen with a red banner stating 'The message has been sent! You can check your inbox at few moment.' It includes an icon of a red envelope with a white '@' symbol. A large blue curved arrow points from the 'Send' button on Screen 2 to this screen.

Ao chegar ao local de trabalho e abrir o seu email, Eduardo encontrou um email do sistema, com um link redirecionando para uma página com informações referentes aos vários tipos de exame que existem.

Reminder: Your Exam

Crossmedia Transition Framework [fmiyamaru@usp.br]

Sent: Wed 12/9/2009 2:42 PM

To: Eduardo

Look the instructions about your exam.

<http://bit.ly/5Nte5z>

X-gov

Medical examination scheduling

Welcome EDW! [[Log Off](#)]

Home Basic Information Authentication Protocol **Exams Preparation** My Exams list My Results Pay Mailing Fee Schedule Print Exam list

Downloads Save a File

Search by Keyword
Choose the category of your exam

Search by Category
Category search

Proctology Infectology Cardiology Cancerology Digestive System
Neurology Pneumology

Eduardo procurou por seu exame utilizando a busca por nome.

Search by Keyword
Choose the category of your exam

Search by Category
Category search

Proctology Infectology Cardiology Cancerology Digestive System
Neurology Pneumology

Results

[Spirometry](#)

Spirometry is a Lung function test that measures the ammount of air expired and inspired by the patient. It's frequently used to diagnose pulmonary diseases (such as asthma, bronchitis and emphysema). The risks are minimal for most people, for some people with certain types of diseases there is a little risk of collapsed lung, or cardiac problems for people with certain heart diseases.

Eduardo leu todas as recomendações para o exame.

Eduardo recebeu uma notificação por SMS alguns dias antes da data do exame. No dia, compareceu ao hospital e realizou seu exame sem dificuldades. Alguns dias depois, recebeu um novo email, com um link redirecionando para a mesma página. Eduardo optou por receber seus resultados em casa através do correio, com o pagamento de uma taxa.

Eduardo escolheu a opção de pagamento, preencheu o formulário e recebeu seus resultados alguns dias úteis depois.

The image displays two overlapping screenshots of a web application titled "Medical examination scheduling".

Top Screenshot:

- Header:** "X-gov" logo, "Medical examination scheduling", and a user greeting "Welcome EDWI! [Log Off]" with a link.
- Navigation Bar:** Links for Home, Basic Information, Authentication, Protocol, Exams Preparation, My Exams list, My Results, **Pay Mailing Fee** (highlighted), Schedule, and Print Exam list. Below this are "Downloads" and "Save a File".
- Main Content:**
 - Pay Mailing Fee**
 - This fee is referred to mail your exam result to your home.**
 - Chose one of the payment options below:**
 - Payment Options:**
 - ☒ Bank Payment Slip
 - ☐ Cellphone Payment Title
 - ☐ Debit Card
 - ☐ Pag Seguro
 - ☐ Pay Pal
 - ☐ Credit Card
 - Continue** button

Bottom Screenshot:

- Pay Mailing Fee**
- This fee is referred to mail your exam result to your home.**
- Chose one of the payment options below:**
- Payment Options:**
 - ☒ Bank Payment Slip
 - ☐ Cellphone Payment Title
 - ☐ Debit Card
 - ☐ Pag Seguro
 - ☐ Pay Pal
 - ☐ Credit Card
- Continue** button
- Credit Card**
 - Chose your preferred bank and fill the form below:**
 - Name:** Eduardo
 - Card Number:** 4984XXXXXXXX6737
 - Card Code:** XXX
 - Expiration Date:** 12/13
 - Pay With:** ☒ Visa ☐ MasterCard ☐ AmericanExpress
 - Continue** button

G. Análise Crítica dos Riscos e Benefícios

A análise dos riscos do experimento descrito nesta seção foi realizada diante as diretrizes da Resolução CNS 196/96. Como ferramenta de apoio para o levantamento dos riscos este trabalho utilizou a lista de verificação dos riscos ao participante de projetos de pesquisa em Engenharia de Software (FILGUEIRAS, L., SILVA, B. D., 2008). Esta lista foi desenvolvida considerando experiências anteriores do próprio grupo de pesquisa. Os procedimentos previstos nesta pesquisa apresentam as seguintes categorias de risco aos participantes:

- Riscos de constrangimento
- Riscos de exposição da imagem e dados
- Riscos de fadiga física ou mental

Riscos de constrangimento

Os procedimentos de teste de usabilidade tradicionais não oferecem riscos para a saúde física dos participantes. Do ponto de vista emocional, dependendo do perfil de usuário, uma avaliação de usabilidade pode causar constrangimento, medo, insegurança e frustração no usuário, principalmente quando a aplicação tem muitos problemas de usabilidade e levam o usuário a freqüentes insucessos.

Para evitar possíveis frustrações decorrentes da falha do software ou hardware, os protótipos passarão por uma série de testes de software para evitar que possíveis falhas do sistema possam comprometer a interação do participante. Além disso, caso seja constatado qualquer problema em algum dos equipamentos utilizados, o participante será imediatamente avisado, evitando que o usuário tente continuar o teste.

Neste experimento, sentimentos negativos serão minimizados pelas seguintes estratégias:

- Esclarecimento prévio ao participante que durante o teste podem ocorrer falhas no sistema, devido fatores com pouco controle: queda de energia, falhas em servidores externos, queda da rede externa.

- Afirmação de que o participante poderá desistir a qualquer momento da sessão de teste ou de cada um dos cenários, se assim desejar, sem precisar declarar o motivo;
- Esclarecimento de que haverá um treinamento prévio para utilizar os dispositivos;
- Esclarecimento de que o participante tem o tempo que quiser para realizar cada cenário, eliminando a pressão de tempo e desempenho e incentivando a exploração;
- Somente o moderador, o avaliador e o participante terão acesso ao ambiente de teste durante a avaliação.
- Reforço da idéia de que o teste tem a intenção de melhorar o entendimento sobre a utilização dos mecanismos de transição e que o usuário não está sendo avaliado, sendo sua participação fundamental para contribuir com possíveis sugestões de melhorias nas transições apresentadas ou na concepção de novas transições.

Riscos de exposição da imagem e dados

Os riscos de exposição da imagem e dos dados dos participantes dos testes coletados durante os experimentos serão minimizados através das seguintes práticas e cuidados:

Dados coletados de forma eletrônica serão organizados em pastas eletrônicas identificadas apenas com um código do participante que não o identifica. Estes dados serão consolidados em planilhas e outros formatos eletrônicos que também serão armazenados em pastas eletrônicas.

Dados coletados em papel serão digitalizados e armazenados em pastas eletrônicas identificadas com o código do participante.

O TCLE assinado pelo participante será a única peça que permitirá a associação do código com a identificação do participante, e será armazenado em pasta separada dos demais dados.

Os dados serão armazenados por 2 (dois) anos após o depósito da dissertação de mestrado, após o que serão descaracterizados e descartados. Todos os dados coletados nesta pesquisa serão usados na dissertação de mestrado de Flavio Miyamaru para fundamentar o trabalho de mestrado e permitir uma discussão sobre os mecanismos para as transições entre mídias. Adicionalmente, os resultados obtidos poderão ser publicados em periódicos de qualidade na área de Interação Homem-Computador e em conferências científicas, desde que nenhum participante seja identificado.

Riscos de fadiga física ou mental

As atividades sugeridas durante o teste de usabilidade não demandam esforço físico além do utilizado ao realizar tarefas em um computador. No entanto, o ambiente de teste pode criar uma expectativa adicional do participante que, querendo superar as expectativas do teste, esforça-se para cumprir todas as etapas do teste com sucesso. Este comportamento pode levar a uma fadiga mental caso o teste seja demasiadamente longo.

Neste experimento, a fadiga será minimizada pelas seguintes estratégias:

- Caso o participante demonstre sinais de cansaço, deve-se reiterar ao participante que ele pode parar o teste a qualquer momento;
- O avaliador poderá finalizar o teste a qualquer momento em que perceba fadiga;
- Reiterar que o usuário pode realizar as tarefas com tranquilidade;
- Informar que caso não consiga completar a tarefa, que este é um dado muito valioso, pois demonstra que a aplicação ainda precisa de melhorias.

H. Termo de Consentimento Livre Esclarecido

Abaixo segue a carta e o Termo de Consentimento Livre Esclarecido utilizado para a realização dos testes de usabilidade.

Prezado(a) Senhor(a),

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa acadêmica (Transições entre mídias: arcabouço tecnológico para aplicações de mídia cruzada) que tem como objetivo estudar o uso de diversos meios de comunicação de forma integrada e coordenada.

Atualmente, uma pessoa pode ter acesso a diversos meios de comunicação: TV Digital, aplicativos online, aplicativos para celular e aplicativos de voz, etc. Estamos estudando situações em que a comunicação que estava acontecendo em um dispositivo passa a ficar mais interessante se for transportada para outro dispositivo. A isso, chamamos de transição de mídias. Nós desenvolvemos algumas destas situações que utilizam mecanismos de transição e precisamos avaliar se eles são práticos e eficientes.

Pedimos a sua participação neste teste porque acreditamos que quando avaliamos a experiência dos usuários podemos trazer benefícios tanto para quem desenvolve novas aplicações quanto para quem as usa. Quem desenvolve a aplicação passa a conhecer melhor as necessidades de seus usuários e assim passa a oferecer serviços mais adequados e com maior aceitação pela população alvo; para quem usa, as aplicações serão mais fáceis de usar e estarão de acordo com suas necessidades.

O teste vai acontecer da seguinte forma. Primeiro, vamos fazer algumas perguntas sobre você para conhecê-lo(a) melhor. Você não é obrigado(a) a responder a quaisquer das perguntas, se não quiser.

Em seguida, será dado um breve treinamento no uso dos dispositivos que serão utilizados no teste: celular, computador e televisão. Os aparelhos eletrônicos são originais de fábrica, ou seja, não sofreram qualquer modificação interna ou externa. No entanto precisaremos explicar a você como usar as funções básicas de cada aparelho.

Você vai levar cerca de 90 minutos para fazer todo o teste. Se você quiser parar a experiência e ir embora, você pode fazer isso a qualquer momento.

Nosso objetivo é aprender como utilizar os mecanismos ou criar novas formas de realizar as mesmas tarefas de maneira mais fácil. Portanto, não se preocupe se você tiver dificuldades ou não conseguir completar as tarefas, porque aprenderemos exatamente com as dificuldades que acontecerem. Lembre-se que não é você que está sendo testado, mas sim o sistema!

Durante o teste, vamos precisar gravar a sua imagem e voz, assim como as suas ações com o controle remoto, celular e no computador. Esta gravação serve para entendermos melhor o que aconteceu durante o uso do sistema, quando formos

analisar todos os testes. Sua imagem, voz e os dados fornecidos serão mantidos em sigilo pela nossa equipe.

Como se trata de uma pesquisa, é importante que os cientistas e pesquisadores possam ver os resultados. Dessa forma, pretendemos usar trechos do teste, em que sua voz e imagem podem aparecer, mas isso será feito com propósito de divulgação científica e para um público com interesse técnico e científico. Poderemos mostrar a imagem e som em palestras, cursos e artigos em revistas e congressos científicos. Isso é necessário para que os resultados de nossa pesquisa possam ser disseminados para outros sistemas computacionais. Mas se for necessário o uso de sua imagem e voz, elas serão modificadas para que você não possa ser reconhecido(a). Jamais exibiremos sua imagem e voz em meios de comunicação de massa tais como programas de televisão, rádio, jornais, cinema, revistas, etc.

Guardaremos seus dados por 2 (dois) anos, após o que eles serão descartados.

Você poderá pedir informações sobre a pesquisa a qualquer momento, durante e após a sua participação. Os endereços e telefones de contato com os pesquisadores da Escola Politécnica estão no fim desta carta.

Finalmente, ressaltamos que sua participação é voluntária e que você não irá receber nenhum dinheiro pela sua participação.

Se você concordar em participar, solicitamos a assinatura no termo em anexo.

Agradecemos pela sua atenção!

Atenciosamente,

Lucia Vilela Leite Filgueiras
Coordenadora da pesquisa

Para esclarecimento de dúvidas:

Flavio Miyamaru ou Lucia Filgueiras
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Avenida Professor Luciano Gualberto, travessa 3, nº158
05508-900 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 3091-5200
E-mail: flavio.miyamaru@poli.usp.br ou lucia.filgueiras@poli.usp.br

Comitê de Ética do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo
Av. Prof. Lineu Prestes, 2565 – Cidade Universitária
05508-000 – São Paulo – SP
Tel.: (11) 3091-9457
Fax: (11) 3091-9452
E-mail: cep@hu.usp.br

Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo em 16/10/2009, sob o número 0066.0.198.000-09 – registro 948/09.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu _____, RG _____
declaro que concordo em participar da atividade de testes de usabilidade dos mecanismos de transição entre mídias.

Fui informado(a) sobre os detalhes da pesquisa conforme a carta anexa.

Eu entendo que a minha participação será gravada, e autorizo a exibição de minha imagem e voz em congressos, cursos e artigos científicos, desde que meu rosto e minha voz não sejam identificáveis e nunca em meios de comunicação de massa como TV, rádio, cinema e jornais.

Entendo que posso desistir de participar das atividades quando quiser.

Entendo que meu nome verdadeiro não vai aparecer nos relatórios e trabalhos publicados sobre a pesquisa.

Entendo que não vou receber dinheiro por participar desta pesquisa.

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e tendo entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa.

Assinatura do pesquisador

Assinatura do participante

Nome do pesquisador

____ / ____ / ____
Data

I. Questionário pré-teste aplicado no teste de usabilidade

I. IDENTIFICAÇÃO

Idade _____

Sexo () Masculino / () Feminino

II. FORMAÇÃO ACADÊMICA / PROFISSIONAL

() Ensino Fundamental – (1º grau)

() Ensino Médio – (2º grau)

() Superior: () Completo () Em andamento

Curso _____

Profissão _____

Este curso tem relação com a área de computação ou comunicação?

() Sim () Não

Seu trabalho tem relação com a área de computação ou comunicação?

() Sim () Não

Seu curso/ trabalho tem relação com aplicações para web, celulares, TV digital ou outro meio de comunicação?

() Sim Quais? _____ () Não

III. EXPERIÊNCIA NO USO DE COMPUTADORES - INTERNET

Tempo médio gasto na internet por dia:

() Menos de 1 hora por dia;

() De 1 a 2 horas por dia;

() De 2 a 4 horas por dia;

() De 4 a 8 horas por dia;

() Mais de 8 horas por dia;

Tabela A. Serão apresentadas atividades realizadas na internet. Diga se sabe realizar estas tarefas e se costuma realizá-las.

Atividade	Sabe realizar	Costuma realizar	Não sabe
Ler e-mails			
Ler notícias (portais, blogs)			
Acessar redes sociais (ex.: Orkut, LinkedIn, Facebook)			
Utilizar comunicadores instantâneos (MSN, GTalk)			
Realizar pesquisas acadêmicas / trabalho.			
Jogar jogos online			
Fazer download de filmes, música, software.			
Assistir vídeos pela internet			
Realizar compras pela internet			
Atualizar blog/ álbum de fotos			
Realizar transações bancárias			
Acessar serviços de governo eletrônico			

Outras atividades na internet _____

Em relação ao uso do e-mail:

- () Sempre conectado () Acessa várias vezes ao dia () Acessa uma vez ao dia
 () Acessa algumas vezes por semana () Não utiliza

IV. EXPERIÊNCIA NO USO DE CELULAR

Tabela B. Serão apresentadas atividades realizadas no celular. Diga se sabe realizar estas tarefas e se costuma realizá-las.

Atividade	Sabe realizar	Costuma realizar	Não sabe
Receber e faz ligações			
Inserir e editar um contato na agenda			
Enviar e receber mensagens de texto			
Enviar e receber mensagens multimídias (MMS)			
Acessar caixa postal eletrônica			
Jogos			
Configurar alarme			
Tirar fotos			
Escutar música			
Filmar vídeos			
Instalar aplicativos			
Utilizar mapa de localização			
Transferir arquivos ou mensagens via Bluetooth			
Realizar leitura de e-mails			
Acessar internet			
Realizar pagamentos			

Outras atividades com o celular _____

Sabe qual o modelo do aparelho? _____

Gosta de falar no telefone? () sim / () não . Caso negativo, Por quê?

Participa de votações para programas de televisão?

() sim - () não

Caso positivo, através de qual meio?

() Ligações / () Envio de SMS

V. EXPERIÊNCIA NO USO DE TELEVISOR

Frequência no uso da televisão:

() Diariamente

() Somente no fim de semana;

() Raramente

() Nunca

Tempo médio gasto assistindo televisão:

☐ Menos de 1 hora por dia;

☐ De 1 a 2 horas por dia;

☐ De 2 a 4 horas por dia;

☐ Acima de 4 por dia;

Possui televisão digital de alta definição?

☐ sim - ☐ não - ☐ não sei

Possui TV por assinatura?

☐ sim - ☐ não - ☐ não sei

Possui Video game?

☐ sim - ☐ não - ☐ não sei

Qual? _____

Frequência no uso do vídeo game:

☐ Diariamente

☐ Somente no fim de semana;

☐ Raramente

☐ Nunca

Tabela C. Serão apresentadas atividades realizadas na TV. Diga se sabe realizar estas tarefas e se costuma realizá-las.

Atividade	Sabe realizar	Costuma realizar	Não sabe
Acessou os canais de interatividade (Previsão do tempo, Horóscopo, Jogos)			
Comprar filmes por pay-per-view			
Mosaico menu			

J. Formulário das questões utilizadas durante o teste

Cenário 1

a) O cenário apresentou informações suficientes para que você pudesse completar a tarefa?
(☐) Sim - (☐) Não. Caso negativo: Porque? _____

b) O cenário apresentado é plausível? Ele poderia acontecer na vida real?
(☐) Sim - (☐) Não. Caso negativo: Porque? _____

Mecanismo – Click to Call

a) Já conhecia este mecanismo chamado de *click to call* de passagem da televisão ou outra mídia para o telefone? (☐) Sim - (☐) Não.

b) Já havia utilizado? (☐) Sim - (☐) Não.

c1) Caso positivo para pergunta anterior: Em quais situações?

R. _____

Gostou de ter utilizado nestas situações? (☐) Sim - (☐) Não.

c2) Caso negativo para pergunta anterior: Caso encontre este mecanismo no seu dia a dia, você o utilizaria? (☐) Sim - (☐) Não

Caso negativo. Porquê? _____

d) Quais outras situações você imagina que este mecanismo possa ser utilizado?

R. _____

e) O que você melhoraria neste mecanismo?

R. _____

A seguir irei apresentar algumas frases que você deverá dizer se concorda ou discorda em uma escala de 1 a 7, sendo 1 quando você concordar plenamente e 7 para o caso de discordar plenamente.

	1	2	3	4	5	6	7
f) Consegui completar o cenário apresentado <u>rapidamente</u> utilizando esta transição.							
g) Consegui completar com <u>eficiência</u> o cenário apresentado utilizando esta transição.							
h) Os <u>custos financeiros</u> associados a esta transição são baixos.							
i) Estou satisfeito com a facilidade no uso do mecanismo de transição.							
j) É fácil aprender como utilizar este mecanismo.							
k) A interface do sistema apresentou informações suficientes para realizar a transição.							
l) Gostei de utilizar este mecanismo para realizar a transição entre as mídias.							

m) Atualmente as propagandas na televisão informam o número para o qual você deve realizar a ligação. No caso do cenário, você diz qual é o seu telefone e a empresa te liga. Qual das duas formas você prefere? Por quê?

R. _____

Cenário 2

a) O cenário apresentou informações suficientes para que você pudesse completar a tarefa?
(☐) Sim - (☐) Não. Caso negativo: Porque? _____

b) O cenário apresentado é plausível? Ele poderia acontecer na vida real?
(☐) Sim - (☐) Não. Caso negativo: Porque? _____

Mecanismo – QRCode (☐) / Microsoft Tag (☐)

a) Já conhecia este mecanismo de passagem da mídia impressa ou outra mídia para uma página web no celular? (☐) Sim - (☐) Não.

b) Já havia utilizado? (☐) Sim - (☐) Não.

c1) Caso positivo para pergunta anterior: Em quais situações?

R. _____

Gostou de ter utilizado nestas situações? (☐) Sim - (☐) Não.

c2) Caso negativo para pergunta anterior: Caso encontre este mecanismo no seu dia a dia, você o utilizaria? (☐) Sim - (☐) Não

Caso negativo. Porquê? _____

d) Quais outras situações você imagina que este mecanismo possa ser utilizado?

R. _____

e) O que você melhoraria neste mecanismo?

R. _____

A seguir irei apresentar algumas frases que você deverá dizer se concorda ou discorda em uma escala de 1 a 7, sendo 1 quando você concordar plenamente e 7 para o caso de discordar plenamente.

	1	2	3	4	5	6	7
f) Consegui completar o cenário apresentado <u>rapidamente</u> utilizando esta transição.							
g) Consegui completar com <u>eficiência</u> o cenário apresentado utilizando esta transição.							
h) Os <u>custos financeiros</u> associados a esta transição são baixos.							
i) Estou satisfeito com a facilidade no uso do mecanismo de transição.							
j) É fácil aprender como utilizar este mecanismo.							
k) A interface do sistema apresentou informações suficientes para realizar a transição.							
l) Gostei de utilizar este mecanismo para realizar a transição entre as mídias.							

m) Conhece outros tipos de código de barras 2D?

R.: _____

Cenário 3

a) O cenário apresentou informações suficientes para que você pudesse completar a tarefa?
(☐) Sim - (☐) Não. Caso negativo: Porque? _____

b) O cenário apresentado é plausível? Ele poderia acontecer na vida real?
(☐) Sim - (☐) Não. Caso negativo: Porque? _____

Mecanismo – Push-Transferência de dados

a) Já conhecia este mecanismo de passagem de dados do celular para um quiosque? (☐) Sim - (☐) Não.

b) Já havia utilizado? (☐) Sim - (☐) Não.

c1) Caso positivo para pergunta anterior: Em quais situações?

R. _____

Gostou de ter utilizado nestas situações? (☐) Sim - (☐) Não.

c2) Caso negativo para pergunta anterior: Caso encontre este mecanismo no seu dia a dia, você o utilizaria? (☐) Sim - (☐) Não

Caso negativo. Porquê? _____

d) Quais outras situações você imagina que este mecanismo possa ser utilizado?

R. _____

e) O que você melhoraria neste mecanismo?

R. _____

A seguir irei apresentar algumas frases que você deverá dizer se concorda ou discorda em uma escala de 1 a 7, sendo 1 quando você concordar plenamente e 7 para o caso de discordar plenamente.

	1	2	3	4	5	6	7
f) Consegui completar o cenário apresentado <u>rapidamente</u> utilizando esta transição.							
g) Consegui completar com <u>eficiência</u> o cenário apresentado utilizando esta transição.							
h) Os <u>custos financeiros</u> associados a esta transição são baixos.							
i) Estou satisfeito com a facilidade no uso do mecanismo de transição.							
j) É fácil aprender como utilizar este mecanismo.							
k) A interface do sistema apresentou informações suficientes para realizar a transição.							
l) Gostei de utilizar este mecanismo para realizar a transição entre as mídias.							

m) O que você achou de começar o preenchimento do formulário no celular?

R.: _____

n) A aparição automática da tela no quiosque foi como você esperava?

R.: _____

Cenário 4

a) O cenário apresentou informações suficientes para que você pudesse completar a tarefa?
() Sim - () Não. Caso negativo: Porque? _____

b) O cenário apresentado é plausível? Ele poderia acontecer na vida real?
() Sim - () Não. Caso negativo: Porque? _____

Mecanismo – QRCode () / Microsoft Tag ()

a) Já conhecia este mecanismo de passagem da mídia impressa ou outra mídia para uma página web no celular? () Sim - () Não.

b) Já havia utilizado? () Sim - () Não.

c1) Caso positivo para pergunta anterior: Em quais situações?

R. _____

Gostou de ter utilizado nestas situações? () Sim - () Não.

c2) Caso negativo para pergunta anterior: Caso encontre este mecanismo no seu dia a dia, você o utilizaria? () Sim - () Não

Caso negativo. Porquê? _____

d) Quais outras situações você imagina que este mecanismo possa ser utilizado?

R. _____

e) O que você melhoraria neste mecanismo?

R. _____

A seguir irei apresentar algumas frases que você deverá dizer se concorda ou discorda em uma escala de 1 a 7, sendo 1 quando você concordar plenamente e 7 para o caso de discordar plenamente.

	1	2	3	4	5	6	7
f) Consegui completar o cenário apresentado <u>rapidamente</u> utilizando esta transição.							
g) Consegui completar com <u>eficiência</u> o cenário apresentado utilizando esta transição.							
h) Os <u>custos financeiros</u> associados a esta transição são baixos.							
i) Estou satisfeito com a facilidade no uso do mecanismo de transição.							
j) É fácil aprender como utilizar este mecanismo.							
k) A interface do sistema apresentou informações suficientes para realizar a transição.							
l) Gostei de utilizar este mecanismo para realizar a transição entre as mídias.							

Mecanismo – Push-Controle Remoto

a) Já conhecia este mecanismo de controle de um painel digital pelo celular? (___) Sim - (___) Não.

b) Já havia utilizado? (___) Sim - (___) Não.

c1) Caso positivo para pergunta anterior: Em quais situações?

R. _____

Gostou de ter utilizado nestas situações? (___) Sim - (___) Não.

c2) Caso negativo para pergunta anterior: Caso encontre este mecanismo no seu dia a dia, você o utilizaria? (___) Sim - (___) Não

Caso negativo. Porquê? _____

d) Quais outras situações você imagina que este mecanismo possa ser utilizado?

R. _____

e) O que você melhoraria neste mecanismo?

R. _____

A seguir irei apresentar algumas frases que você deverá dizer se concorda ou discorda em uma escala de 1 a 7, sendo 1 quando você concordar plenamente e 7 para o caso de discordar plenamente.

	1	2	3	4	5	6	7
f) Consegui completar o cenário apresentado <u>rapidamente</u> utilizando esta transição.							
g) Consegui completar com <u>eficiência</u> o cenário apresentado utilizando esta transição.							
h) Os <u>custos financeiros</u> associados a esta transição são baixos.							
i) Estou satisfeito com a facilidade no uso do mecanismo de transição.							
j) É fácil aprender como utilizar este mecanismo.							
k) A interface do sistema apresentou informações suficientes para realizar a transição.							
l) Gostei de utilizar este mecanismo para realizar a transição entre as mídias.							

K. Questionário pós-teste aplicado aos participantes do teste de usabilidade

Ordene os cenários priorizando a que você mais gostou:

Cenário 1 – Telefonema automático

Cenário 2 – Check-in pelo celular utilizando código de barras 2D.

Cenário 3 – Cadastro pelo celular e quiosque da saída de bens.

Cenário 4 – Informações turísticas com celular como controle remoto.

1. _____ Porque foi a fase que você mais gostou? _____
2. _____
3. _____
4. _____ Porque foi a fase que você menos gostou? _____

Entre as formas apresentadas para acessar uma pagina da internet no celular, qual você prefere?

☐ digitar diretamente o hyperlink no browser;

☐ Utilizando QRCode

☐ Utilizando Microsoft Tag

Porque? _____

Qual o nível de dificuldade na manipulação dos dispositivos do teste?

TV ☐ Muito Fácil ☐ Fácil ☐ Dificuldade Mediana ☐ Difícil

Celular ☐ Muito Fácil ☐ Fácil ☐ Dificuldade Mediana ☐ Difícil

Computador ☐ Muito Fácil ☐ Fácil ☐ Dificuldade Mediana ☐ Difícil

Quanto ao local do teste você achou:

☐ Ruim ☐ Regular ☐ Bom ☐ Ótimo ☐ Não sei

Você sentiu algum desconforto durante o teste? Assinale o grau de desconforto

(1 representa pouco desconforto e 5 representa muito desconforto)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Qual a satisfação geral com o teste?

(1 representa pouco satisfeito e 5 representa muito satisfeito)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

L. Resultados complementares do teste de usabilidade dos mecanismos de transição.

Atividades realizadas na Internet	Costuma realizar	Sabe realizar	Não sabe
Ler e-mails	27	0	0
Ler notícias	24	3	0
Acessar redes sociais (Orkut, LinkedIn, Facebook)	20	6	1
Utilizar comunicadores instantâneos.	25	2	0
Realizar pesquisas acadêmicas / trabalho.	24	3	0
Jogar jogos online	13	12	2
Fazer download de filmes, musica, software.	21	5	1
Assistir videos pela internet	22	4	1
Realizar compras pela internet	16	7	4
Atualizar blog/album de fotos	5	15	7
Realizar transações bancárias	20	5	2
Acessar serviços de governo eletrônico	7	13	7

Atividades realizadas no celular	Costuma realizar	Sabe realizar	Não sabe
Recebe e faz ligações	27	0	0
Inserir e editar um contato na agenda	25	2	0
Enviar e receber mensagens de texto	26	1	0
Enviar e receber mensagens multimidia	3	16	8
Acessar caixa postal eletrônica	8	15	4
Jogos	12	12	3
Configurar alarme	26	0	1
Tirar fotos	15	10	2
Escutar musica	13	5	9
Filmar videos	6	13	8
Instalar aplicativos	8	7	12
Utilizar mapa de localização	3	9	15
Transferir arquivos do PC para o celular	13	3	11
Realizar leitura de e-mails	4	7	16
Acessar internet	6	7	14
Realizar pagamentos	0	2	25

Atividades realizadas na TV	Costuma realizar	Sabe realizar	Não sabe
Acessou os canais de interatividade?	1	6	20
Comprar filmer por pay per view	3	8	16
Mosaico menu	3	14	10

ANEXOS

A. Mensagens recebidas da campanha publicitária da Microsoft

As mensagens a seguir foram recebidas semanalmente devido o envio do número de celular no banner publicitário veiculado no porta iMaster (imaster.uol.com.br) na primeira semana de setembro de 2008.

Mensagem recebida em 12/09/08 às 15:48:

Vc recebera uma dica por semana do Windows Server 2008 nas proximas 4 semanas para surpreender seu chefe. Para cancelar responda com CANC

Mensagem recebida em 18/09/08 às 14:33:

O Hyper-V do Windows Server 2008 oferece backup em tempo real e rapida migracao. www.windowsserver2008.com.br

Mensagem recebida em 25/09 às 17:00

O Hyper-V do Windows Server 2008 virtualiza multiplos sistemas operacionais num unico servidor. www.windowsserver2008.com.br

Mensagem recebida em 02/10/08 às 19:05:

O Windows Server 2008 oferece mecanismos de protecao para o servidor e para toda rede. www.windowsserver2008.com.br

Mensagem recebida em 11/10/08 às 13:17:

O segredo final do Windows Server 2008 esta aqui:
www.windowsserver2008.com.br/dica

GLOSSÁRIO

Call to Action – Chamada para a ação: Mensagem transmitida do serviço ao usuário com o intuito de direcionar a transição de mídia.

Dispositivos: São as peças físicas que oferecem acesso aos meios de comunicação. (Ex.: jornal, computador, celular, *laptop*)

Meio de comunicação: Os meios pelos quais a comunicação é feita, como o jornal, revista, rádio, website, portal de voz, etc. (Ver Mídia)

Mídia: Termo utilizado na área de comunicação que pode apresentar vários significados: meios de comunicação, veículos de comunicação, a comunicação de massa e formas de armazenamento. Neste trabalho trataremos mídia como sinônima de **meio de comunicação**.

Midia Cruzada: É uso de múltiplos meios de comunicação sob uma mesma história que direcionam o interlocutor através das mídias de forma que alcance seu objetivo.

Usuário: Pessoa que interagem com um computador ou serviço da internet.

Crossmedia Hyperlink: São links responsáveis por ativar uma transição automática (passiva), ou seja, a mensagem é enviada diretamente para o meio de comunicação seguinte.

Web Service: um sistema de software projetado para suportar interoperabilidade de interação entre máquinas através de uma rede.