

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO**

THIAGO CORTAT TAVARES

**m-PARTICIPAÇÃO:
UM MODELO PARA AUXILIAR NO
AUMENTO DA PARTICIPAÇÃO DO
CIDADÃO NO PROCESSO DECISÓRIO
GOVERNAMENTAL**

Niterói

Setembro/2009

THIAGO CORTAT TAVARES

m-PARTICIPAÇÃO:

**UM MODELO PARA AUXILIAR NO AUMENTO DA PARTICIPAÇÃO
DO CIDADÃO NO PROCESSO DECISÓRIO GOVERNAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Computação da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Computação.

Área de concentração: Computação Visual.

Orientadora: Ana Cristina Bicharra Garcia, Ph.D.

Co-orientador: José Luiz Thomaselli Nogueira, D.Sc.

Niterói

Setembro /2009

THIAGO CORTAT TAVARES

m-PARTICIPAÇÃO:

**UM MODELO PARA AUXILIAR NO AUMENTO DA PARTICIPAÇÃO DO CIDADÃO
NO PROCESSO DECISÓRIO GOVERNAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em
Computação da Universidade Federal Fluminense, como
requisito para obtenção do Grau de Mestre em Computação.
Área de concentração: Computação Visual.

Orientadora: Ana Cristina Bicharra Garcia, Ph.D.

Co-orientador: José Luiz Thomaselli Nogueira, D.Sc.

BANCA EXAMINADORA:

Ana Cristina Bicharra Garcia, Ph.D. – Orientadora
Universidade Federal Fluminense – UFF

José Luiz Thomaselli Nogueira, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense – UFF

Aura Conci, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense – UFF

Jonice Oliveira Sampaio, D.Sc.
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

Simone Diniz Junqueira Barbosa, D.Sc.
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC/RJ

**Niterói
Setembro /2009**

*À minha noiva, **Pâmella**,
a minha mãe, **Lana**,
e aos meus avós **Umar** e **Lair**,
que sempre estiveram ao meu lado,
apoiando e incentivando.*

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus.

A minha **mãe**, ao meu **pai**, minha **noiva**, meu **irmão**, meus **avós** e a toda minha família, pelo carinho e suporte incondicional.

À minha orientadora, **Profª Drª Ana Cristina Bicharra Garcia**, pela orientação e incentivo, pela competência e habilidade no desenvolvimento deste trabalho.

Ao **Profº Dr José Luiz Thomaselli Nogueira**, Co-orientador, pelos seus conselhos, motivação e principalmente por sua amizade me ajudou neste projeto.

À **Profª Drª Jonice Oliveira Sampaio**, à **Profª Drª Simone Diniz Junqueira Barbosa** e à **Profª Drª Aura Conci** pela participação na banca examinadora.

A todos os professores, funcionários e alunos do **ADDLabs**.

Aos **voluntários** que se dispuseram a responder aos testes, questionando, sugerindo e participando da pesquisa. Sem esta colaboração, eu não teria conseguido os resultados do experimento.

A todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho, o meu sincero agradecimento.

***“Procure ser um homem de valor, em vez
de ser um homem de sucesso.”***

Albert Einstein

Resumo

O baixo índice de participação da população no apoio às decisões governamentais através de processos democráticos é uma influência negativa para a democracia, visto que os meios utilizados hoje não estão disponíveis a maioria da população, quer por dificuldade de acesso ou por dificuldade de utilização. Todavia, para que haja uma real democracia é necessário que existam práticas que viabilizem a ampla participação e facilitem a exposição e deliberação das demandas da sociedade.

Existem três grandes obstáculos à participação democrática do cidadão no processo deliberativo governamental: a dificuldade do cidadão levar suas demandas até o governo; a dificuldade do governo entender as demandas individuais, potencialmente em termos de milhares ou milhões, para propor medidas que atendam a maioria; e a dificuldade do cidadão verificar que suas demandas foram, pelo menos, ouvidas.

Portanto, como forma de minimizar os problemas anteriormente descritos, o presente trabalho explora o uso de celulares e demais aparelhos móveis como meio para aumentar a participação da sociedade no apoio às decisões governamentais.

Dispositivos móveis, devido à sua ampla disseminação e à maioria de seus recursos encontrarem-se bem difundidos entre a população, apresentam-se como um meio promissor para que o cidadão expresse suas demandas e as envie ao governo. Até a dificuldade de se escrever mensagens longas transformam-se num excelente aliado para incentivar a concisão da informação a ser enviada. Técnicas de sumarização de texto e classificação de documentos permitem a compactação da informação e conseqüentemente que o governo receba de maneira agregada as demandas dos cidadãos. Por último, o sistema de votação pelo celular apresenta-se como um recurso final para que o cidadão verifique que foi ouvido.

Esta pesquisa investiga o uso do modelo m-Participação que combina o uso de celular, categorização e sistema de votação como sendo a maneira de permitir ao cidadão participar do processo de tomada de decisão do governo.

Um protótipo foi desenvolvido e utilizado numa universidade federal que possui uma parcela de recursos a serem gastos de maneira participativa. Realizou-se um experimento com a participação anônima de cerca de 600 pessoas entre professores, funcionários e alunos para coletar sugestões sobre o que poderia ser melhorado no bandeirão. O experimento mostrou a viabilidade da abordagem m-Participação, 89% dos entrevistados consideraram que as demandas enviadas foram ouvidas, mesmo quando o resultado da votação não privilegiou o que foi pedido.

Por fim espera-se com esta pesquisa deixar o governo ciente do potencial existente nos dispositivos móveis como meio de ampliar a participação dos cidadãos e como caminho para transcender as tradicionais formas de participação democrática.

Abstract

The low rate of participation of the population in support the government decisions through democratic processes is a negative influence to democracy, because the means used today, don't are available for the most of population, or by difficulty of access or difficult to use. However, to have a true democracy is necessary that there are practices that allow for broad participation and facilitate the exposure and determination of the demands of society.

There are three major obstacles to democratic participation of citizens in government decision-making process: the difficulty of the citizen to take their demands to the government; the difficulty of the government understand the individual demands, potentially in terms of thousands or millions, to propose measures to attend the most; and the difficulty of citizens found that their demands were, at least, heard.

Therefore, in order to minimize the problems described above, this paper explores the use of cell phones and other mobile devices as a means to increase the participation of society in support of government decisions.

Mobile devices, because of wide spread and most of resources are well distributed among the population, are presented as a promising way for citizen to express their demands and send them to the government. Even the difficulties of writing long messages become a great ally to encourage concision of the information to be sent. Techniques for text summarizing and classifying documents allow the compression of information and therefore that the government receives in aggregate way the demands of citizens.

This research investigates the use of m-Participation model that combines the use of cellular, categorization and voting system as a way to enable the citizen to participate in the process of decision-making of government.

A prototype was developed and used in a federal university that has a share of proceeds to be spent in a participatory way. Conducted an experiment with anonymous participation of some 600 people including teachers, staff and students to gather suggestions on what could be improved in the refectory. The experiment showed the feasibility of the approach m-participation, 89% of respondents considered that the claims submitted were heard, even if the vote had not provided what was asked.

Finally, is hoped that this research make the government aware of the potential of mobile devices as a means of increasing citizen participation and as a way to transcend the traditional forms of participation in democracy.

Sumário

Resumo	7
Abstract	8
Sumário	9
Lista de Figuras	12
Lista de Tabelas	14
Abreviaturas	15
1. Introdução	16
1.1. Justificativa	20
1.2. Problema	21
1.3. Motivação	21
1.4. Hipótese	22
1.5. Objeto e objetivo	24
1.6. Limitações	24
1.7. Metodologia de pesquisa	25
1.8. Organização do trabalho	25
2. Governo Eletrônico e Participação Pública no Apoio à Decisão	27
2.1. Governo Eletrônico	28
2.2. Linhas de Atuação do Governo Eletrônico	30
2.2.1. e-Governo	30
2.2.2. e-Administração	30
2.2.3. e-Governança	31
2.2.4. e-Democracia	31

2.3. Participação Pública	32
2.4. Orçamento Participativo	33
2.4.1. Orçamento Participativo de Porto Alegre	34
2.4.2. Desvantagem do OP e demais processos democráticos em meio presencial	35
2.4.3. Orçamento Participativo Digital - OPD	35
2.4.4. Desvantagem do OP e demais Processos Democráticos em meio Web	37
2.4.5. O Orçamento Participativo em outros países.....	37
2.5. Orçamento Participativo em Números.....	38
3. Computação e Governo Móveis	40
3.1. Definições.....	41
3.2. Tecnologias de comunicação sem fio	41
3.3. Dispositivos Móveis.....	43
3.3.1. PDA (Personal Digital Assistant).....	44
3.3.2. Telefones Celulares.....	45
3.3.3. Smartphones	46
3.4. Serviços de Comunicação Móvel.....	47
3.4.1. SMS	48
3.4.2. WAP.....	48
3.4.3. J2ME.....	49
3.5. O Governo Móvel.....	49
3.5.1. Vantagens do Governo Móvel.....	50
3.5.2. Governo Móvel no Mundo	51
3.5.3. Governo Móvel no Brasil	52
4. O Modelo m-Participação	54
4.1. Modelo Geral	55
4.2. Modelo Detalhado	57
5. Protótipo – Especificação e implementação	61
5.1. Definição	62
5.2. Restrições consideradas no protótipo	62
5.3. Ambiente de desenvolvimento.....	63
5.4. Interface com o cidadão	65
5.4.1. OPMobile em WAP.....	67
5.4.2. OPMobile em J2ME.....	71

5.4.3. OPMobile no SMS	74
5.4.4. O OPMobile na Internet.....	75
6. Experimentos computacionais	80
6.1. Visão Geral	81
6.2. Estudo piloto	81
6.3. Experimentos com usuários reais	82
6.3.1. Metodologia dos experimentos com usuários	83
6.3.2. Experimento com 20 cidadãos	87
6.3.3. Experimento com 200 cidadãos	88
6.4. Análise dos resultados	90
6.5. Experimento com 600 usuários – via participação através de ambiente Web.	99
6.6. Análise estatística	100
7. Conclusões.....	104
7.1. Contribuições	105
7.2. Trabalhos Correlatos	105
7.3. Considerações finais sobre a pesquisa.....	109
7.4. Trabalhos futuros.....	111
Referências bibliográficas.....	112
Anexo I – A Plataforma de Desenvolvimento J2ME	119
Anexo II – A plataforma de desenvolvimento WAP	124
Anexo III - Controle da Avaliação.....	129
Anexo IV – Questionário de Perfil.....	130
ANEXO V – Questionário de Satisfação	133
ANEXO VI – Questionário de Verificação	136
ANEXO VII – Cenário do Ambiente	138

Lista de Figuras

Figura 1: Modelo de formação do governo eletrônico	28
Figura 2: Tipos de atuação do governo eletrônico	32
Figura 3: Exemplo de PDAs.....	45
Figura 4: Exemplo de celulares.....	46
Figura 5: Exemplo de smartphones	47
Figura 6: Modelo m-Participação	56
Figura 7: Modelo m-Participação detalhado.....	58
Figura 8: Diagrama de implantação	65
Figura 9: As interfaces de participação	66
Figura 10: Diagrama de Caso de Uso.....	67
Figura 11: Protótipo da página inicial do portal WAP OPMobile.....	68
Figura 12: Protótipo do portal WAP OPMobile – Saiba Mais.....	69
Figura 13: Protótipo do portal WAP OPMobile – Conheça o Tema	69
Figura 14: Protótipo do portal WAP OPMobile – Downloads.....	69
Figura 15: Protótipo do portal WAP OPMobile – Próximo Tema	70
Figura 16: Protótipo do portal WAP OPMobile – Cadastro de Perfil.....	71
Figura 17: Protótipo da tela principal do aplicativo OPMobile em J2ME.....	72

Figura 18: Protótipo do aplicativo OPMobile – Saiba Mais	73
Figura 19: Protótipo do aplicativo OPMobile – Conheça o Tema	73
Figura 20: Protótipo do aplicativo OPMobile – Próximo Tema	73
Figura 21: Protótipo do aplicativo OPMobile – Cadastro de Perfil	73
Figura 22: Processo de recepção e encaminhamento das mensagens SMS	75
Figura 23: Protótipo da página inicial do OPMobile na Web.....	76
Figura 24: Protótipo do site OPMobile – Como Participar	77
Figura 25: Protótipo do site OPMobile – Como Acessar no Celular	78
Figura 26: Protótipo do site OPMobile – Tema do Mês	79
Figura 27: Dados da utilização dos recursos nos celulares dos entrevistados	91
Figura 28: Gráfico da satisfação pela demanda escrita.....	95
Figura 29: Gráfico referente a satisfação no resultado apurado pelo m-Participação	98
Figura 30: Representação gráfica da distribuição X^2	103
Figura 31: Camadas da arquitetura J2ME.....	119
Figura 32: Correlação de existência entre J2SE, CDC e CLDC.	122
Figura 33: Camadas da arquitetura WAP.....	125

Lista de Tabelas

Tabela 1: Definição da amostra segundo a precisão desejada.....	86
Tabela 2: Dados Demográficos da Pesquisa.....	90
Tabela 3: Tabela sobre conhecimento e utilização de SMS e WAP	92
Tabela 4: Dados sobre Governo eletrônico e participação pública	94
Tabela 5: Dados finais da Pesquisa	96
Tabela 6: Número de ocorrências exclusivas.	101
Tabela 7: Frequências esperadas.	102
Tabela 8: Características do m-Participação X Trabalhos Correlatos.....	1029

Abreviaturas

API	-	Application Programming Interface
EDGE	-	Enhanced Data rates for GSM Evolution
G2B	-	Government to Business
G2C	-	Government to Citizen
G2E	-	Government to Employee
G2G	-	Government to Government
GPRS	-	General Packet Radio Service
GSM	-	Global System for Mobile Communications
GUI	-	Graphic User Interface
HTTP	-	HyperText Transfer Protocol
IAP2		International Association for Public Participation
IEEE	-	Institute of Electrical and Electronic Engineers
J2ME	-	Java 2 Micro Edition
J2SE	-	Java 2 Standard Edition
J2EE	-	Java 2 Enterprise Edition
MMS	-	Multimedia Messaging System
PDA	-	Personal Digital Assistant
OPD	-	Orçamento Participativo Digital
SMS	-	Short Message System
TIC	-	Tecnologia da Informação e da Comunicação
UNPAN	-	United Nations Public Administration Network
WAP	-	Wireless Application Protocol
WiFi	-	Wireless Fidelity
Wimax	-	Worldwide Interoperability for Microwave Access
WLAN	-	Wireless Local Area Network
XML	-	Extensible Markup Language

1. Introdução

Neste capítulo são apresentadas as linhas norteadoras da dissertação, com o objetivo de introduzir o leitor no tema e no trabalho de pesquisa realizado. Nesse sentido, foram abordados a justificativa, o problema, a motivação, a hipótese, o objeto, o objetivo, as limitações, a metodologia da pesquisa e a organização do documento.

Democracia pode ser definida como a participação efetiva do povo nas decisões e destinos do Estado e é representada de três formas: direta, representativa e participativa (DAVIES & JAGU, 1995). A democracia direta consiste na tomada de decisão única e exclusivamente pelos cidadãos, na qual o povo exerce, por si, os poderes governamentais; na democracia representativa as decisões são tomadas por representantes especialmente eleitos pelo povo para esta finalidade; e a democracia participativa é caracterizada pela coexistência de mecanismos da democracia representativa e da democracia direta.

Nesta perspectiva, a abordagem de democracia participativa pode ser analisada como possível forma de restaurar a legitimidade do sistema político, através da criação de novos canais de participação entre o setor público e o cidadão, construindo novas formas democráticas de interação entre os mesmos. Alguns exemplos desta interação podem ser citados, tais como: referendos, pesquisas de opinião pública, negociação de regras, conferência para consensos, júris populares, comitês consultivos públicos ou grupos focais e assembleias participativas – iniciativas estas que aumentam a transparência e a participação social (ROWE & FREWER, 2000) (HIRST, 2000). Um exemplo relevante de participação pública a se apreciar, uma das bases deste trabalho, é o caso do Orçamento Participativo, estratégia que visa permitir à população influir na definição da alocação do investimento público.

O processo de implementação da democracia participativa nos coloca, entretanto, alguns desafios. A busca pelo aumento da participação da população na tomada das decisões governamentais exige o enfrentamento de alguns obstáculos, quais sejam: distância, localização, infraestrutura, disponibilidade de horário e organização política entre as comunidades.

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) surgiram como um meio para solucionar tal problema. Seu uso proporciona a infraestrutura necessária para a criação de novos canais de participação governo-cidadão, apresentando-se como uma das principais engrenagens de articulação dos processos operacionais dos governos para o fornecimento dos fluxos de informação, serviços e participação popular. Além disso, essas novas tecnologias possibilitam que cada vez mais serviços e produtos estejam disponíveis na Internet, levando à extinção das filas,

limites de horários e necessidade de deslocamento. Esta engrenagem, quando apoiada por um plano de governo alinhado aos anseios da sociedade, cria o ambiente propício para a implantação de programas eficazes de Governo Eletrônico (e-Gov).

O Governo Eletrônico constitui-se essencialmente de estratégias aplicadas pelo governo, fazendo uso dos recursos das tecnologias de informação e comunicação, com o propósito de modernizar a máquina administrativa e atender às necessidades do cidadão, tendo sempre como metas: a universalização de seus serviços; o governo ao alcance de todos; a transparência nas ações e a maior participação do cidadão (ABRAMASON & MEANS, 2001).

A área do Governo Eletrônico que trata dos assuntos descritos anteriormente é conhecida por e-Democracia ou democracia eletrônica, a qual se caracteriza pela ampliação dos processos democráticos, incorporando capacidades que promovam a participação ativa dos cidadãos em todos os níveis de governo, fornecendo-lhes informação e debatendo assuntos que os afetam. Ainda com relação à participação, a UNPAN, *United Nations Public Administration Network*, analisa os países de acordo com sua presença na Internet, classificando-os em cinco categorias: inicial, realçada, interativa, transacional ou ligada em rede. Esta última representa o mais alto grau de sofisticação nas ações do governo eletrônico, uma vez que o Estado estimula a participação dos cidadãos na tomada de decisão deliberativa solicitando opiniões acerca das políticas públicas e das leis ou através de auxílio na administração dos gastos públicos (UNPAN, 2008).

Neste intuito, muitas iniciativas têm sido propostas (RODRIGUEZ *et al.*, 2007) (GARCIA *et al.*, 2005a) (OPDIGITAL, 2008) (MACIEL, 2008) com a finalidade de migrar o processo democrático participativo para o ambiente Web – fato que viabilizaria a ampla participação popular na discussão dos assuntos governamentais, a exposição das demandas e a tomada de decisão através de processo deliberativo, dando a todos o poder de decidir ou opinar. Por sua vez, as inúmeras ferramentas e aplicações Web estão disponíveis para ampliar a democracia eletrônica (TAMBOURIS *et al.*, 2007). De acordo com Tambouris *et al.* (2007), tais ferramentas podem ser classificadas como: “*Weblogs, Web Portals, Chat Rooms, Wikis, Mailing Lists / Newsgroups, Online Survey Tools, Deliberative Survey Tools, Content*

Analysis Tools, Content Management Tools, Collaborative Management Tools, Computer Supported Cooperative Work (CSCW) e Natural Language Interfaces”.

É importante ressaltar, levando em conta as considerações de Nogueira (2008), a existência de alguns problemas por parte do governo eletrônico no ambiente da Internet. Dentre os mais importantes pode-se citar o processo árduo e repetitivo de pesquisa e filtragem das informações nas fontes governamentais; a dispersão das informações e serviços disponíveis para o cidadão; a falta de padronização das fontes governamentais juntamente com seus respectivos conteúdos; a precariedade de meios que facilitem o cidadão a expressar suas opiniões, sugestões ou demandas; e a exclusão digital, na qual, especialmente em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, uma grande parte da população está excluída ou tem grande dificuldade no acesso às TIC's, impossibilitando que grande parte de seus cidadãos exerçam processos e-Democráticos.

Neste intuito, uma atenção especial tem sido refletida para o ambiente dos dispositivos móveis devido à sua grande disseminação mundial e à sua distribuição uniforme entre as diversas camadas da sociedade. Como exemplos podem ser citados o quadro brasileiro, onde os aparelhos móveis têm se tornado cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, sendo encontrados em mais de três quartos da população (ANATEL, 2009), e o quadro africano, no qual 90% dos telefones existentes são celulares (TRIMI & SHENG, 2008). A incorporação destes dispositivos por grande parte da população possibilitou uma nova extensão ou suplemento do governo eletrônico, chamado de m-Governo ou governo móvel. Seu objetivo é realizar projetos, estratégias e implementações que ofereçam informação, serviços e aplicações governamentais através da utilização de dispositivos móveis. Consequentemente, seu uso desenvolve um canal de comunicação mais acessível aos cidadãos, fornecendo-lhes serviços públicos de forma mais eficaz, prática, alternativa e, algumas vezes, mais rápida e barata.

São inúmeras as vantagens que o governo móvel pode proporcionar para o cidadão e para o ambiente de serviços públicos, dentre elas: ubiquidade, economia de tempo, facilidade de utilização, informações sobre demanda e inclusão digital (M-GOV, 2006). Com isso, o governo móvel permite que seus cidadãos acessem serviços e informações governamentais em qualquer lugar, a qualquer

momento e em tempo real. Isso motivou inúmeros países a desenvolverem os mais diversos serviços e aplicações governamentais para o ambiente móvel (DUBAI, 2008) (SINGAPURA, 2008) (CHINA, 2006) (MOON, 2004).

Em outras palavras, o governo móvel pode encorajar cidadãos a fazerem uso dessa tecnologia para expressar seus pontos de vista, sugestões ou demandas, contribuindo para o fortalecimento do conceito de democracia.

De forma resumida, esta dissertação tem como objetivo realizar um estudo sobre o uso de dispositivos móveis como ferramenta para maximizar o acesso e facilitar a participação do cidadão no processo de tomada de decisões governamentais. A ideia é estabelecer um diálogo entre governo e população, no qual o cidadão possa enviar suas demandas e o governo processá-las, transformando as mais solicitadas em projetos ou ações concretas que serão retornadas à população para que a mesma decida, através de deliberação, qual implementar, constituindo assim um ciclo m-Democrático.

1.1. Justificativa

A pesquisa se justifica pela necessidade de se aumentar a participação dos cidadãos nos processos decisórios, visto que várias abordagens de e-Gov existentes no Brasil e no mundo (RODRIGUEZ *et al.*, 2007) (MACIEL, 2008) utilizam a Internet como meio para possibilitar o aumento da participação cidadã no processo decisório governamental. Porém, com base em pesquisas realizadas pelo IBOPE (2008) e pelo IBGE (2008), pode-se verificar a existência de um total de 41 milhões de brasileiros com algum tipo de acesso à Internet e a presença da mesma em apenas 23% dos domicílios brasileiros.

Outro aspecto pelo qual o trabalho também se justifica consiste na importância do desenvolvimento de meios que auxiliem o governo no reconhecimento das inúmeras demandas levantadas pela população. Assim, estas podem ser organizadas de maneira estruturada, facilitando sua quantificação e identificando as reais e principais necessidades da população. Com isso, permite-se viabilizar e exercer a tomada de decisão governamental através de processo deliberativo a partir das demandas da sociedade, completando, assim, um

verdadeiro ciclo democrático, o qual, através da exposição das demandas dos cidadãos e do reconhecimento destas pelo governo, assegura a todos o poder de decidir ou opinar sobre suas decisões.

Assim sendo, é necessário que existam diversas iniciativas por parte de pesquisadores e do próprio governo no desenvolvimento de práticas alternativas para assegurar que os cidadãos possam apoiar a tomada de decisões governamentais.

1.2. Problema

Atualmente, um dos principais desafios da democracia eletrônica para a baixa participação dos cidadãos na tomada de decisões é o problema da escala, ou seja, os canais de comunicação utilizados, como descrito anteriormente, não estão acessíveis a todos ou têm complexidade na identificação das principais necessidades da população devido à dificuldade de reconhecimento das inúmeras demandas.

1.3. Motivação

Segundo dados divulgados pela ANATEL (2009), o número total de celulares no Brasil em janeiro de 2009 era de 151 milhões de aparelhos em uma população de 190 milhões de pessoas (IBGE, 2009) e, conforme M-Gov (2006), a maioria dos recursos disponíveis nos aparelhos móveis é de fácil interação e utilização. O mesmo estudo informa que a quantidade média de torpedos SMS - sistema de envio de mensagens de texto entre celulares - atinge em torno de 900 milhões de SMS's enviados por ano. Fato curioso a ser lembrado é que só o *reality show* "Big Brother Brasil" alcançou uma quantidade que variou de 10 a 12 milhões de votos via mensagens SMS, o que demonstra que esta cultura encontra-se bem familiarizada entre a população.

De acordo com a pesquisa Mobile Trends (2006), 91% dos entrevistados no Brasil relataram que seus celulares possuíam o serviço de mensagens SMS e aproximadamente 80% destes disseram que já utilizaram o mesmo ao menos uma

vez, o que representa um número muito expressivo, se comparado à utilização da Internet reportada anteriormente.

Com relação às pesquisas realizadas dentro da área de governo eletrônico, grandes desafios são apontados para o campo da democracia eletrônica. Dentre os maiores desafios estão: a falta de ferramentas que auxiliem o governo na tomada de decisão; a dificuldade de reconhecimento automático das inúmeras demandas provenientes dos cidadãos; a precariedade de meios que garantam legitimidade e transparência no processo democrático; e formatos que evitem a perda de credibilidade no sistema político, uma vez que os cidadãos não sentem que suas demandas estão sendo ouvidas pelo governo (GARCIA *et al.*, 2005a).

Analisando as informações acima, pode-se inferir que o número de brasileiros com acesso a um aparelho de telefone celular é superior aos que possuem acesso à Internet e, com o avanço da tecnologia e o barateamento dos dispositivos móveis, este número tende a crescer cada vez mais. Tais dados geraram motivações para que esta pesquisa explore a utilização de dispositivos móveis com a finalidade de aumentar a participação do cidadão nos processos democráticos e como forma de auxiliar o governo a entender as demandas da população.

1.4. Hipótese

Para tentar resolver o problema anteriormente descrito, este trabalho levanta a hipótese que celulares e demais aparelhos móveis, combinados com o modelo m-Participação, são um meio mais eficaz de ampliar a participação da sociedade no apoio às decisões governamentais e identificar o grande volume de demandas enviadas pelos cidadãos do que os meios comumente utilizados.

H0 (hipótese nula)

Os dispositivos móveis e o modelo m-Participação são menos ou tão eficazes para proporcionar escalabilidade à participação da população na tomada de decisão governamental do que os meios de comunicação utilizados, presencial e Web.

H1 (hipótese alternativa)

Os dispositivos móveis e o modelo m-Participação apresentam-se mais eficazes para proporcionar escalabilidade à participação da população na tomada de decisão governamental do que os meios de comunicação utilizados.

O aumento da participação direta dos cidadãos no apoio às decisões governamentais é aferido a partir de um conjunto de indicadores de participação em processos democráticos, medindo desde o interesse em participar até a satisfação do cidadão com o resultado apurado. As variáveis utilizadas no processo de medição foram:

- **Participação** – mensura a relativa participação dos cidadãos nos diferentes meios;
- **Satisfação** – mensura a satisfação do cidadão relacionada ao resultado final obtido pelo modelo;
- **Concisão** – mensura a concisão do cidadão pertinente aos meios de participação testados.
- **Classificação** – mensura a o reconhecimento das demandas com relação aos meios testados.

Considerando que tais artifícios envolvem diferentes etapas, é necessário um modelo que as unifique de forma a permitir agilidade no processo de apoio à tomada de decisão governamental ocorrido no ambiente móvel. Para isso, o m-Participação integra as diversas etapas de um processo m-Democrático, cabendo aos dispositivos móveis a aproximação dos cidadãos com o governo.

A partir de experimentos realizados por meio de aplicações desenvolvidas em diferentes interfaces móveis e o emprego de questionários de satisfação, é possível medir a eficácia e satisfação dos dispositivos móveis como meio de ampliar a participação da sociedade nas decisões governamentais.

1.5. Objeto e objetivo

O objeto da pesquisa consiste na realização de um experimento junto aos alunos, funcionários e professores da Universidade para avaliar a eficácia do governo móvel como meio de aproximar o cidadão das decisões governamentais e, posteriormente, no emprego de um questionário para medir a satisfação dos mesmos.

Nessa perspectiva, o presente trabalho tem por objetivo investigar e avaliar a eficácia da aplicabilidade de celulares e demais aparelhos móveis, atendendo aos propósitos anteriormente descritos e considerando que os meios, tanto físico quanto digital, apresentam dificuldades de acesso. No caso do segundo, acrescentam-se os obstáculos de utilização e expressão através de *sites* governamentais.

Assim, pretende-se viabilizar o potencial dos dispositivos móveis como canal facilitador para que o cidadão possa expressar e deliberar sobre as demandas da sociedade, e, conseqüentemente, contribuir para que o governo identifique mais facilmente as necessidades da população.

1.6. Limitações

Um ponto importante a ser considerado e discutido como limitante desta pesquisa é o espaço amostral de 200 “cidadãos”, apesar de o experimento ter sido planejado para um coeficiente de confiança de 90%, considerando-se uma população infinita (TORANZOS, 1969).

Outras limitações a serem ressaltadas são: de um lado o custo do serviço para o cidadão, visto que existe a necessidade do mesmo efetuar uma conexão externa para a transmissão dos dados; e, por outro lado, a dificuldade do desenvolvimento de aplicativos para as diversas plataformas móveis, devido à falta de padronização, uma vez que cada plataforma possui uma estrutura de implementação distinta, com características e tecnologias variadas e, na maioria das vezes, de difícil customização.

1.7. Metodologia de pesquisa

A metodologia de pesquisa quantitativa adotada para este trabalho é constituída das seguintes etapas:

Pesquisa bibliográfica: artifício que visa à atualização constante do referencial bibliográfico da pesquisa.

Elaboração do modelo: desenvolvimento de um modelo que considere todas as fases de um processo de participação democrática eletrônica com fins de aplicação em dispositivos móveis.

Especificação e Implementação: especificação e implementação de um ambiente, o “Orçamento Participativo Mobile”, que reflete o modelo proposto e sua implementação com características próprias de aplicações móveis.

Experimentos: o ambiente de experimentação para coleta de dados foi feito por meio de aplicação de questionários que avaliam o perfil do usuário e a satisfação do mesmo na utilização de aparelhos móveis como forma de expor as demandas da população. Isto se deu através da implantação de uma variante de processo orçamentário participativo e deliberativo, realizados junto à Universidade Federal Fluminense (UFF), em Niterói/RJ – Brasil, buscando envolver professores, funcionários, alunos e ex-alunos.

Análise dos resultados: esta etapa tem o propósito de analisar os resultados obtidos na pesquisa e testar a hipótese da mesma.

1.8. Organização do trabalho

Este trabalho de pesquisa apresenta-se estruturado da seguinte forma:

O Capítulo 2 contém uma revisão literária no âmbito da esfera de governo eletrônico e da participação pública nas decisões governamentais, com foco no programa democrático orçamentário participativo.

O Capítulo 3 apresenta uma revisão da literatura no domínio da computação móvel e um levantamento atual sobre as pesquisas existentes no âmbito da área de governo móvel.

O Capítulo 4 apresenta o modelo m-Participação desenvolvido neste trabalho e detalha os principais elementos que o compõem.

O Capítulo 5 introduz o leitor no projeto OPMobile - protótipo desenvolvido para avaliar a aplicabilidade dos dispositivos móveis no apoio às decisões governamentais, este projeto tem como base o modelo m-Participação.

No Capítulo 6 são descritos os experimentos realizados para verificar a viabilidade dos dispositivos móveis e do modelo proposto.

O Capítulo 7 contém as considerações finais, os trabalhos relacionados e futuros.

2. Governo Eletrônico e Participação Pública no Apoio à Decisão

Neste capítulo será apresentada uma revisão da literatura sobre governo eletrônico, abarcando sua estrutura, definição, ações e linhas de atuação. Posteriormente, será elucidada a importância da participação pública para sustentação da democracia e do próprio governo. Por fim, será descrito um dos sistemas de participação democrática que tem recebido grande importância nos últimos anos, o Orçamento Participativo.

2.1. Governo Eletrônico

Os progressos nas TIC's que vêm ocorrendo nos últimos anos converteram a atual sociedade na chamada Sociedade da Informação, uma sociedade onde a informação e o conhecimento são considerados estratégicos para o seu funcionamento. Além disso, as novas tecnologias possibilitam que cada vez mais serviços e produtos estejam disponíveis na Internet, proporcionando a ausência de filas, limites de horários e necessidade de deslocamento.

Quanto à definição de Governo Eletrônico, também denominado pelos termos e-Governo ou e-Gov, Moura (2004) descreve como projetos ou ações empregados pelo governo para a utilização dos recursos das TIC's. Seu objetivo seria o de modernizar a máquina administrativa e satisfazer as necessidades do cidadão. Como exemplo, pode-se citar os portais dos Governos Estaduais de São Paulo¹ e do Rio de Janeiro² e o Portal de Serviços e Informações do Governo Federal³. Hoje, devido às TIC's, o Governo Eletrônico passou a estar digitalmente conectado, funcionando 365 dias por ano, 7 dias por semana e 24 horas por dia. A Figura 1 mostra o modelo de formação do governo eletrônico.

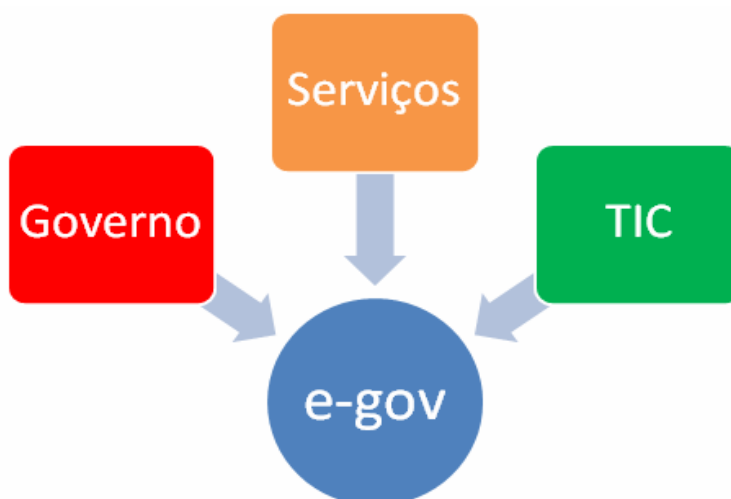


Figura 1: Modelo de Formação de Governo Eletrônico

¹ URL do portal – <http://www.cidadao.sp.gov.br>

² URL do portal – <http://www.governo.rj.gov.br>

³ URL do portal – <http://www.redegoverno.gov.br>

Ainda segundo Moura (2004), o Governo Eletrônico surgiu como uma das consequências do crescimento e da automatização dos serviços e negócios eletrônicos ocorridos na última década. O autor considera que a Internet é um dos principais indutores para o desenvolvimento dessas práticas. Nesta esfera de aplicação, verifica-se recentemente que inúmeros governos oferecem diversos serviços eletrônicos, buscando a transparência da administração pública por meio das tecnologias de informação existentes (MOURA, 2004) (GARCIA *et al.*, 2004) (GARCIA *et al.*, 2005b) (UNDPEPA, 2001) (UNPAN, 2008).

O emprego das TIC's na administração pública não pode ser considerado como um novo acontecimento. Entretanto, devido à crescente disseminação da Internet, originaram-se novos modelos de comunicação entre a sociedade e o governo. Atualmente existem quatro modalidades de relacionamento para categorizar os atores dentro das aplicações governamentais:

- i. **Governo para Governo (G2G)** – corresponde a ações destinadas ao relacionamento e parcerias entre governos, seja de mesmo nível seja de níveis inferiores ou superiores. As transações deste tipo podem ser, por exemplo, o planejamento conjunto de atividades, projetos, metas e orçamentos.
- ii. **Governo para Negócios (G2B)** – o relacionamento é, nesse caso, entre o governo e as diversas entidades externas a ele, ou seja, companhias fornecedoras de bens e serviços. Um dos exemplos mais comuns são as compras governamentais, declarações, licenças e alvarás.
- iii. **Governo para Cidadão (G2C)** – esta especialidade de comunicação está relacionada às ações do governo na prestação de serviços públicos, na disponibilização de informações de interesse do cidadão, bem como na capacidade de suprir as reais necessidades do povo. Um exemplo de G2C seria a disponibilização, por parte do governo, de serviços como consulta a multas, licenciamento de veículos e o pagamento de impostos através de determinados portais de e-Gov.
- iv. **Governo para Empregados (G2E)** – tem como alvo promover o relacionamento entre o governo e seus funcionários, assim como o

desenvolvimento profissional dos mesmos. Como exemplo pode-se citar a disponibilização de benefícios para os funcionários, capacitação e formação dos servidores públicos.

Todos estes processos de e-Gov tiveram início no final da década de 90, através dos governos dos países mais desenvolvidos, que começaram a criar diversos programas com o intuito de aproveitar o crescente potencial da Internet. De acordo com Chalin *et al.* (2004), o *boom* da ampliação das atividades de e-Gov deu-se a partir de janeiro de 1999, por ocasião do 1º Fórum Global sobre Reinvenção do Governo, em Washington, que contou com o comparecimento de representantes de 45 países.

2.2. Linhas de Atuação do Governo Eletrônico

A seguir são apresentadas algumas das inúmeras linhas de atuação governamentais existentes para o meio eletrônico (UNDPEPA, 2001).

2.2.1. e-Governo

Responsável pelas políticas de coordenação, implementação e entrega de serviços e informações aos cidadãos (G2C), empresas (G2B), funcionários (G2E) e outros governos (G2G) por meio eletrônico. Atua na avaliação da gestão da entrega de serviços *online* contra outras formas de entrega de serviços pelo governo e inclui o desenvolvimento de programas centrados no cidadão, promovendo e desenvolvendo a participação da população.

2.2.2. e-Administração

Resume-se ao planejamento estratégico para transferência de serviços governamentais a dispositivos eletrônicos, assim como a medição e avaliação dos custos e do desempenho para estes serviços eletrônicos. Por fim, opera no gerenciamento dos recursos humanos necessários para esta nova forma de atuação do governo.

2.2.3. e-Governança

Consiste na adoção das TIC's por parte do setor público para desenvolver e ampliar seus processos, no relacionamento entre as diversas instâncias do governo e nas implicações e efeitos sociais da divisão digital, trabalhando com ética e transparência para entregar aos cidadãos serviços aperfeiçoados, informação confiável, conhecimento para facilitar o acesso aos processos de governo e encorajar a participação cidadã ativa.

E-Governança visa facilitar as interações entre cidadãos, organizações governamentais e representantes eleitos pela sociedade, usando como artifício a Internet para melhorar o processo de governar e a formulação de políticas.

2.2.4. e-Democracia

Constitui-se, segundo UNDPEPA (2001), em uma área de atuação ligada diretamente à governança eletrônica. É caracterizada pela ampliação dos processos democráticos, incorporando competências que estimulem a participação do cidadão, como o acesso aos processos legislativos, votação eletrônica, questões éticas, de segurança e privacidade, as ações de natureza legal e regulatória. Agindo dessa maneira, o governo estará utilizando estrategicamente a TIC's, transformando a e-Democracia ou democracia eletrônica não somente em espaço para votação, mas também em uma esfera de debate e cidadania.

O desenvolvimento de trabalhos em cima da e-Democracia acarreta benefícios tanto para os cidadãos quanto para o governo. Os cidadãos são capazes de desempenhar um papel mais determinante na sociedade, cumprindo seu poder de opinião e voto de maneira rápida e fácil. Logo, é importante para o governo dar a devida seriedade para a sociedade digital, visto que a e-Democracia possibilita melhorias na administração pública e um maior controle da sociedade através de informações centralizadas na Internet.

Na Figura 2 é exposto o círculo de atuação que compõe o Governo Eletrônico segundo UNDPEPA (2001).

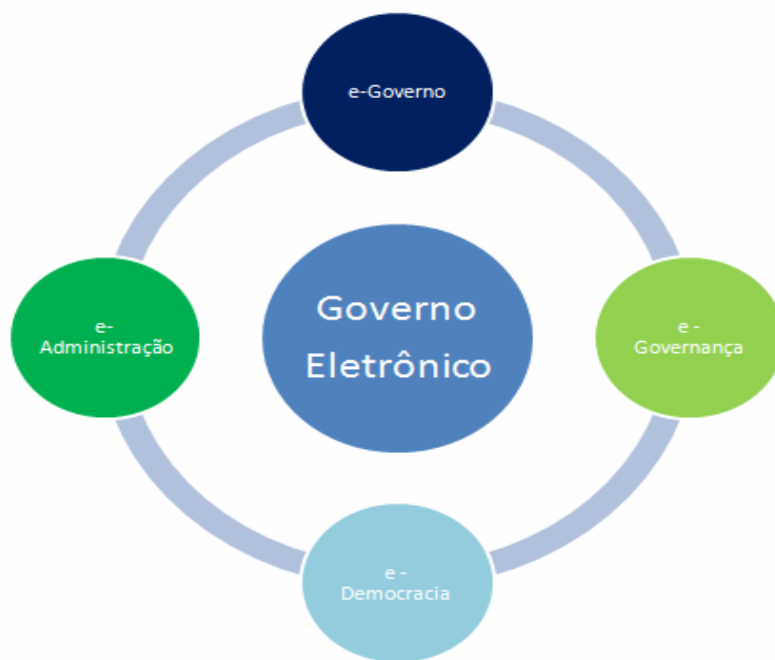


Figura 2: Tipos de atuação do governo eletrônico

2.3. Participação Pública

IAP2 (2008) descreve a participação pública como “qualquer processo que envolva a população na resolução de problemas ou no processo de tomada de decisão e que envolva a opinião do cidadão como meio fundamental para tomar a melhor decisão”. De posse deste conceito, é fundamental o envolvimento do cidadão em qualquer sistema democrático, pois dele depende sua continuidade, a estabilidade da sociedade e a necessidade de sua contribuição para o sustento da democracia (COLEMAN *et al.*, 1999). Um exemplo de participação encontra-se na legislação de países como os Estados Unidos, França e Reino Unido, que coloca como necessária a aquisição da opinião pública antes que sejam tomadas decisões em áreas de incerteza (ROWE & FREWER, 2000).

O envolvimento da população acarreta muitos benefícios, como o aumento da confiança nos processos decisórios; a construção de relacionamentos baseados na confiança, transparência e integridade; a identificação da multiplicidade de interesses, necessidades e preocupações do cidadão e a resolução de problemas de forma mais eficiente. Em Rowe & Frewer (2000) são apresentadas formas variadas de participação dos cidadãos no apoio à tomada de decisão

governamental, tais como referendos, audiências públicas, conselhos de políticas públicas, fóruns de desenvolvimento local, conferências para construção de consenso, pesquisas deliberativas, círculos de estudos e júbis de cidadãos.

Por isso, novas tentativas de aumentar o senso democrático e envolver o cidadão nos processos decisórios têm sido propostas em toda parte do mundo, como pode ser observado em Verma *et al.*(2007) e Dahlberg (2001). O próprio Brasil deu origem a um exemplo de governança através de participação democrática, conhecido mundialmente, e que tem ganhado grande importância para o aumento da democracia, denominado Orçamento Participativo (TEIXEIRA, 2003) (AVRITZER & NAVARRO, 2003).

2.4. Orçamento Participativo

O Orçamento Participativo (OP) apresenta-se como uma forma de rebalancear a articulação entre a democracia representativa e a democracia participativa. O Orçamento Participativo foi introduzido em 1989 no município de Porto Alegre, na antiga gestão de Olívio Dutra, do PT (Partido dos Trabalhadores). Em resumo, o Orçamento Participativo se baseia na divisão do município em regiões, as quais sediam rodadas de discussão entre cidadãos e representantes da prefeitura, debatendo problemas, demandas da população e propostas de investimento público para o ano seguinte. Posteriormente, outros municípios, inclusive outros países, desenvolveram suas próprias variações de Orçamento Participativo, utilizando como base a concepção original de Porto Alegre e mantendo como núcleo comum a discussão sobre as necessidades e demandas da população (AVRITZER, 2006) (NEZ, 2008).

Um Orçamento Participativo realiza-se em processo aberto a todos que desejam participar. É constituído por regras, promovendo, em alguns casos, Assembleias Populares ou Reuniões Plenárias em nível regional e local, com temáticas específicas. As Assembleias Regionais debatem e deliberam sobre as prioridades orçamentárias na divisão regional de cada município. Por sua vez, as Assembleias Locais são direcionadas para as necessidades específicas de uma determinada comunidade. Na medida em que este processo cresce em importância

e adesão, é comum a inclusão de Assembleias Temáticas dedicadas ao debate de problemas da cidade como um todo, em áreas de educação, transporte, saúde e cultura. As reuniões elegem um conselho, geralmente formado por membros da prefeitura e por delegados que representam as comunidades. Estes são eleitos nas Assembleias e têm a responsabilidade de organizar as principais demandas, bem como produzir um relatório final a ser encaminhado ao Executivo e fiscalizar a legitimidade do processo orçamentário participativo.

2.4.1. Orçamento Participativo de Porto Alegre

O processo de Orçamento Participativo de Porto Alegre consiste basicamente em 3 (três) etapas. A primeira, conta com a presença do prefeito, vice-prefeito e secretários dos órgãos municipais, envolve duas rodadas oficiais por ano de Assembleias Regionais e Temáticas, intercaladas por uma rodada de Assembleias de nível local. As Assembleias de nível local constituem de reuniões preparatórias dos moradores onde são levantadas as demandas dos residentes individualmente e das instituições comunitárias. Na segunda etapa é constituído o Conselho do Orçamento Participativo, um órgão no qual seus representantes discutem as prioridades orçamentárias deliberadas nas Assembleias Regionais e Locais. Nesta fase também são escolhidos os delegados, que possuem o papel de cobrar as responsabilidades dos conselheiros e anunciar para as suas comunidades o assunto discutido no Conselho. Na terceira e última etapa, o Executivo desempenha um trabalho de compatibilização entre suas demandas e as de seus moradores e, por fim, organiza uma proposta orçamentária que posteriormente será debatida e aprovada pelo Conselho.

Dentro do Orçamento Participativo de Porto Alegre podem-se destacar duas características deliberativas marcantes que podem levar ao incremento da democracia e ao aperfeiçoamento da governança. A primeira é a possibilidade de qualquer um dos participantes das assembleias poder se expressar, mesmo que por um tempo limite de 45 minutos, como é o caso das assembleias regionais e temáticas; a segunda característica deliberativa pode ser identificada no interior das assembleias locais, nas quais a população trabalha na hierarquização das

prioridades e na definição das obras nas sub-regiões. É nesse processo que a comunidade elege as suas cinco prioridades entre os doze temas.

2.4.2. Desvantagem do Orçamento Participativo e demais processos democráticos em meio presencial

Apesar do processo orçamentário participativo e demais processos democráticos, no âmbito presencial, possuem vantagens como legitimidade, transparência e aproximação do cidadão com o governo, os mesmos enfrentam inúmeras desvantagens. Abaixo são destacadas algumas delas, encontradas em processos orçamentários participativos inerentes ao escopo presencial:

- Baixo índice de participação real;
- Processo dependente de discussão e encontros físicos;
- Necessidade de conformar uma participação delegada ou representativa;
- Quase ausência de tecnologias da informação;
- Ausência de meio que quantifique a intensidade das preferências do cidadão;
- Inexistência de ferramentas que auxiliem no suporte da tomada de decisão em grupo;
- Número excessivo de regras; e
- Longo tempo gasto na realização do processo.

Tais desvantagens são bastante relevantes, portanto todas são consideradas no modelo de participação proposto neste trabalho.

2.4.3. Orçamento Participativo Digital - OPD

A partir do ano de 2006 a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte transferiu seu modelo de Orçamento Participativo para o ambiente Web, com o objetivo de aumentar a qualidade do sistema e participação popular.

Os critérios usados no OPD pouco se diferenciam dos utilizados no Orçamento Participativo presencial. Mantém-se a integração urbano-social adotada no OP dos anos anteriores. As propostas disponibilizadas para votação são previamente selecionadas pela Prefeitura e pela Comissão Regional de Acompanhamento e Fiscalização do Orçamento, CONFORÇA, e, em seguida, são eleitas aquelas que alcançarem maior número de votos dos cidadãos. A votação ocorre via Internet e a condição para poder participar do processo de escolha é a apresentação do número do título de eleitor, que precisa estar devidamente registrado na base do TRE-MG, evitando as fraudes e garantindo assim a legitimidade do procedimento. O eleitor poderá votar somente uma única vez e escolher até nove projetos, sendo um para cada região.

Com a concepção do OPD, Belo Horizonte tornou-se a primeira cidade do Brasil a adotar o uso das TIC's para ampliação da democracia participativa com êxito. Garcia *et al.* (2005) relata em seu trabalho outros municípios que transpuseram seus sistemas de Orçamento Participativo do ambiente presencial para Web e não obtiveram sucesso.

Para obter êxito participativo, o município teve de realizar um alto investimento em publicidade e propaganda, na divulgação do OPD e na conscientização da população acerca de sua importância, de forma a garantir a máxima participação popular e assegurar o acesso a computadores a um público diversificado socialmente. Nesse sentido, foi fundamental a aplicação de investimentos, pela Prefeitura, na construção de centros de informática, pontos públicos de votação e pontos de acesso à Internet nas escolas municipais. Foram criados os Postos de Internet Municipal (PIM), as oficinas de reciclagem digital e uma unidade móvel de inclusão digital equipada com duas salas de aula, onde eram oferecidos cursos de informática básica e acesso à Internet. O objetivo do conjunto destas realizações foi amenizar a exclusão digital, considerado o maior problema do OPD.

2.4.4. Desvantagem do Orçamento Participativo e demais Processos Democráticos em meio Web

Embora o ambiente Web possua vantagens como a realização do processo de modo assíncrono, maior facilidade em quantificar as demandas, ferramentas que auxiliam a tomada de decisão e demais insumos que amenizam os problemas do meio presencial, existem inúmeras barreiras que dificultam o alto índice de participação dos cidadãos nos processos democráticos. Abaixo são destacadas algumas das desvantagens localizadas em processos orçamentários participativos inerentes ao escopo do ambiente Web:

- Exclusão Digital;
- Dificuldade de compreensão, devido à dispersão das informações governamentais disponíveis;
- Exigência de desenvolvimento de *site* com boa usabilidade e alta interação;
- Dificuldade do cidadão em expressar suas demandas de forma concisa;
- Dificuldade na garantia de legitimidade e transparência ao processo; e
- Perda de credibilidade.

2.4.5. O Orçamento Participativo em outros países

Um exemplo a ser citado de aplicação do Orçamento Participativo fora do Brasil é o caso da cidade de Bobigny, município de 45.000 habitantes localizado nos arredores de Paris. Seu sistema orçamentário participativo, da mesma forma que no caso brasileiro, partiu da iniciativa de representantes eleitos e não por reivindicação do povo. Sua principal característica está relacionada ao perfil meramente consultivo de seu Orçamento Participativo. A cada dois anos é realizado um conselho, no qual os habitantes podem se informar sobre as propostas do governo, expressar suas opiniões, discutir os problemas da cidade e definir prioridades, porém sem influência direta sobre as escolhas orçamentárias. Posteriormente, o gabinete do prefeito elege as temáticas, levando em conta as propostas tidas como prioritárias dentre os

habitantes e, ao final do congresso, o prefeito compromete-se a atender as demandas. Pelo fato de a tomada de decisão não ser formalizada pelo voto, o executivo municipal pode reter arbitrariamente certas propostas e rejeitar outras, sem precisar explicar seus motivos (NEZ, 2008).

Na capital de Portugal, Lisboa, e na cidade espanhola de Sevilha a estrutura do OP ocorre de maneira semelhante. Em sua primeira etapa, os participantes (residentes, trabalhadores, estudantes e demais cidadãos, em nível individual ou em conjunto) podem indicar até três áreas temáticas para investimento municipal dentre 14 previamente definidas. Os participantes também podem enviar um projeto para cada uma delas. Na segunda etapa, de caráter deliberativo, os cidadãos e os participantes da primeira etapa votam nos projetos já com valores estimados, calculados pelos serviços municipais a partir das propostas enviadas pelos participantes da primeira fase. São incluídos no orçamento municipal os projetos mais votados (PORTUGAL, 2009) (SEVILLA, 2009).

2.5. Orçamento Participativo em Números

No que se refere aos aspectos quantitativos de participação no Orçamento Participativo de Porto Alegre, Fedozzi (2007) aponta que no ano de 2006 houve um total de 11.536 participantes, somando-se a presença em todas as Assembleias sucedidas neste período. O autor também relata que o ápice da participação ocorreu no ano de 2002 com o total de 17.241 participantes. Levando-se em consideração o número de 1.040.572 eleitores, segundo TRE-RS (2008), podemos verificar que o percentual da participação da população chegou a pouco mais de 1%.

No caso de Belo Horizonte, foram realizados altos investimentos, no total de 20 milhões e 250 mil reais para a construção de uma infraestrutura que incrementou o acesso popular ao OPD (OPDIGITAL, 2008). Sua última votação teve início no dia 12 de novembro de 2008 e o término em 08 de dezembro do mesmo ano. Segundo dados fornecidos pelo *site* da Prefeitura, o OPD recebeu 124.320 votantes de um total de 1.772.227 eleitores existentes no município (TRE-MG, 2008).

Tais observações levaram esta pesquisa a escolher o processo orçamentário participativo como ambiente favorável de experimento, no intuito de testar a eficácia dos dispositivos móveis no que tange à ampliação da participação democrática na tomada das decisões governamentais. Para isso, foi necessário levar em conta os resultados positivos das experiências concretas do Orçamento Participativo, nas quais estiveram presentes novas formas de exercício da democracia e de governança, mas com um nível, ainda inexpressivo, de participação pública.

3. Computação e Governo Móveis

Este capítulo fará uma revisão literária dos dispositivos computacionais móveis, suas diferenças, as definições da área, as tecnologias, as redes sem fio e os serviços de comunicação. Também serão apresentadas as definições desta nova extensão do governo, suas vantagens e práticas dentro da sociedade.

3.1. Definições

Segundo Forman & Zahorjan (1994), a computação móvel é o meio de habilitar usuários para que tenham acesso a serviços e informações, independentemente de sua localização ou posicionamento. Perry *et al.* (2001) define computação móvel como a detentora do paradigma “*anytime, anywhere access*”, o que significa que seus utilizadores podem usufruir dos recursos a qualquer hora e em qualquer lugar. Mas para isto é necessário fornecer suporte à mobilidade e uma infraestrutura que permita comunicação sem fio. Assim, o usuário e o dispositivo podem se comunicar livremente, sem comprometer a realização da tarefa.

Vários serviços podem ser dados como exemplo dentro do escopo da computação móvel, desde a simples troca de mensagens (SMS), a compra ou encomenda de produtos diretamente das lojas via celular até a utilização do GPS, incorporado ao dispositivo, para informar a rota mais curta de um trajeto.

3.2. Tecnologias de comunicação sem fio

As redes sem fio ou *wireless* referem-se às tecnologias e infraestruturas de comunicação nas quais não há necessidade do uso de cabos para transmissão de dados ou acesso à Internet. Grande parte do progresso ocorrido na computação móvel é decorrente da evolução das redes de telefonia celular e das demais redes de comunicação sem fio. Atualmente, as tecnologias da comunicação sem fio mais difundidas no mercado são:

Bluetooth

O Bluetooth consiste em uma tecnologia de comunicação sem fio de curta distância com alcance de aproximadamente 10 metros, dependendo da existência ou não de obstáculos. Utiliza a frequência de 2.4 GHz e suporta transmissões de dados a 450 Kbps. Possui normas de segurança incorporadas para evitar a interferência de usuários não autorizados. O *Bluetooth* também é utilizado como uma tecnologia alternativa para eliminar os cabos de curta distância e infravermelho (ALENCAR, 2001).

Wi-Fi

O Wi-Fi é uma das tecnologias de redes sem fio, *wireless*, mais difundida na atualidade. Na sua grande maioria é utilizada sem fios locais (WLAN), abrangendo desde domicílios a pequenas e grandes empresas. É baseada nos protocolos que respeitam as normas do padrão 802.11 criadas pelo IEEE e a transmissão de sinal chega a um alcance de aproximadamente 100 metros. Atualmente, a norma mais usada é a 802.11g que utiliza a banda de 2,4 GHz e transfere dados a uma velocidade de 54 Mbps. A norma 802.11a utiliza a banda de 5 GHz e também consegue transferir dados até 54 Mbps. Por sua vez, a norma 802.11b utiliza a mesma banda da norma 802.11g e permite a velocidade de apenas 11 Mbps (COULOURIS *et al.*, 2008).

WiMax

O WiMAX, também é referenciado pelo padrão IEEE, norma 802.16 (IEEE, 2004) e definido como uma tecnologia de banda larga sem-fio para redes metropolitanas (WMAN). É similar ao padrão Wi-Fi, porém adiciona recursos mais atualizados visando um desempenho melhor de comunicação. Em teoria, espera-se que os equipamentos WiMax tenham alcance de até 50 Km e capacidade de banda passante de até 70 Mbps. Na prática, alcance e banda dependerão do equipamento e da frequência usada, bem como da existência ou não de obstáculos no caminho: construções, montanhas entre outros (COULOURIS *et al.*, 2008).

GPRS

O GPRS é uma tecnologia de comunicação de dados que permite o envio e a recepção de informação única e exclusivamente através da rede de telefonia móvel, por exemplo, a rede GSM. O GPRS utiliza o espectro de frequência de rádio para otimizar a comutação de pacotes, permitindo assim que um telefone celular possa utilizar serviços de transmissão de dados a uma velocidade máxima de até 171,2 Kbps (ALENCAR, 2001) (HALONEN *et al.*, 2003).

EDGE

A EDGE consiste em uma tecnologia de comunicação móvel que veio para aperfeiçoar a GPRS. Foi desenvolvida para habilitar a transmissão de dados a taxas mais altas de velocidade, se comparada à tecnologia antiga, chegando a 384 Kbits e melhorando a confiabilidade dos dados. Esta tecnologia permitiu a capacitação de operadoras de telefonia móvel no fornecimento de serviços, tais como *streaming* de vídeos, rádios *on-line*, transferência de arquivos (HALONEN *et al.*, 2003).

3G

A tecnologia de comunicação sem fio de terceira geração foi projetada para fornecer acesso a diferentes tipos de serviços de transmissão de dados e voz, como aplicações multimídia, entrada na Internet e outras aplicações que precisam de uma largura de banda não encontrada nas redes celulares GPRS e EDGE. Suas principais características são: a utilização de comutação por pacotes ao invés de comutação por circuito, assimetria no tráfego de dados e transmissão de dados à velocidade máxima de 7 Mbps (COULOURIS *et al.*, 2008).

Alguns dos serviços disponíveis atualmente para usuários das redes de 3G são:

- Voz sobre IP (VoIP);
- O envio/recebimento de imagens em tempo real;
- Determinação da posição geográfica (GPS);
- *Streaming* de áudio e vídeo.

3.3. Dispositivos Móveis

No início da década de 90 assistiu-se a um desenvolvimento significativo das tecnologias de circuitos integrados. Este fato possibilitou a fabricação de dispositivos computacionais menores, que, posteriormente, ganharam outro

paradigma: o paradigma de mobilidade. A mobilidade transformou a forma de trabalho, estudo e comunicação, não havendo mais a necessidade de se fixar em determinado local.

Também chamado de *handhelds*, o computador de bolso é composto, na maioria dos casos, por um pequeno *display*, um visor e um teclado em miniatura. Hoje em dia, com a evolução dos PDAs, o teclado passou a estar incorporado ao *display*, dando origem ao que chama-se de teclado *touchscreen*, ou seja, um teclado combinado com visor sensível ao toque.

Estes dispositivos podem ser encontrados no mercado e nas mais diferentes formas, características e funcionalidades. Pode-se citar como exemplo os PDAs, os telefones celulares, GPS, tocadores de áudio e vídeo, câmeras fotográficas digitais e *video games* portáteis. Dentro desta enorme diversidade de dispositivos e de suas diferentes características, pode-se destacar três grupos como os mais importantes: PDA, telefone celular e smartphone.

3.3.1. PDA (Personal Digital Assistant)

Os *PDAs* ou *Pocket PCs* são minicomputadores com capacidade computacional inferior se comparados aos computadores normais, porém muito superior à telefones celulares em termos de processamento e recursos como memória, conectividade, correio eletrônico e quantidade de ferramentas disponíveis. Normalmente seus sistemas operacionais incluem diversos aplicativos. Dentre eles é possível citar: calendário, bloco de notas, agenda, dicionário, softwares para escritório e para as mais variadas áreas de interesse. Os dois principais sistemas operacionais utilizados são: PalmOS da Palm Inc e o Pocket PC da Microsoft (KEIJZERS *et al.*, 2008). Na Figura 3 são expostos dois exemplares de PDAs com os respectivos sistemas operacionais citados.



Figura 3: Exemplo de PDAs

3.3.2. Telefones Celulares

Uma das tecnologias de computação móvel mais disseminada na atualidade são os telefones celulares, os quais apresentam baixo custo de aquisição, diversidade de serviços e grande potencial de utilização de dispositivos para aquisição de dados. Outra grande vantagem do telefone celular é aceitar a comunicação tanto para voz quanto para dados. Geralmente, apresentam telas coloridas, mas de tamanho reduzido, fato que muitas vezes limita o tipo de aplicação suportada pelo dispositivo. Alguns possuem inúmeras funções extras agregadas ao aparelho, tais como câmera fotográfica, jogos, *players* de música e vídeo, incentivando o desenvolvimento de novas tecnologias e aplicações para estes dispositivos. A grande maioria dos celulares utiliza como sistema operacional o Symbian OS⁴, e muitos destes utilizam uma máquina virtual, Java, por cima do sistema operacional para executar aplicativos desenvolvidos por terceiros (MONTEIRO, 2006) (JOHNSON, 2007). A Figura 4 ilustra alguns exemplos de celulares encontrados em nosso dia-a-dia.

⁴ Sistema operacional desenvolvido pela empresa Symbian e está presente nos celulares das marcas Nokia, Motorola, Samsung e Sony Ericsson.



Figura 4: Exemplo de celulares

3.3.3. Smartphones

Os *smartphones*, do inglês telefones inteligentes, constituem a nova geração de telefones celulares e caracterizam-se pelo poder de processamento superior ao dos celulares. O Iphone⁵, por exemplo, possui um *clock* de 620 Mhz, ultrapassando o processamento dos computadores da década de 1990; possuem grande quantidade de memória RAM e memória de armazenamento, alguns modelos atuais chegam a possuir 128 MB de RAM (NOKIA, 2008) e até 16GB de armazenamento (APPLE, 2008). O mercado de sistemas operacionais para *smartphones* é bastante concorrido, existindo diversos fabricantes nesta disputa. Exemplos de “telefones inteligentes” são: Symbian OS, o Windows Mobile⁶, o Iphone OS⁷, o Android⁸ entre outros (KEIJZERS *et al.*, 2008). Na Figura 5, são exibidos alguns exemplos de *smartphones*.

⁵ Iphone – Smartphone desenvolvido pela empresa Apple.

⁶ Sistema operacional Windows desenvolvido pela Microsoft exclusivamente para o ambiente móvel.

⁷ Sistema operacional da Apple exclusivamente para o Iphone.

⁸ Sistema operacional desenvolvido pela Google.



Figura 5: Exemplo de smartphones

Devido à sua portabilidade, simplicidade, funcionalidade e aos progressos na computação móvel que habilitam mais usuários ao acesso de serviços e dados, independentemente de localização, estes dispositivos móveis tornam-se populares e a eles são atribuídas, constantemente, novas tecnologias, funções e serviços, fato que os transforma em “verdadeiros computadores de mão”. Contudo, toda esta vasta gama de funcionalidades, novas tecnologias e características intrínsecas expõem desafios e problemas. Alguns são alvos de pesquisas, as quais, por sua vez, buscam alcançar soluções satisfatórias para a pequena capacidade de processamento, duração da bateria, memória reduzida, entrada de dados, interface pequena, largura de banda e grande heterogeneidade de dispositivos móveis (BORGES, 2006) (PHAN *et al.*, 2002).

3.4. Serviços de Comunicação Móvel

A grande variedade de serviços de comunicação existentes na área dos dispositivos móveis leva à necessidade de uma seleção minuciosa dos mais disseminados entre a população. Em Mobile Trends (2006), são reportados diversos tipos de serviços de comunicação encontrados no ambiente móvel, colocando em evidência os mais importantes - SMS, WAP e J2ME.

3.4.1. SMS

O serviço de comunicação SMS consiste em um sistema de armazenamento e envio de mensagens de texto curtas. As mensagens são encaminhadas do aparelho celular para um centro de controle da operadora, denominado SMSC (*Short Message Service Center*). Ele é responsável pelas tarefas de processamento e entrega das mensagens.

Como o canal do SMS não é o mesmo que o de voz, as mensagens podem ser recebidas mesmo durante uma ligação feita pelo usuário, pois, para aceitar a mensagem, o aparelho só precisa estar ligado. No entanto, se o celular estiver desligado a mesma permanece armazenada na SMSC, sendo repassada após a ativação do aparelho.

Apesar de esta interface não disponibilizar uma maior interação, sua presença é maciça dentro do ambiente da telefonia móvel, utilizada em 91% dos celulares dos entrevistados (MOBILE TRENDS, 2006). Seu uso é simples, bastando que o usuário entre no menu <MENSAGENS> de seu celular, depois escolha a opção <NOVO SMS> ou <NOVA MENSAGEM>, digite seu texto ou mensagem e, finalmente, selecione a comando <ENVIAR>.

3.4.2. WAP

O WAP consiste em uma especificação mundial para um conjunto de protocolos de comunicação que atuam na distribuição de dados da Internet por meio de um dispositivo móvel. Ele foi desenvolvido para fornecer serviços similares a um navegador Web, com algumas adaptações devido aos recursos limitados dos aparelhos móveis (AREHART, 2000).

A abordagem de programação WAP é semelhante ao modelo de programação Web. Isto significa que ela provê diversos benefícios para seus usuários, incluindo uma estrutura de programação familiar e a capacidade de reutilização das ferramentas mais atuais do mercado. Entretanto, extensões e otimizações foram realizadas de maneira que as características do mundo Web fossem ao encontro do ambiente sem fio (WAP FORUM, 2008).

3.4.3. J2ME

Trata-se de uma simplificação da linguagem J2SE, JAVA para o ambiente de *desktop*, obtida por meio da remoção e redução de diversos componentes e bibliotecas da mesma. O objetivo foi construir um ambiente propício para o desenvolvimento de aplicações com qualidade gráfica e interatividade, voltadas para dispositivos com memória, tela e poder de processamento limitado.

O J2ME inclui interfaces flexíveis, um grande número de protocolos de rede, um modelo de segurança robusto e amplo suporte a aplicações isoladas (*offline*) quando conectadas à Web (*online*). Aplicações baseadas nas especificações J2ME são escritas uma vez e utilizadas numa grande quantidade de dispositivos dos mais variados modelos e marcas, também explorando as capacidades nativas de cada um.

3.5. O Governo Móvel

Como meio de solucionar os problemas existentes nos ambientes físico e virtual, diversos autores (MOON, 2004) (M-GOV, 2006) apostam nas tecnologias móveis como forma de facilitar a aproximação entre cidadão e governo. Tanto no campo da informática quanto no das telecomunicações esta tecnologia é considerada uma novidade. Seu rápido desenvolvimento permitiu que diversas áreas pudessem ser estendidas para o meio móvel, como por exemplo, o m-Commerce (SADEH, 2002). Suas vantagens derivam especialmente de duas características principais: a mobilidade e a utilização de redes sem fio, para troca de informações e acesso a serviços ou a Internet. A mobilidade constitui um atributo importante, pois possibilita que estes dispositivos possam ser operados e transportados a qualquer distância e em qualquer lugar, como é o caso dos celulares, PDAs e *smartphones*.

A partir de sua utilização por parte do Governo Eletrônico originou-se uma nova extensão ou suplemento chamado Governo Móvel, m-Governo ou m-Gov. Seu objetivo é realizar projetos, estratégias e implementações que ofereçam informações, serviços e aplicações de governo através da utilização de dispositivos móveis. Com isso, torna-se possível desenvolver um novo canal de comunicação,

mais acessível aos cidadãos, que lhes forneça serviços públicos de forma mais eficaz, alternativa, prática e, algumas vezes, mais rápida e barata.

Assim como no governo eletrônico, descrito anteriormente, Ntaliani *et al.* (2008) categoriza o governo móvel em quatro modalidades de relacionamentos: m-Governo para Governo (mG2G); m-Governo para Negócios (mG2B); m-Governo para Empregados (mG2E); m-Governo para Cidadão (mG2C).

3.5.1. Vantagens do Governo Móvel

São inúmeras as vantagens que o governo móvel pode proporcionar para a atmosfera governamental. De acordo com M-Gov (2006), algumas delas são:

- **Ubiquidade** – em virtude da ubiquidade, todos os serviços oferecidos pelo governo móvel poderão ser acessados a qualquer hora e em qualquer lugar, desde que coberto pelas redes móveis. Esta vantagem pode proporcionar a um funcionário público, por exemplo, uma facilidade a mais no trabalho, já que o habilita a realizar suas atividades independentemente da distância, tempo, lugar e condições naturais.
- **Economia de tempo** – Através da utilização do governo móvel, poupa-se tempo e dinheiro, especialmente no que tange à burocracia, proporcionando a diminuição das filas, a eliminação dos papéis, o fim da necessidade de visitar órgãos públicos para a concretização de operações, por exemplo.
- **Informações sob demanda** – Vantagem específica dos dispositivos móveis que serve aos cidadãos que necessitam de informações governamentais em um determinado momento. Por exemplo, a verificação de multas, lotes de imposto de renda e pagamento de impostos.
- **Facilidade de Utilização** – Devido à sua grande disseminação e incorporação em todo o mundo, boa parte das soluções propostas para o ambiente móvel podem ser facilmente aprovadas pelos cidadãos.

Ainda com relação às vantagens proporcionadas pelas tecnologias móveis para a área governamental, existe uma gama ampla de serviços que tem

potencial de ser oferecida por estes dispositivos como é o caso dos serviços relativos à saúde, educação, segurança, fiscalização e judicial. Com isso, aumentam-se as possibilidades de incorporar o m-Gov à vida cotidiana da população.

Assim, o governo móvel, através da utilização de aparelhos móveis, pode expandir consideravelmente o alcance da e-Democracia e da participação popular, envolvendo os cidadãos nos processos democráticos de tomada de decisão, seja informando as demandas da sociedade seja por meio do voto (m-Voto), dando origem ao que pode-se definir como m-Democracia. Esta pode ser caracterizada pelo uso de interfaces móveis pelos cidadãos e pelo governo para gerar, difundir e receber conteúdos governamentais com a finalidade de aumentar a participação popular nos processos democráticos. Através dela o cidadão pode expressar suas opiniões, sugestões e demandas ao governo, bem como monitorar seus representantes e deliberar sobre ações ou projetos que atendam as necessidades da população (M-GOV, 2006).

É importante frisar que, apesar de seu valor, o governo móvel não é um caminho para substituir o governo eletrônico, e sim um meio para complementar seus esforços, visto que sua significância vem da sua capacidade de suportar aplicações práticas, que serão acessadas em qualquer lugar, seja pelo cidadão ou mesmo por seus funcionários. O governo eletrônico por sua vez, está relacionado à massa de informações que pode oferecer e à complexidade que suas aplicações podem suportar.

3.5.2. Governo Móvel no Mundo

Muitos países (CHINA, 2006), (DUBAI, 2008), (SINGAPURA, 2008) (MOON, 2004) já estão começando a reconhecer a tecnologia dos dispositivos móveis como a tecnologia do futuro e, aos poucos, propondo suas primeiras iniciativas de governo móvel.

Um caso a ser apreciado é o do estado de Virgínia, Estados Unidos, que foi pioneiro na implementação de aplicações de m-Gov naquele país. Ela desenvolveu o “*My Mobile Virginia*”, primeiro portal que realiza serviços de governo

por intermédio de dispositivos móveis (MOON, 2004). O portal oferece uma variedade de *downloads* de informações governamentais como tempo, legislações, informações relativas a impostos entre outras. O GPS, Sistema de Posicionamento Global, é utilizado na cidade de Seattle para oferecer informações relativas ao tráfego de carros na cidade, ajudando o motorista a escolher a melhor rota.

As mensagens de texto, SMS, também têm sido muito utilizadas, como é o caso do Departamento de Polícia de Londres, que utiliza as mensagens SMS para informar aos cidadãos assuntos referentes à segurança e alertas de emergência (TRIMI & SHENG, 2008). O governo das Filipinas oferece em seu portal⁹ um conjunto de serviços de diversas áreas concentrados em um único local para facilitar o acesso pelos cidadãos. Este ambiente possibilita o acesso aos serviços por meio de mensagens SMS e WAP.

3.5.3. Governo Móvel no Brasil

Com relação à presença de governo móvel no Brasil, este trabalho encontrou poucas iniciativas, a maioria ainda em fase embrionária, como o Projeto SMS no Município de São Paulo, ainda em fase de licitação. Este projeto visa utilizar mensagens SMS para alertar pacientes sobre consultas agendadas no Hospital InCor e informar estudantes sobre a concessão de bolsas de estudo no programa “Jovens Acolhedores”. No estado do Rio de Janeiro existe a proposta de cadastramento dos celulares dos alunos da rede pública estadual de ensino para, por meio do SMS, avisá-los da falta de professores e de diversas outras ocorrências (MATTAR, 2008).

Algumas outras iniciativas conseguiram sair do papel e já se encontram implementadas, caso do governo do Paraná. Nesse Estado, a Secretaria Estadual de Trabalho e Promoção Social (SETP) cumpre o papel de enviar torpedos SMS, alertando sobre a existência de vagas para empregos a trabalhadores devidamente cadastrados e com perfil compatível. Na outra extremidade do país, o governo do Piauí vem oferecendo serviços de m-Gov através do projeto InformaFácil, que

⁹ URL do portal – <http://www.gov.ph>

proporciona a cidadãos piauienses informações sobre multas, IPVA, licenciamento de veículos e pontos na carteira de motorista (MATTAR, 2008).

4. O Modelo m-Participação

Neste capítulo é apresentado o m-Participação: um modelo democrático que visa facilitar o reconhecimento das demandas da população e incentivar a mesma a deliberar sobre a priorização de suas necessidades.

A modelagem do m-Participação foi publicada e apresentada em Tavares *et al.* (2009).

A hipótese deste trabalho defende a eficácia da aplicabilidade dos dispositivos móveis no apoio à tomada de decisão governamental e o aumento da participação democrática decorrente da ampla disseminação destes dispositivos. Acredita-se que este processo terá como consequência a formulação de um maior número de demandas por parte da população. Sendo assim, para suportar o acréscimo de demandas, propõe-se o modelo m-Participação.

Este modelo foi desenvolvido para processos m-Democráticos e aplicado à esfera orçamentária participativa e deliberativa. Sua idealização buscou cumprir os seguintes objetivos:

- Auxiliar o governo na identificação das necessidades da população;
- Dar agilidade às diferentes etapas que envolvem os processos de apoio à tomada de decisão do governo;
- Realizar um processo m-Democrático objetivo e com poucas regras;
- Facilitar a quantificação das demandas; e
- Organizar e estruturar as informações de demandas para proporcionar uma maior capacidade de adaptação aos diversos processos de participação.

4.1. Modelo Geral

O modelo, em sua concepção geral, funciona inicialmente recebendo as demandas dos cidadãos provenientes dos aparelhos móveis. Em seguida, realiza-se o processo de tratamento, análise e reconhecimento no corpo do texto da demanda, facilitando assim sua identificação. Posteriormente, as mesmas são classificadas em categorias mais abrangentes, ou seja, recebem uma denominação abstrata para facilitar a identificação das necessidades prioritárias da população. Na etapa seguinte, estas necessidades são encaminhadas ao governo, o qual é responsável por elaborar ações ou projetos que as atendam. Por fim, para encerrar o ciclo democrático, os projetos elaborados pelo governo são colocados em deliberação

popular para obter a preferência dos cidadãos. Com isso, realiza-se o exercício da democracia e promove-se a transparência nos órgãos governamentais.

A Figura 6 apresenta a representação generalista do funcionamento do modelo m-Participação.

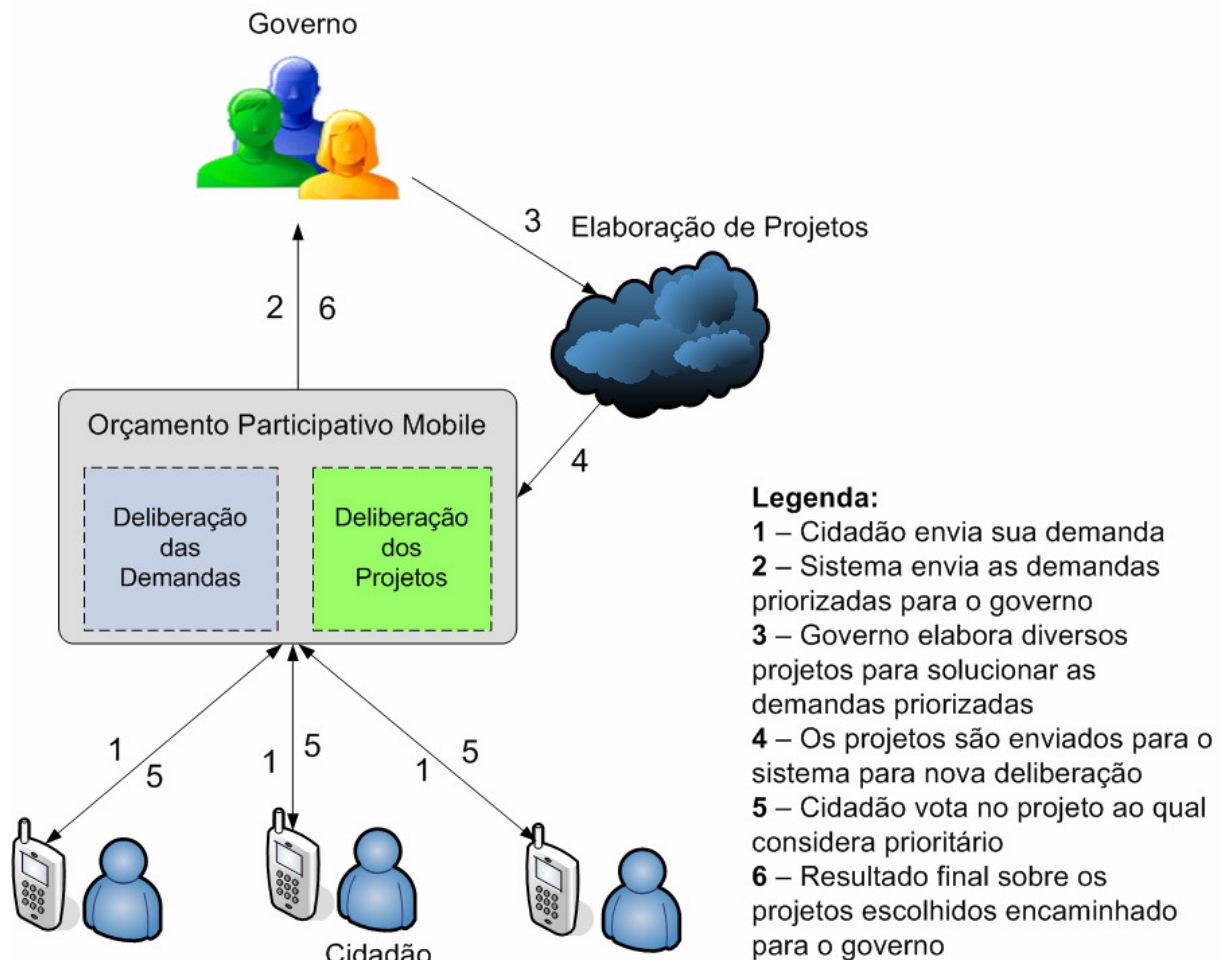


Figura 6: Modelo m-Participação

A motivação para o uso de celulares e demais aparelhos móveis encontra-se inteiramente relacionada às características citadas no capítulo 3:

- Prático e de fácil entendimento;
- Grande Disseminação;
- Livre da exclusão digital;

- Viabilizador de ampla participação popular;
- Interface minimalista e guiada; e
- Mobilidade.

Outra motivação, encarada como limitação nos dispositivos móveis e transformada em vantagem neste modelo, é o esforço de digitação do texto e o limite de caracteres, os quais, na identificação das demandas, obrigam o cidadão a remeter sua proposta da maneira mais concisa possível.

O modelo m-Participação foi resumido em dois momentos principais, destacados em cores diferentes, conforme a Figura 6. O primeiro momento consiste na deliberação de demandas. Seu objetivo é receber, interpretar e categorizá-las em demandas mais abstratas ou amplas. O segundo momento tem como objetivo a elaboração e deliberação de projetos referentes às prioridades definidas no primeiro instante. Nesta fase, é de vital importância utilizar mecanismos que assegurem a legitimidade do processo m-Democrático, garantindo que cada cidadão vote, pelo dispositivo móvel, apenas uma única vez no ou nos projetos que achar mais importante. A abordagem de votação através do celular apresenta-se como um vasto campo de pesquisa, em virtude da necessidade de incorporar requisitos não funcionais a aplicações democráticas, como a segurança da informação e privacidade dos dados, requisitos estes ainda frágeis no ambiente dos aparelhos móveis.

4.2. Modelo Detalhado

A Figura 7 apresenta o detalhamento do modelo m-Participação, seus elementos, as etapas do método e os procedimentos referentes ao tratamento e deliberação das demandas:

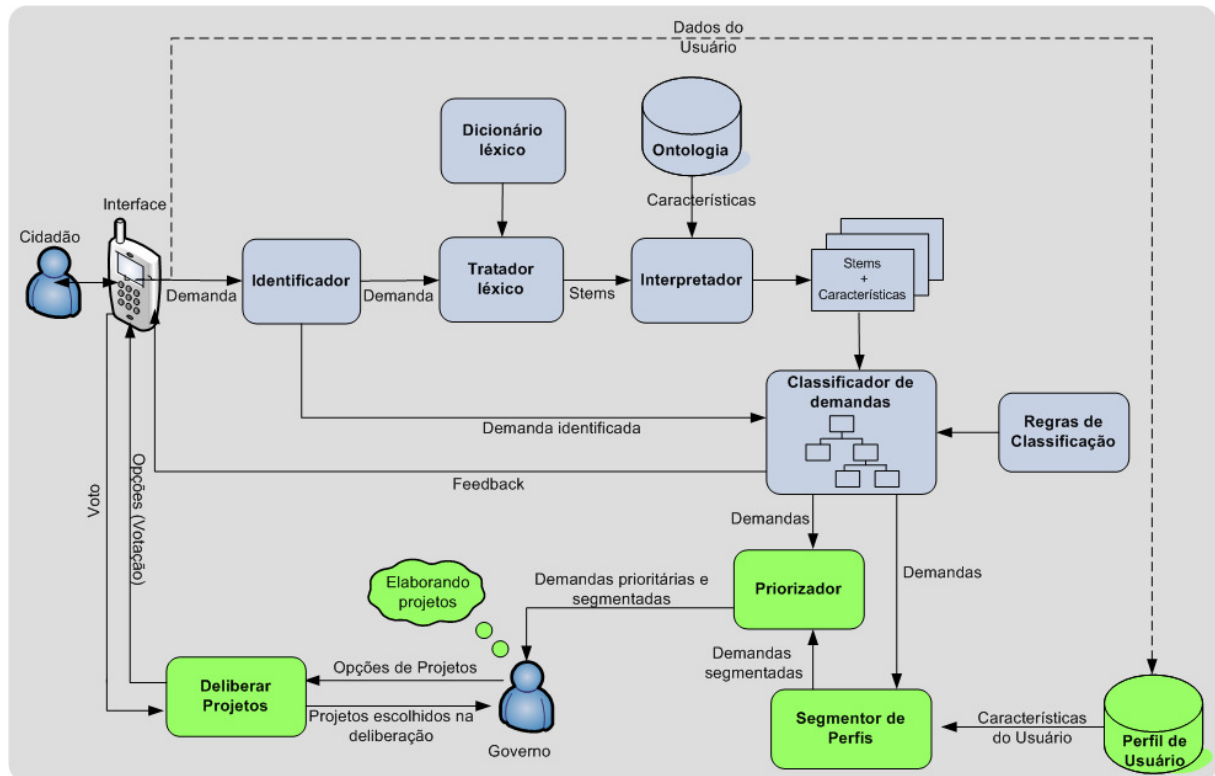


Figura 7: Modelo m-Participação detalhado

Interface: Estabelece a interação com o cidadão e o modelo proposto. É responsável por captar a demanda e os dados dos usuários, enviando-os para o identificador. Vale ressaltar que, por ter aplicabilidade no ambiente de dispositivos móveis, torna-se interessante a existência de demandas pré-cadastradas, com a finalidade de facilitar e maximizar a interação dos cidadãos. Estas demandas pré-cadastradas resumem-se a assuntos e necessidades mais gerais relativas à temática abordada no Orçamento Participativo ou demais processo democrático. Em outro instante, a interface recebe uma comunicação indicando que o período de votação dos projetos teve início, momento este que a habilitará a receber os votos dos cidadãos e enviá-los para a deliberação de projetos.

Identificador: Atua na identificação das demandas oriundas da interface. Este dispositivo verifica a existência de demandas pré-cadastradas e, uma vez identificando-as, envia-as imediatamente ao classificador. Caso não ocorra a identificação, a demanda é encaminhada ao Tratador Léxico.

Tratador Léxico: Opera no tratamento do texto da demanda. Lembrando-se que, por se tratar de um modelo com aplicabilidade para dispositivos móveis, os

quais possuem grande esforço na digitação de texto e uma quantidade fixa de caracteres e nos quais o uso de uma linguagem “MSN¹⁰” ou de “*Chat*” é permitido ao usuário, faz-se necessário verificar a existência destas “palavras” e sua substituição por equivalente na linguagem natural. Em seguida, visando melhorar os métodos de análise do texto da demanda, como observado em Grobelnik & Mladenic (2005), é realizada a remoção das *stopwords*, palavras que do ponto de vista linguístico não contém informação e desempenham apenas um papel funcional, obtendo como resultado as *keywords* ou palavras-chave. O próximo passo consiste em aplicar um algoritmo de *stemming* para obter o *stem* de cada *keyword*, ou seja, a forma mais geral da palavra. Um exemplo de algoritmo de *stemming* por ser visto em Alvares *et al.* (2005), desenvolvido especialmente para a Língua Portuguesa.

Interpretador: Nesta fase, o entendimento da linguagem natural é muito importante. Para isso, faz-se necessário uma ontologia de conhecimento do domínio referente à temática abordada no processo orçamentário participativo. O uso de uma ontologia de domínio é de vital importância por dois motivos: reduz-se os problemas de ambiguidade e estabelece-se uma espécie de dicionário de conceitos para as demandas enviadas, como proposto em Wang *et al.* (2004). O processo tem início com o recebimento dos *stems* referentes à demanda enviada pelo cidadão e processada pelo Tratador Léxico. A partir daí, inicia-se o processo de extração de características da demanda, que consiste na transformação dos *stems* em características, as quais são representadas por palavras, combinações de palavras e conceitos, mapeados através do vocabulário da ontologia.

Classificador de Demandas: O classificador de demandas tem a tarefa de reconhecer se uma determinada demanda, ou parte dela, pertence a uma ou várias classes (categorias) previamente estabelecidas. Classifica as mesmas demandas de acordo com as características obtidas na etapa anterior ou, caso não exista adequação da demanda a uma classe já existente, cria-se uma nova, correlacionando-a à classe abstrata mais próxima e acrescentando-a ao classificador. Em seguida, a demanda é encaminhada ao Priorizador e uma

¹⁰ Aplicativo que habilita usuários da Internet se comunicarem em tempo real através de mensagens instantâneas.

mensagem de *feedback* é enviada para o cidadão agradecendo a sua participação e informando-lhe que, assim que a votação dos projetos estiver disponível, uma nova mensagem lhe será enviada. Após o término desta etapa, as demandas classificadas e as informações sobre o perfil do usuário serão enviadas para o segmentador de perfis.

Segmentador de Perfis: Etapa responsável por processar toda informação reunida a partir do cruzamento dos dados oriundos do classificador de demandas com os dados de perfil dos cidadãos. Estes são analisados por técnicas de “*Data Mining*” que poderão levar à descoberta de relações e padrões que não poderiam ser encontrados através da leitura convencional de uma grande quantidade de demandas. O resultado deste processo, ou seja, os padrões segmentados serão encaminhados ao Priorizador.

Priorizador: Responsável por contabilizar todas as demandas classificadas e por registrar todos os padrões segmentados. Consequentemente, as demandas consideradas prioritárias, isto é, que obtiveram maior contagem nesta etapa, serão enviadas para o governo, juntamente com os dados registrados pelo Segmentador de Perfis.

Governo: Atua recebendo os dados referentes às demandas priorizadas pelos cidadãos, assim como toda informação obtida pelo Segmentador de Perfis. De posse dos dados, cabe a ele analisá-los e elaborar projetos ou ações que visem atender as principais necessidades apontadas pelos cidadãos. Após a preparação dos projetos, o governo tem o encargo de direcioná-los para a deliberação de projetos.

Deliberar Projetos: Responsável por receber todos os projetos elaborados pelo governo. Disponibiliza a data de início do processo de votação aos cidadãos e aos que participaram da primeira fase. Iniciado o período de deliberação, estará apto a receber e contabilizar os votos enviados. Por fim, encaminha ao governo o resultado da deliberação, o qual estará responsável pela execução dos projetos priorizados.

5. Protótipo – Especificação e implementação

Este capítulo apresenta o protótipo desenvolvido e baseado na arquitetura dos dispositivos móveis, bem como as restrições aplicadas ao mesmo e o projeto lógico (modelagem em UML) e físico.

5.1. Definição

O desenvolvimento do protótipo teve por finalidade verificar e analisar a eficácia na aplicabilidade de celulares e demais aparelhos móveis como meio de aumentar a participação do cidadão nas decisões governamentais, permitindo ao mesmo expressar suas demandas e deliberar a partir delas, e ao governo identificar, com maior facilidade, as necessidades da população.

Para viabilizar a participação de todos é necessário considerar a diversidade de características de uma população, incluindo: conhecimentos em informática, nível educacional, sócio-econômico e cultural. Este processo é fundamental, pois da mesma forma que nos computadores, a utilização de celulares e demais aparelhos móveis depende da capacidade intelectual do usuário em compreender, analisar, escolher e avaliar a informação disponível. Porém, no caso dos dispositivos móveis, devido à suas limitações, este procedimento torna-se mais simples, facilitando o entendimento e interação com a população. Portanto, faz-se necessário que a interface desenvolvida mantenha a simplicidade e o minimalismo inerentes aos dispositivos móveis para, assim, conservar a facilidade de interação e utilização.

5.2. Restrições consideradas no protótipo

Algumas restrições foram identificadas ao longo do desenvolvimento do protótipo. No entanto, é necessário afirmar que estas não comprometem a aplicabilidade dos dispositivos móveis, nem como meio do cidadão apoiar as decisões governamentais, nem como modelo m-Participação. A seguir, estão listadas algumas das restrições encontradas:

- O grande esforço na digitação do texto e o *display* reduzido tornam inviável a promoção de debate de demandas ou de outros assuntos entre os participantes;
- O alto valor aquisitivo dificulta a contratação de um serviço de SMSC para encaminhar todas as mensagens SMS diretamente o servidor, sendo

necessário, portanto, utilizar um celular, modelo Nokia N95, e um número convencional, como *gateway* para encaminhar as mensagens para o servidor de aplicação; e

- A quantidade de informação e o tamanho das fontes nas aplicações móveis para criar páginas mais curtas e assim amenizar a necessidade de rolagem constante (maioria dos aparelhos móveis tem menos de 200 pixels de altura no *display*).

5.3. Ambiente de desenvolvimento

A seguir é descrito o ambiente de desenvolvimento do protótipo proposto, com diagramas lógicos e interfaces para o usuário, ou seja, as páginas e telas entre o cidadão ambiente chamado OPMobile - Orçamento Participativo Mobile.

Para a comunicação do ambiente móvel com o ambiente Web optou-se pela arquitetura cliente-servidor. No servidor existe uma aplicação Web responsável por encaminhar cada demanda enviada pelo cidadão através das etapas descritas no modelo m-Participação. Dessa forma, cada demanda será classificada de maneira mais abstrata e armazenada no banco de dados. O servidor de banco de dados utilizado para implementação do protótipo foi o MySQL 6.0, por ser rápido, estável e suportar todas as funções que eram imprescindíveis para o desenvolvimento.

As aplicações para os dispositivos móveis foram implementadas com as tecnologias J2ME e WAP, considerando seus aspectos de portabilidade e documentação (detalhes podem ser observados nos Anexos I e II). Para a tecnologia J2ME foi utilizado o conjunto de bibliotecas *Wireless Toolkit* versão 2.5.2 (SUN MICROSYSTEMS, 2008) e a *framework* LWUIT (LWUIT, 2009) que atuaram na simplificação do desenvolvimento de interfaces em ambientes móveis. No caso da implementação da aplicação móvel na tecnologia WAP utilizou-se uma nova linguagem de programação baseada no XML, o XHTML (*Extensible HyperText Markup Language*) e o CSS (*Cascading Style Sheets*), compatível tanto com navegadores de *PCs Desktop* quanto por navegadores WAP com implementação WAP 2.0.

Com relação aos quesitos de *hardware* para a aplicação *Web*, o protótipo não possui nenhuma dependência específica, apenas o fato de que a escolha do *hardware* influencia a performance da aplicação. Os testes foram executados em um servidor *Athlon X2* 1.8 GHz, com 1GB de RAM.

Os *softwares* e ferramentas utilizados para todas as implementações no ambiente *Web* foram:

- Servidor de aplicações: Java *Tomcat*
- *Software* de desenvolvimento: NetBeans 6.5
- Plataforma de desenvolvimento: Java 6
- *Frameworks* Java utilizados: *Java Server Pages*

Os requisitos para que a aplicação rode no servidor são: a instalação do JDK 6 (*Java Development Kit*), *MySQL* 6.0 e *Apache Tomcat* 6.0.18. Não é necessária nenhuma configuração especial para eles.

NA Figura 8 é apresentado o Diagrama de Implantação para o protótipo OPMobile. Este diagrama representa a distribuição do sistema através de nós de *hardware* e seus componentes. Ele mostra os componentes que subdividem o protótipo e a maneira pela qual o mesmo se comunica com o servidor, utilizando para a comunicação no ambiente móvel as tecnologias GPRS, EDGE e 3G, e no ambiente *Web* o HTTP sobre TCP/IP. O servidor de aplicações, identificado como sendo o *Tomcat*, troca informações com o banco de dados *MySQL*.

dispositivos com relação às mais diversas tecnologias. A Figura 9 ilustra as possíveis formas de participação através dos dispositivos móveis.

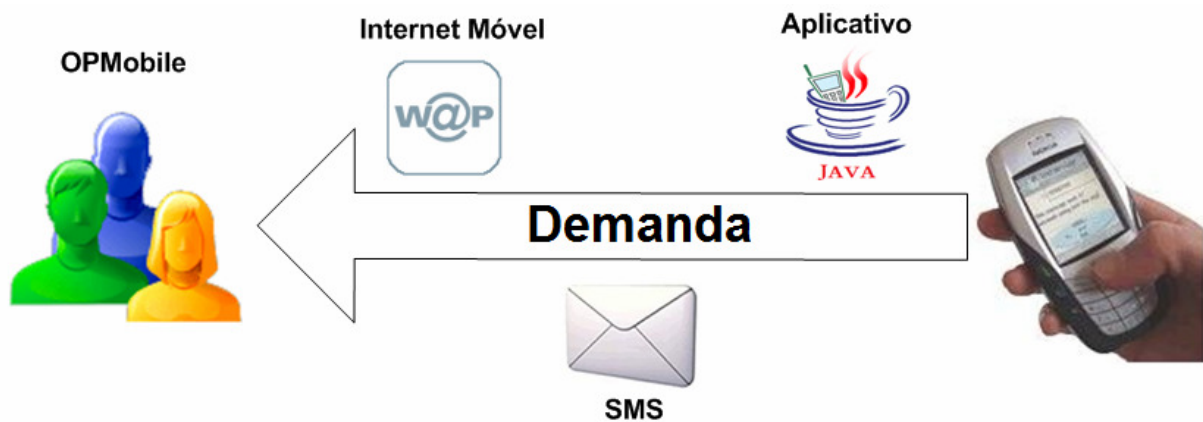


Figura 9: As interfaces de participação

Como foi reportado anteriormente, pelo fato de o protótipo ser desenvolvido para aplicabilidade em dispositivos móveis, cuja entrada de texto requer mais esforço, foi oferecida aos usuários a possibilidade de expressar-se através de texto livre ou de optar entre demandas pré-cadastradas para facilitar e maximizar a interação do cidadão. Esta última disponível apenas nas tecnologias WAP e J2ME, uma vez que o SMS ainda não possui um nível maior de interação. As demandas pré-cadastradas resumem-se a assuntos e necessidades mais abstratas, mapeadas de acordo com a temática abordada. A área de digitação livre serve para que o cidadão possa reportar demandas mais específicas, as quais não puderam estar entre as pré-cadastradas devido à limitação existente nos dispositivos móveis, a saber, o tamanho reduzido da tela do *display*.

Além da página inicial, que visava habilitar o cidadão a informar sua demanda, foram disponibilizadas outras páginas para que o mesmo possa interagir com o projeto. A Figura 10 apresenta o Diagrama de Caso de Uso que tem como objetivo representar graficamente as interações possíveis para cada uma das diferentes tecnologias móveis desenvolvidas.

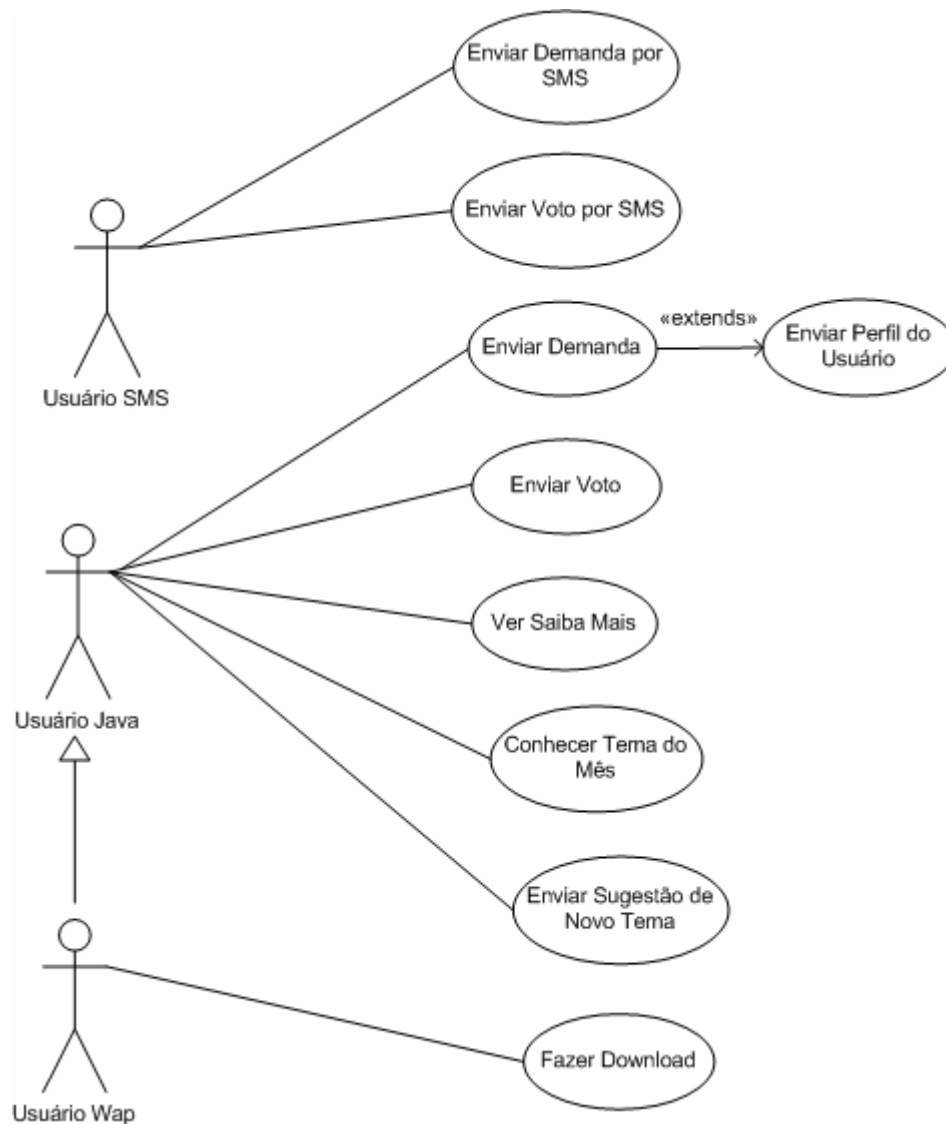


Figura 10: Diagrama de Caso de Uso

5.4.1. OPMobile em WAP

Foi disponibilizado para o cidadão um portal WAP, através do endereço <http://www.opmobile.com.br/wap>, para viabilizar o envio de demandas. Por meio do portal também é possível obter maiores informações sobre o projeto, conhecer o tema abordado e fazer o *download* e instalação do aplicativo OPMobile em Java. A Figura 11 apresenta o protótipo da página inicial do portal WAP.

Orçamento Participativo **Mobile**

Home | Saiba Mais | Conheça o Tema

Tema do Mês
Bandeirão

O que melhorar?
Escreva aqui sua sugestão:

Enviar

Ou escolha uma das sugestões
abaixo:

---- Sugestões ----

Enviar

[Download](#) | [Próximo Tema](#)
UFF - Universidade Federal Fluminense

Figura 11: Protótipo da página inicial do portal WAP OPMobile

Para acessar o portal WAP, vide Figura 11, basta localizar e selecionar o menu <WEB> no dispositivo móvel, depois procurar pela opção <IR> e digitar o endereço: <<http://www.opmobile.com.br/wap>>. Em seguida, basta apertar a tecla referente à opção <OK> e o portal WAP OPMobile será carregado no navegador do aparelho.

Para que o cidadão possa obter maiores informações de forma a manter-se atualizado sobre os assuntos do Orçamento Participativo, do projeto OPMobile e da temática abordada no determinado período, existem as páginas “Saiba Mais” e “Conheça o Tema”. Veja respectivamente nas Figuras 12 e 13 a proposta para estas duas páginas.

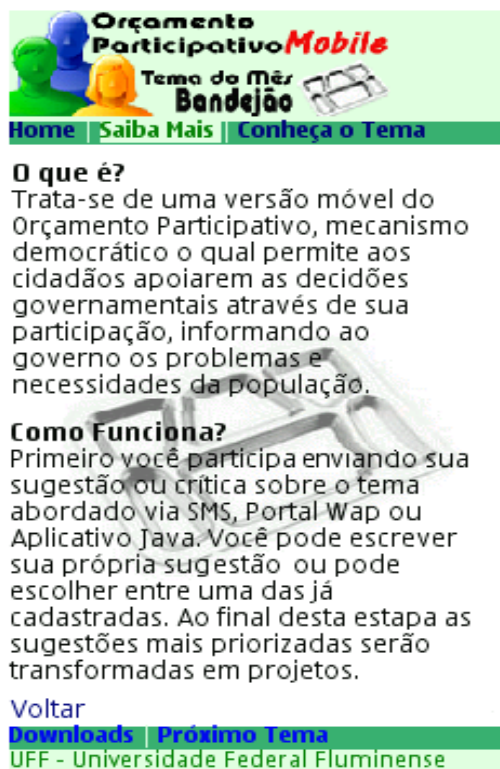


Figura 12: Protótipo do portal WAP OPMobile
– Saiba Mais



Figura 13: Protótipo do portal WAP OPMobile
– Conheça o Tema

Caso o cidadão deseje ter instalado em seu celular o aplicativo OPMobile, a ser detalhado no próximo tópico, é disponibilizada uma página WAP, Figura 14, para que o mesmo possa baixá-lo e instalá-lo diretamente no celular.



Figura 14: Protótipo do portal WAP OPMobile – Downloads

Com o objetivo de estimular a interação com o usuário, propõe-se uma página na qual o mesmo pode sugerir o tema para o mês seguinte ou para um período de tempo determinado, como mostra a Figura 15. De forma semelhante à estrutura para envio de demanda, o cidadão pode escolher entre um dos temas pré-cadastrados ou escrever um tema em específico.

Orçamento Participativo **Mobile**
Tema do Mês
Bandeirão

Home Saiba Mais Conheça o Tema

Sugira o Tema do Próximo Mês
Escolha um dos temas abaixo:
Temas ▼

Ou dê uma nova sugestão para o tema do próximo mês:

Enviar Tema

Voltar
Downloads Próximo Tema
UFF - Universidade Federal Fluminense

**Figura 15: Protótipo do portal WAP OPMobile
– Próximo Tema**

Após o envio da demanda pelo usuário, solicita-se ao mesmo se deseja contribuir com o fornecimento de seus dados de perfil, os quais servirão para, posteriormente, alimentar a etapa de mineração. A Figura 16 exibe a tela de cadastro de perfil.

Orçamento Participativo **Mobile**
Tema do Mês **Bandeirão**

Home Saiba Mais Conheça o Tema

Perfil do Usuário

Idade:
17 a 25 anos ▼

Sexo:
☒ Masculino ☐ Feminino

Ocupação na Universidade:
Aluno de Graduação ▼

Enviar Dados

Downloads Próximo Tema

UFF - Universidade Federal Fluminense

Figura 16: Protótipo do portal WAP OPMobile
– Cadastro de Perfil

5.4.2. OPMobile em J2ME

Seguindo os mesmos princípios da plataforma Java, a versão para dispositivos móveis está apta a ser executada em qualquer aparelho, independentemente da plataforma e tecnologia utilizadas, além de apresentar uma diversidade de recursos que facilitam a interação homem-máquina. Por estes motivos, o protótipo também ganhou sua versão em J2ME.

Para instalá-la é necessário que o cidadão baixe o aplicativo OPMobile. Ele pode fazê-lo por diversas maneiras, dentre elas: por dispositivo móvel através do portal WAP OPMobile na seção *Downloads*, pelo acesso ao endereço **<http://www.opmobile.com.br/wap/OPMobile.jad>** ou pelo *PC Desktop*, também acessando o site **<http://www.opmobile.com.br>**.

Em ambas as opções referentes aos dispositivos móveis, ao se baixar o aplicativo, ocorre automaticamente a sua instalação no aparelho. Já no caso de *PCs Desktops* é necessário passar o arquivo baixado para o celular por meio de um cabo USB e um *software* de instalação de aplicativos geralmente fornecido pelo fabricante.

A tela principal do aplicativo representada pela Figura 17, graças aos recursos avançados do J2ME, permite um nível maior de interação, habilitando o usuário a definir sua própria sugestão ou navegar entre assuntos relativos ao tema e escolher demandas pré-cadastradas no mesmo. Apesar das vantagens e recursos de interação encontradas nesta tecnologia, é necessário instalar o aplicativo, ato que apresenta certa complexidade para a maioria da população.

Além das funcionalidades já descritas, através da opção <<Menu>> o usuário também pode, como no modelo WAP, obter maiores informações sobre o projeto, conhecer a temática abordada no período, sugerir o próximo tema e informar os dados de seu perfil. As telas do aplicativo OPMobile correspondentes a estas funções apresentam-se nas Figuras 18, 19, 20 e 21.

Informe sua Sugestão

Orçamento Participativo **Mobile**

Tema do Mês
Bondejão

O que melhorar?
Escreva aqui sua sugestão:

Enviar Sugestão

Ou escolha uma abaixo:

1. Cardápio	>>
2. Investimentos	>>
3. Infraestrutura	>>
4. Utensílios	>>

Voltar Menu

Figura 17: Protótipo da tela principal do aplicativo OPMobile em J2ME

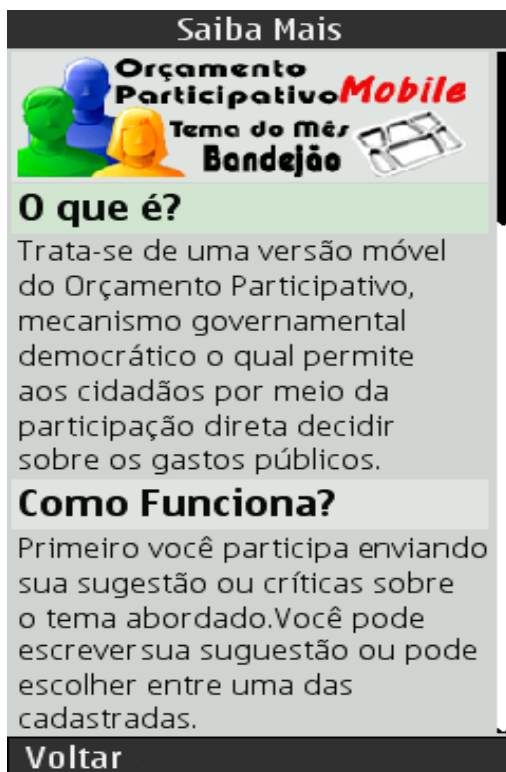


Figura 18: Protótipo do aplicativo OPMobile –
Saiba Mais

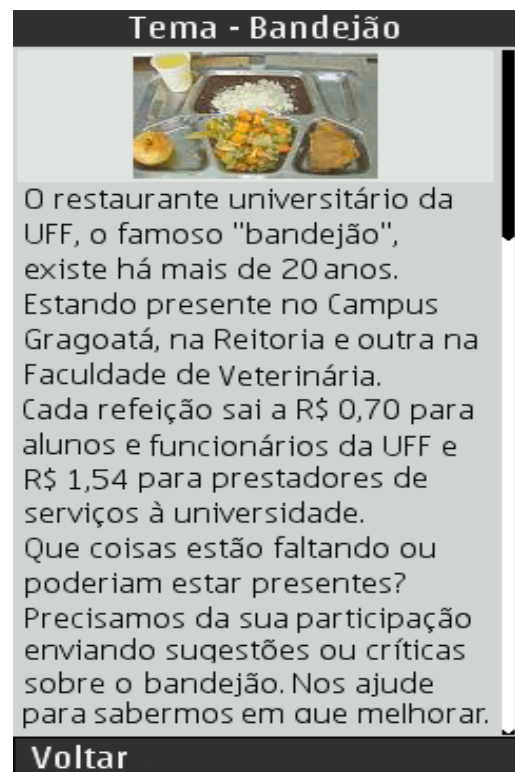


Figura 19: Protótipo do aplicativo OPMobile –
Conheça o Tema

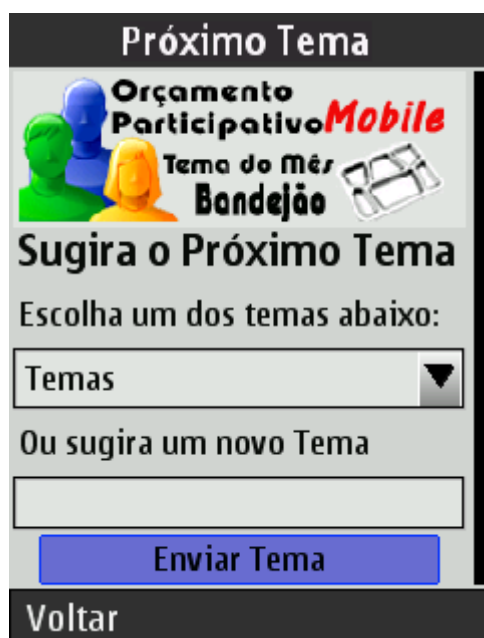


Figura 20: Protótipo do aplicativo OPMobile –
Próximo Tema



Figura 21: Protótipo do aplicativo OPMobile –
Cadastro de Perfil

5.4.3. OPMobile no SMS

Apesar de esta tecnologia não disponibilizar um maior nível de interação com o cidadão, sua presença se faz obrigatória uma vez que, como analisado anteriormente, 91% dos usuários de celulares no Brasil disseram que seu aparelho possuía a tecnologia de mensagem de texto e aproximadamente 80% destes já haviam testado o serviço ao menos uma vez. Assim, da mesma forma que a telefonia celular, o uso de mensagens de texto protagonizou um acréscimo extraordinário nos últimos anos.

Para encaminhar automática e diretamente as mensagens SMS ao servidor do protótipo, é necessário contratar um serviço de SMSC com qualquer operadora de telefonia celular para obter um número de telefone especial. Este número caracteriza-se por seu curto tamanho, com quatro a cinco dígitos, atingindo o máximo de dez a doze dígitos. Em ambos os casos a característica principal apontada é a não obrigatoriedade em digitar o código telefônico da região geográfica ao enviar a mensagem, ou seja, trata-se de um número que abrange todo o território nacional.

Entretanto, este serviço possui um alto custo de aquisição. Buscando um meio alternativo para encaminhar as mensagens até o servidor, foram realizadas duas abordagens. A primeira consistiu na utilização de um programa, o CedoSMS (CEDOSOFT, 2008), para reenviar as mensagens SMS até o servidor através de um modem GSM, podendo ser um aparelho específico para este fim ou um celular com a tecnologia GSM.

O trabalho em questão utilizou um celular, marca Nokia, modelo N95, com um número de telefone convencional como modem GSM, para a recepção das demandas enviadas pelo cidadão através de mensagens SMS e posterior encaminhamento ao servidor de aplicação. A Figura 22 ilustra como é realizado o processo de recepção e encaminhamento das mensagens SMS.



Figura 22: Processo de recepção e encaminhamento das mensagens SMS

A segunda abordagem foi implementada para melhorar a operacionalidade da primeira, visto que existia a exigência de o celular permanecer ligado e conectado ao computador. Através do *software* Nokia PC Suite (NOKIA, 2008), é possível converter todas as mensagens SMS do aparelho em uma única planilha eletrônica, com as informações de número do telefone e o contexto da mensagem. Para isso, foi desenvolvida uma rotina, em código Java, no servidor, na qual era possível submeter a planilha. Esta última extraía, automaticamente, todas as demandas recebidas.

5.4.4. O OPMobile na Internet

Por último, foi desenvolvido um *Website* com o propósito de informar e ensinar os cidadãos sobre Orçamento Participativo, projeto OPMobile, como participar por meio do celular e demais informações pertinentes ao projeto. O *Website* também serviu como meio de comparação, através de experimento, para avaliar a aplicabilidade dos dispositivos móveis em relação à participação e a forma do cidadão se expressar. Também foram feitos murais trazendo informações sobre o cronograma do projeto e demais informações sobre Orçamento Participativo. O texto de abertura informa: “Buscando a verdadeira democracia”, um incentivo à participação democrática através da aplicação dos dispositivos móveis. A Figura 23 apresenta a página inicial do site OPMobile, disponível em <http://www.opmobile.com.br>.



Figura 23: Protótipo da página inicial do OPMobile na Web

A Figura 24 exibe uma página explicativa, que ensina o cidadão a participar, mostrando-lhe os meios dos dispositivos móveis existentes para enviar suas demandas.



Figura 24: Protótipo do site OPMobile – Como Participar

A página contida na Figura 25 mostra ao cidadão como realizar o acesso por meio de diferentes tecnologias de comunicação móveis. Nela também são exibidas as interfaces do OPMobile para suas respectivas tecnologias.



Figura 25: Protótipo do site OPMobile – Como Acessar no Celular

Assim como no celular, criou-se uma página (Figura 26) para que os usuários possam saber, com maior riqueza de detalhes, informações sobre o tema do mês, novos assuntos e até mesmo como transformar temas em propostas, visando maior interatividade com os usuários.



Figura 26: Protótipo do site OPMobile – Tema do Mês

Para poder acompanhar o desenvolvimento do trabalho, criou-se uma área de administrador do sistema. Esta área possui uma interface simplificada com os resultados obtidos, com o objetivo de gerar relatórios, mostrando os saldos preliminares e finais na deliberação das demandas. Através dessa área, há a possibilidade de verificar os registros de *log* e fazer uma estimativa da participação no processo.

6. Experimentos computacionais

Neste capítulo são expostos os experimentos computacionais realizados para verificar a viabilidade da hipótese deste trabalho. São também apresentadas as descrições e análises qualitativas e quantitativas dos experimentos e dos questionários aplicados.

6.1. Visão Geral

Este trabalho aborda o baixo índice de participação do cidadão no apoio à tomada de decisão governamental, visto que, atualmente, os ambientes disponíveis para o seu exercício, incluindo seus meios físicos e digitais, apresentam difícil acesso e o cidadão demonstra dificuldade de expressar-se através dos *sites* governamentais.

Portanto, a finalidade deste capítulo é testar a hipótese de que celulares e demais aparelhos móveis constituem um meio mais eficaz de ampliar a participação da sociedade no apoio às decisões governamentais do que os meios atualmente utilizados, uma vez que eles são mais acessíveis à maioria da população. Assim, intui-se que sua utilização pode contribuir para facilitar a participação cidadã e, conseqüentemente, o aumento da democracia.

Como meio para atingir a finalidade proposta, foram realizados experimentos constituídos de um estudo piloto e experimentos com usuários reais. O estudo piloto serviu para verificar a capacidade de processamento do protótipo implementado em diferentes modelos de aparelhos móveis, para analisar a interface e testar a interação referente às implementações em J2ME e WAP, verificar os gastos existentes no envio das demandas para as três tecnologias e, com isso, possibilitar ajustes na implementação. Por sua vez, o experimento com usuários reais teve como objetivo validar a hipótese.

Para os experimentos computacionais foram utilizados três aparelhos móveis das seguintes marcas e modelos: Motorola V3, Nokia N73, Nokia N95.

6.2. Estudo piloto

Em dezembro de 2008, foi realizado um estudo piloto caracterizado por uma série de testes cujo objetivo era o de verificar a aceitabilidade e a utilização do ambiente de dispositivos móveis proposto. Os resultados obtidos com o estudo piloto permitiram: a otimização do modelo e da infraestrutura propostas, o conhecimento

do desempenho do ambiente e o aumento da confiança para que o modelo m-Participação e o ambiente OPMobile entrassem em produção.

Com base neste primeiro estudo foi possível fazer uma primeira avaliação na disponibilidade das tecnologias de dispositivos móveis, J2ME, WAP e SMS, e do modelo m-Participação. Com isto, também foi possível verificar que:

- A instalação de aplicativos em celulares e demais aparelhos móveis ainda é bastante complicada. Certos dispositivos rejeitam instalações feitas por WAP ou HTTP, aceitando apenas instalações nas quais se utiliza um cabo de dados específico para marca e modelo do aparelho.
- Existe a necessidade de adaptação do código do aplicativo em J2ME para diversos modelos de celulares e demais dispositivos móveis.
- O custo para a implementação em J2ME é referente a 1 Kbyte de transferência de dados em conexão móvel, o que corresponde a valores entre R\$0,01 a R\$0,08, dependendo da operadora de telefonia.
- O WAP gera maior custo para o cidadão e não está disponível para todos os modelos de celulares, podendo este valor ser desconsiderado caso o usuário possua algum plano de Internet móvel no celular ou caso o dispositivo tenha conexão Wi-Fi embutida.
- A versão SMS disponibiliza um canal para o envio de demandas e votação, mas não possibilita a sua utilização com um nível maior de comunicação, uma vez que permite apenas a troca de mensagens com um custo reduzido com relação à versão WAP.

6.3. Experimentos com usuários reais

Nesta fase, a metodologia de teste utilizada constitui-se em realizar experimentos com usuários reais no intuito de ratificar ou refutar a hipótese deste trabalho.

6.3.1. Metodologia dos experimentos com usuários

A metodologia refere-se ao processo de pesquisa através de métodos de coleta de dados, universo de amostra, métodos estatísticos e os procedimentos para análise dos dados. Além de expor os métodos empregados, busca-se também identificar as possíveis limitações do mesmo. Segue a descrição da metodologia utilizada para atingir os resultados deste trabalho.

A população definida para realização desta pesquisa foi: funcionários técnico-administrativos, professores e alunos da Universidade Federal Fluminense - todos usuários de telefonia móvel.

Os experimentos com usuários reais foram divididos em um conjunto de testes considerando a universidade como uma unidade de governo, por ser federal e representar a comunidade de professores, alunos e servidores, estes últimos identificados como cidadãos. Como temática abordada, foi escolhida a gestão do bandeirão, restaurante universitário, tarefa para a qual o uso dos dispositivos móveis e o modelo m-Participação foram observados. Os experimentos realizados no segundo momento dividiram-se nos seguintes instantes:

- Uma amostra com um total de 20 “cidadãos” realizada em março de 2009;
- Uma amostra de 200 “cidadãos” concretizada em abril de 2009, com o intuito de obter uma massa crítica de usuários com realidades, interesses e níveis de experiência diferentes.

As etapas definidas para realização do experimento foram desempenhadas da seguinte maneira:

- Para cada teste dentro dos experimentos, o responsável por aplicá-lo tinha em mãos: o formulário de “Controle da Avaliação” (Anexo III), no qual estavam descritas as demandas dos usuários entrevistados, isto é, como eles as redigiam no celular (caso não escolhessem entre demandas pré-cadastradas), se os mesmos se satisfaziam no caso de suas demandas serem classificadas em necessidades mais abstratas e eventuais problemas ou dificuldades encontradas durante o experimento;

- O “Cenário do Ambiente” (Anexo VII), um resumo sobre o projeto, onde era entregue aos participantes antes de utilizarem o sistema;
- Posteriormente, o processo de teste era iniciado solicitando ao participante que preenchesse o questionário de “Perfil do Usuário” (Anexo IV);
- Logo após o preenchimento, foi dada uma orientação sobre o propósito, objetivo e forma de procedimento no teste. Neste último item, o responsável por aplicar o teste procurou abster-se de qualquer interação com o avaliador, não expressando opinião ou comentário sobre o andamento do mesmo. A ajuda só era fornecida em caso de suporte ou quando o avaliador requeria;
- Cada avaliador participava escolhendo um dentre os meios de interação disponíveis (J2ME, WAP ou SMS) e informava sua demanda com relação ao tema;
- Solicitou-se, ao final da entrevista, que os participantes preenchessem o questionário de “Satisfação do Usuário” (Anexo V); e
- Ao final da etapa de coleta dos dados das demandas enviadas pelos “cidadãos” e dos questionários de “Perfil” e “Satisfação” com os 200 usuários, foi realizado novamente, com o mesmo número de pessoas, a aplicação de um novo questionário, “Questionário de Verificação” (Anexo VI). Este tinha, por sua vez, a intenção de averiguar se as propostas consideradas mais importantes, apuradas pelo modelo m-Participação, estavam de acordo com as necessidades prioritárias do bandeirão.

O objetivo da aplicação do questionário de “Perfil do Usuário” foi para analisar: o perfil dos usuários, tempo de utilização de celulares, conhecimentos relativos aos recursos existentes nestes celulares, a facilidade de uso, a frequência de utilização de alguns desses recursos e a participação do cidadão em processos democráticos não obrigatórios.

O segundo questionário, “Questionário de Satisfação”, teve por objetivo colher informações sobre a satisfação dos usuários na utilização dos celulares como meio de informar suas demandas ao governo. Sua função foi verificar se houve

facilidade na expressão de opinião por parte do usuário; se havia interesse em participar e expressar suas opiniões, caso fosse obrigatória a sua presença em reuniões ou assembleias físicas; os meios escolhidos para enviar sua sugestão, se formulada e escrita por conta própria ou se escolhida entre as já existentes; se houve alguma dificuldade durante o processo e, por fim, se os participantes acreditavam nos celulares como meio de participação em processos democráticos e, se através deste meio, participariam outras vezes.

O “Questionário de Verificação”, como descrito anteriormente, serviu para validar se as quatro demandas prioritárias apontadas pelo modelo m-Participação estavam de acordo com a opinião dos alunos sobre as 4 necessidades mais importantes para o bandeirão.

Para alcançar o objetivo desta fase, foram coletados dados que serviram como pontos de comparação no processo de medição do experimento com os usuários reais, da interação com o ambiente OPMobile, do nível de participação e da resposta do modelo m-Participação. As variáveis utilizadas no processo de medição foram:

- **Participação** – mensura a relativa participação dos cidadãos nos diferentes meios;
- **Satisfação** – mensura a satisfação do cidadão relacionada ao resultado final obtido pelo modelo;
- **Concisão** – mensura a concisão do cidadão pertinente aos meios de participação testados;
- **Classificação** – mensura a o reconhecimento das demandas com relação aos meios testados.

Estatisticamente, quando se desconhece a probabilidade de um questionário para avaliar um critério de usabilidade, como satisfação por exemplo, é possível avaliar uma amostra considerando as probabilidades de erro e acerto igualmente ($p = q = 0,5$) (TORANZOS, 1969), ou seja, estabelecendo $p = 0,5$ então $(p * q) = 0,25$ que é o valor máximo que pq pode ter, que daria o valor máximo de n

(onde n é o tamanho da amostra) para uma dada precisão e confiabilidade. A Tabela 1 foi elaborada considerando esta probabilidade, ou seja, ($p = q = 0,5$).

A Tabela 1 permite o estabelecimento do tamanho da amostra, obtida aleatoriamente, para um determinado coeficiente de confiança. Suas colunas informam tamanhos de amostra para uma escala de possíveis valores de precisão (erro aceitável). Com base nesta tabela, pode-se verificar que, conforme o tamanho da população a ser investigada cresce, o tamanho da amostra tende a um valor fixo, ou seja, tende a se estabilizar. Por exemplo, para uma situação com uma população alvo de 4.500 usuários e um coeficiente de confiança de 90%, são necessários 98 usuários para que a amostra seja considerada representativa.

Tabela 1: Definição da amostra segundo a precisão desejada

Tamanho da população	Quantidade de usuários					
	Eficiência desejada					
	± 99%	± 98%	± 97%	± 96%	± 95%	± 90%
500	-	-	-	-	222	83
1.000	-	-	-	385	286	91
1.500	-	-	638	441	316	94
2.000	-	-	714	476	333	95
2.500	-	1.250	769	500	345	96
3.000	-	1.364	811	517	353	97
3.500	-	1.458	843	530	359	97
4.000	-	1.538	870	541	364	98
4.500	-	1.607	891	549	367	98
5.000	-	1.667	909	556	370	98
6.000	-	1.765	938	566	375	98
7.000	-	1.842	959	574	378	99
8.000	-	1.905	976	580	381	99
9.000	-	1.957	989	584	383	99
10.000	5.000	2.000	1.000	588	385	99
15.000	6.000	2.143	1.034	600	390	99
20.000	6.667	2.222	1.053	606	392	100
25.000	7.143	2.273	1.064	610	394	100
50.000	8.333	2.381	1.087	617	397	100
100.000	9.091	2.439	1.099	621	398	100
→ ∞	10.000	2.500	1.111	625	400	100

Fonte: (YAMANE, 67, P.398)

Para os experimentos com usuários reais em um ambiente com um tamanho desconhecido e com uma amostra de 20 e 200 usuários, com base em YAMANE (1967) pode-se concluir que para a primeira amostra o grau de confiança não é significativo; para a segunda amostragem, tem-se um experimento com o coeficiente de confiança de 90%. Desta forma, as avaliações foram conduzidas de

forma individual e receberam as mesmas instruções sobre como realizar a participação e utilização do ambiente, para assegurar a uniformidade dos experimentos no ambiente proposto.

6.3.2. Experimento com 20 cidadãos

Análise geral e observações sobre o experimento:

- A duração do teste foi de 1 dia, realizado em 31 de março de 2009;
- A amostra consistia num grupo formado por 20 participantes, considerados como “cidadãos”, selecionados aleatoriamente entre funcionários, professores e alunos da UFF, distribuídos em 70% alunos, 10% professores e 20% funcionários da universidade;
- Todos os participantes conseguiram enviar suas sugestões e, em alguns casos, os mesmo enviaram mais de uma sugestão;
- Um avaliador desejou usar seu próprio celular;
- Um avaliador escreveu uma sugestão, muito específica, que não havia sido anteriormente mapeada e, por isso, não foi classificada;
- Foram verificadas novas expressões ou abreviaturas utilizadas pelos participantes referentes à linguagem de *chat*.

Com base nas informações acima e através das demandas escritas pelos participantes, foi possível processar e ajustar a ontologia de conhecimento de domínio do modelo e atualizar o reconhecimento de novas expressões e abreviaturas da linguagem de *chat*, sendo possível verificar:

- Uma estimativa preliminar de acurácia na classificação das demandas;
- A média de pessoas que participaram através de SMS, WAP e aplicativo J2ME, e que optaram por escrever suas próprias sugestões ou escolheram dentre uma das cadastradas;

- Um cálculo da quantidade de palavras que o usuário utilizava para expressar sua própria demanda pelo celular.

6.3.3. Experimento com 200 cidadãos

Análise geral e observações sobre o experimento:

- A duração do teste ocorreu em 20 dias corridos, iniciado a partir de 15 de abril de 2009;
- A amostra consistia num grupo formado por 200 participantes, considerados “cidadãos”, selecionados aleatoriamente entre funcionários, professores e alunos da UFF, com um coeficiente de confiança de 90% para uma população de tamanho infinito, distribuídos em 88% alunos, 5% professores e 7% funcionários da universidade, distribuição esta que reflete a população da UFF;
- Houve inúmeros casos em que os participantes se reportaram escrevendo sugestões de maneira bem concisa. Como exemplo, pode-se citar: “Diminuir as Filas” e “Mais salada”;
- Houve 2 casos em que os participantes foram ainda mais concisos, escrevendo como sugestão “A comida!”;
- Existiram 5 casos nos quais não foi possível classificar as demandas enviadas, pelo fato de elas conterem diversos erros ortográficos ou por expressarem a revolta do usuário, abordando assuntos fora do escopo principal da ontologia de conhecimento de domínio. Tais como: “Crisao de outro bandeja” (*sic*), para exemplo de erro ortográfico e “Colocar menos bicarbonato” para exemplo de revolta do usuário;
- Houve 1 caso que não foi classificado por resumir-se a gírias e, outro, no qual o avaliador expressou-se satisfeito com o serviço, são eles: *sic* “o rango pode cre” e “do jeito que está ta bom!”;

- Aconteceram 2 casos em que as demandas eram formadas por termos não mapeados pela ontologia, tais quais: “Quero file mignon” (*sic*) e “fazer self service” (*sic*);
- Ocorreram 4 casos nos quais os participantes aproveitaram para escrever uma série de demandas no espaço destinado a apenas uma;
- Foi verificado que 73,5% dos participantes optaram dentre as demandas já cadastradas e apenas 26,5% escreveram suas próprias sugestões, por SMS, pelo espaço disponível dentro do portal WAP ou pelo aplicativo J2ME;
- Excluindo-se as demandas enviadas por SMS, apenas 14 pessoas de um total de 161, aproximadamente 9%, preferiram escrever sua própria demanda ao invés de escolher entre uma das pré-cadastradas;
- Em resumo, quase todas as demandas escritas pelos participantes relacionavam-se diretamente com o tema;
- A ontologia de conhecimento de domínio sobre o tema, aliada a regras de classificação conseguiu classificar 80% das demandas escritas.

Alguns comentários feitos pelos participantes:

“Acho o trabalho muito importante, mas é necessário pesquisar ou acrescentar mecanismos de incentivo para a participação dos envolvidos no processo.”

“Não há necessidade de inviabilizar os meio tradicionais de participação democrática em função do surgimento das novas tecnologias de comunicação. Esta deveria aprimorar a forma da participação pública dos cidadãos.”

“Considero a presença essencial e acho que participação via celular deve estar associado a mesma”.

“Celular é tudo!”

“O celular pode ser uma maneira muito boa para consulta de opinião, porém é apenas uma pequena parte, as discussões devem ser feitas de maneira mais ampla e realmente participativa.”

6.4. Análise dos resultados

A primeira parte do questionário de Perfil, composta pelas perguntas de 1 a 5, possuíam como objetivo identificar o perfil dos usuários, o tempo de utilização e o nível de dificuldade relativo ao uso de celulares, caracterizando assim a amostra. Maiores detalhes sobre o perfil da amostra podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2: Dados demográficos da pesquisa

Descrição	Classes	Porcentagem
Sexo	Masculino	47%
	Feminino	53%
Idade	Até 20 anos	22%
	De 21 a 30 anos	63%
	De 31 a 40 anos	9%
	De 41 a 50 anos	4%
	Mais de 50 anos	2%
Nível Escolar	Fundamental	4%
	Médio	36%
	Superior	52%
	Pós-Graduação	8%
Tempo de uso de celular	Menos de 6 meses	1%
	De 6 a 12 meses	0%
	De 1 a 3 anos	5%
	Mais de 3 anos	94%
Utilizar celular é	Muito Complicado	1%
	Complicado	11%
	Fácil	53%
	Muito Fácil	35%

Como observado no perfil da amostra, predomina a faixa etária de 21 a 30 anos e o nível de escolaridade superior. A grande maioria de usuários da amostra já possui aparelho celular há mais de 3 anos, o que pode classificá-los como usuários avançados. Esta constatação pode ser reforçada pelo fato de grande parte dos participantes (88%) acreditarem que a utilização de telefone celular é “fácil” ou “muito fácil”.

Para as perguntas 7 e 8, o presente trabalho tinha por finalidade averiguar que recursos atualmente estão mais presentes nos celulares dos usuários e com qual (ou quais) deles se tem conhecimento na utilização. A Figura 27 demonstra o gráfico da relação de recursos existentes nos aparelhos dos entrevistados e quais deles se sabe utilizar, independentemente de estarem presentes nos aparelhos.

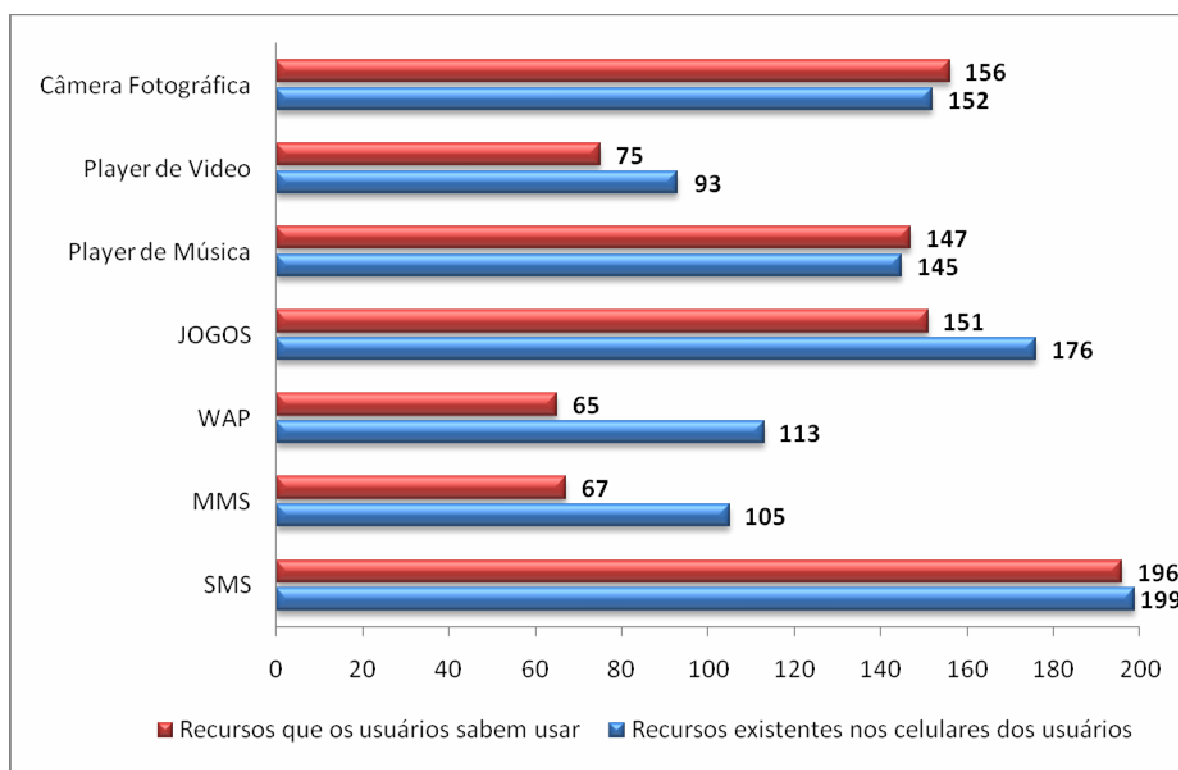


Figura 27: Dados da utilização dos recursos nos celulares dos entrevistados

Legenda:

Player de Vídeo – Recurso disponível em alguns aparelhos que possibilita assistir vídeos.

Player de Música – Recurso disponível em alguns aparelhos que possibilita tocar música no formato MP3.

MMS – Serviço multimídia de mensagem, semelhante ao SMS, porém permite envio de imagem e áudio na mensagem.

Como notado na Figura 27, somente um avaliador respondeu que seu celular não possuía a tecnologia SMS e os outros quatro não sabiam utilizar tal tecnologia. Essa análise comprova a incorporação do SMS pela população, pois, de acordo com os dados coletados, a maior parte tem e sabe utilizar tal recurso.

Depois do SMS, outros três recursos tiveram grande ocorrência na pesquisa: câmera, jogos e *player* de música (MP3 *player*) estando presentes em três quartos dos celulares da amostra. A mesma proporção é observada em relação ao

conhecimento de uso. Isso demonstra a evolução na utilização de dispositivos móveis em comparação ao retrato encontrado por Mobile Trends (2006).

Percebeu-se, cruzando os dados da Tabela 2 e da Figura 27, que os jovens com até 30 anos apresentavam celulares com toda a diversidade possível de recursos existentes, tais como: câmera, jogos e *player* de música e vídeo. Para essa geração, que praticamente nasceu com o advento dos celulares, ter um aparelho com tecnologias cada vez mais avançadas é fundamental e, conseqüentemente, sabem usá-las com facilidade. Já para a geração que encontrou o celular num momento posterior, tais inovações tecnológicas causam dificuldade no aprendizado, talvez sendo por isso, a preferência por tecnologias mais simples.

Notou-se em muitos casos que o avaliador não possuía total conhecimento dos recursos existentes em seu celular, pois em diversos casos, o avaliador marcava opções de recursos avançados como câmera, *player* de música e vídeo e não marcava opções mais básicas, como MMS e WAP que são tecnologias anteriores às citadas, e que portanto, já se encontram agregadas em celulares com tais recursos.

As perguntas de 9 a 14 da pesquisa objetivavam analisar o comportamento de uso de recursos que apresentam a comunicação móvel de dados e analisar a frequência com que são realizados durante um período determinado de tempo. O resultado é apresentado na tabela abaixo.

Tabela 3: Tabela sobre conhecimento e utilização de SMS e WAP

Descrição	Classes	Porcentagem
Comunicar por SMS é	Desnecessário	1%
	Pouco Útil	7%
	Útil	41%
	Muito Útil	52%
Número de vezes que usou SMS nos últimos 6 meses	Nenhuma vez	3%
	1 Vez	1%
	De 1 a 5 vezes	6%
	De 5 a 10 vezes	7%
	De 10 a 20 vezes	24%
	Mais de 20 vezes	60%

Aprender a enviar SMS foi	Muito difícil	1%
	Difícil	4%
	Fácil	52%
	Muito fácil	44%
Participa via SMS do Big Brother ou Menor Lance Único	Nunca Participei	90%
	Raramente	6%
	Algumas Vezes	3%
	Frequentemente	1%
Já utilizou WAP para acessar sites pelo celular	Não sei o que é WAP	14%
	Nunca usei	49%
	De 1 a 5 vezes	23%
	De 5 a 10 vezes	8%
	De 10 a 20 vezes	3%
	Mais de 20 vezes	2%
Aprender a usar WAP foi	Muito difícil	1%
	Difícil	25%
	Fácil	68%
	Muito fácil	6%

Foi verificado que as mulheres tinham maior preferência por SMS, considerando-o um meio de comunicação “útil” ou “muito útil”, sendo em sua maioria de “fácil” ou “muito fácil” utilização e que grande parte delas possuía aparelhos com quase todos os recursos. Desta forma resumida pode-se verificar que grande parte delas considera fácil o manejo da tecnologia do SMS e que a utiliza com mais frequência que os homens. Além disso, parecem preferir os celulares com mais recursos do que os homens.

Notou-se, através da pesquisa, que o costume de envio de SMS com fins de entretenimento e para jogos de sorte não é um hábito entre os cidadãos. Segundo a pesquisa realizada no experimento, apenas 10% dos participantes responderam que já participam desse tipo de interação através do SMS. Isto nos leva a inferir que a utilização do SMS destina-se, em sua maioria, apenas à comunicação interpessoal.

Com relação ao WAP, foi percebido que sua utilização e frequência perante a sociedade ainda é pequena. Verificou-se que 63% dos participantes

informaram que não conheciam ou nunca usaram tal tecnologia. Muito disso se deve ao alto custo da conexão através de tecnologias de comunicação móvel, GPRS, EDGE e 3G, o que desencoraja usuários a utilizá-la.

As duas últimas perguntas do questionário de Perfil tinham o propósito de analisar o uso do governo eletrônico por parte dos participantes e o nível de participação deles em processos democráticos.

Tabela 4: Dados sobre governo eletrônico e participação pública

Descrição	Classes	Porcentagem
Utiliza ou se informa sobre questões de Governo Eletrônico	Não	(82) 41%
	Sim	(118) 59%
Quais os tipos de em processo democráticos não obrigatórios já participou	Assembleia Pública	(28) 14%
	Júri Popular	(4) 2%
	Pesquisa de Opinião Pública	(55) 27,5%
	Orçamento Participativo	(2) 1%
	Outros	(6) 3%
	Nunca Participei	(123) 61,5%

Pode-se verificar que a percentagem dos participantes que responderam ter acesso a assuntos e serviços de governo eletrônico é razoavelmente superior aos que não se informam sobre as questões de e-Gov. Porém, o mesmo não se aplica quanto à participação democrática do cidadão, onde 61,5% dos participantes disseram nunca ter participado de processos democráticos não obrigatórios. Este número pode ser ainda maior se considerar que as pesquisas de opinião pública não exigem a pró-atividade do cidadão, ou seja, trata-se de um mecanismo que requisita a sua participação.

Com relação ao questionário de Satisfação, as questões iniciais tinham o propósito de verificar se os usuários haviam conseguido expressar suas opiniões, mesmo tendo optado por demandas pré-cadastradas. Outro quesito analisado foi o nível de satisfação referente à demanda enviada. A Figura 28 ilustra o gráfico com o nível de satisfação.

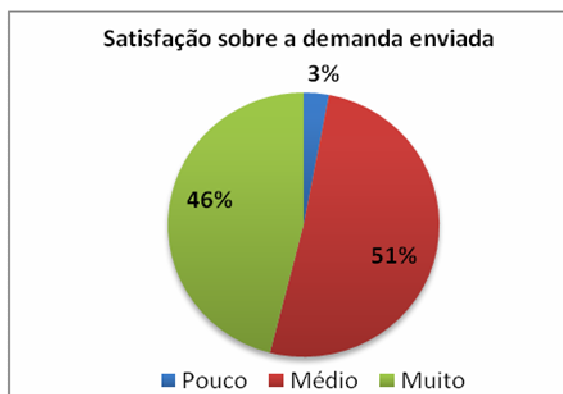


Figura 28: Gráfico da satisfação pela demanda escrita

Os dados obtidos através dessas perguntas puderam demonstrar a aceitação dos participantes perante o uso dos dispositivos móveis, uma vez que 97% relataram que conseguiram expressar sua opinião por meio do celular e apenas 3% disseram ficar pouco satisfeitos com a demanda enviada.

Outro ponto importante foi em relação à terceira questão, na qual era perguntado se a participação do avaliador se daria da mesma forma caso fosse através de assembleias ou reuniões presenciais. Como esperado, 68% dos participantes informaram que não participariam caso tais assuntos fossem tratados em ambientes físicos. Isso demonstra a diminuição do interesse do cidadão na participação democrática quando exige a necessidade de deslocamento e gasto de tempo.

Sobre o meio de interação escolhido, WAP/J2ME ou SMS, e sobre o tipo da demanda, escrita ou pré-cadastrada, 81% dos participantes preferiram enviar suas demandas através do WAP e J2ME, enquanto que apenas 9% destes escreveram suas próprias demandas, o que demonstra a escolha dos usuários pelos caminhos mais práticos e rápidos, que contornem o esforço de escrita no celular.

A preferência dos participantes pelos ambientes com suporte a interface, WAP e J2ME, ao SMS, pode levar à interpretação de que, mesmo contra uma tecnologia amplamente disseminada e relativamente simples, os usuários se sentem mais confortáveis com a utilização de aplicações de celulares com interfaces, devido ao fato de perceberem que são simples e de fácil interação em sua maioria.

Este trabalho apresentava como expectativa o fato de que as demandas escritas pelos participantes tivessem como grande parte de respostas a opção “Muita Satisfação”, todavia o que se constatou foi que apenas 53% apresentaram “muita satisfação” pela demanda escrita. Este fato apresentou-se comum entre as demandas pré-cadastradas, levando a uma interpretação de que a satisfação pode estar ligada à facilidade de escolha da demanda e à aceitação dos usuários por demandas mais amplas.

Quando questionado aos participantes sobre as dificuldades encontradas para enviar a demanda, as respostas se concentraram no tamanho e uso das teclas, na disposição das mesmas em relação aos seus próprios aparelhos e na diminuta ou ausente prática com o aparelho usado no experimento. Praticamente não houve dificuldades relacionadas à interface do ambiente OPMobile.

As quatro últimas questões do questionário de Satisfação tinham o objetivo de analisar respectivamente: o estímulo à participação de outras pessoas; a intenção na participação contínua; a crença de que sua sugestão pudesse contribuir para melhorar o assunto; e a crença do celular como meio para aproximar governo e cidadão.

Tabela 5: Dados finais da pesquisa

Descrição	Discordo Plenamente	Discordo	Concordo	Concordo Plenamente
Recomendaria aos meus amigos que participassem	1% (2)	4% (8)	81% (162)	14% (28)
Participaria mais de 1 vez pelo celular	3,5% (7)	11,5% (23)	72% (144)	13% (26)
Acredito que minha sugestão contribuiu para ajudar o bandejão	3% (6)	26% (52)	62% (124)	9% (18)
Acho que o celular pode ajudar o governo a ouvir a população	7,5% (15)	25,5% (51)	53% (106)	14% (28)

Em resumo, a quase totalidade dos participantes (95%) declarou que recomendaria a outras pessoas a participação em processos democráticos pelo celular. Em resposta à pergunta sobre a participação pelo celular, 85% dos participantes assumiram que participariam mais de uma vez se os processos democráticos fossem pelo telefone celular. Para 71% dos participantes, sua sugestão contribuiu para melhorar o bandejão, o que representa claramente a

credibilidade nesta forma alternativa de participar de processos democráticos, e dois terços disseram acreditar na aproximação do governo com o cidadão através do celular.

É interessante notar que os participantes de 21 a 31 anos apresentaram um maior índice (56%) de respostas positivas com relação à participação em mais de um processo democrático pelo celular. Da mesma forma, verificou-se entre os jovens desta faixa etária uma crença maior no celular como meio eficaz de o governo atender as necessidades da população. O atributo “nível de instrução” também foi significativo, visto que, quanto maior a escolaridade, maior foi a aceitação dos participantes com relação às afirmações descritas. Esta percepção foi significativamente mais elevada nos participantes com pós-graduação (78,0%). Ao todo, 67% dos participantes afirmaram concordar que o uso do celular pode ser um meio para o governo ouvir as demandas da população, enquanto que um terço (33%) registrou discordar de tal afirmação. Essa crença foi bem observada entre aqueles que responderam saber utilizar todos os recursos existentes nos celulares (70%).

Após esta fase de experimentos no envio de demandas através do celular foi realizado outro teste onde se entrevistou mais 200 alunos, professores e funcionários para verificar se o resultado apurado pelo modelo m-Participação, na deliberação das demandas, condizia realmente com as maiores e mais imediatas necessidades para o bandeirão. Estes 200 alunos, professores e funcionários foram compreendidos entre novos participantes e participantes que haviam participado do experimento anterior.

Para este experimento, foram apontadas as quatro demandas priorizadas no resultado do modelo m-Participação obtidas no teste anterior. O objetivo era verificar a satisfação dos participantes referente ao resultado obtido e se eles concordavam que as quatro demandas priorizadas condiziam, na opinião deles, com as quatro necessidades mais importantes do bandeirão. Na Figura 29 pode ser visto o gráfico com o resultado das duas primeiras perguntas do experimento.

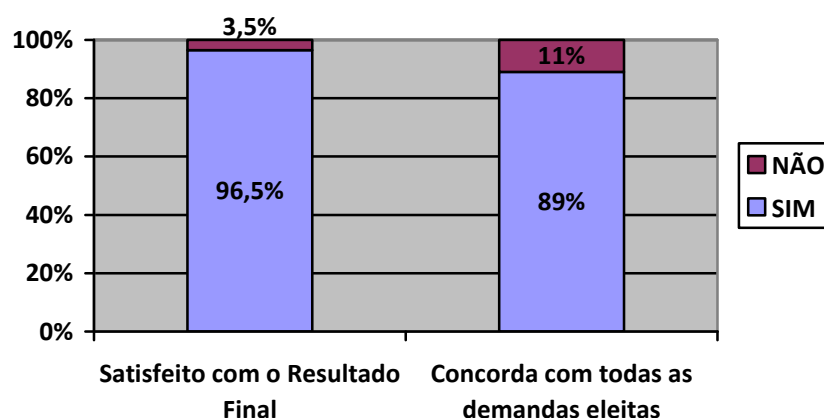


Figura 29: Gráfico referente à satisfação no resultado apurado pelo m-Participação

Com relação à satisfação do avaliador quanto ao resultado da pesquisa de forma mais ampla, a apuração mostrou que a grande maioria dos entrevistados (193 pessoas) sentiu-se satisfeito com o grupo de demandas apontadas. Porém, como já poderia se supor, esta satisfação não refletiu-se inteiramente em total concordância com todos os itens apontados. Notou-se, então, que para a segunda questão, o percentual de entrevistados que tinham alguma divergência com relação a algum item apontado foi de 11% (22 pessoas).

Para o caso das pessoas que responderam “NÃO” na segunda pergunta era necessário ainda acrescentar se discordavam de apenas uma das demandas apontadas ou se discordavam de mais de uma. Nesta última pergunta apenas dois participantes informaram que discordavam de mais de uma. O restante, dezenove participantes, apontou discordância em apenas uma das demandas, sendo que onze deles informaram através da opção “Comentários”, disponibilizada ao final do questionário, que mudariam exatamente para a demanda classificada em 5º lugar.

Por fim, em posse dos resultados obtidos por este trabalho foi possível comprovar a importância da adição dos dispositivos móveis como meio de aumentar a participação cidadã e, conseqüentemente, elevar o índice de apoio do cidadão à tomada de decisão governamental através do alto índice de satisfação, aprendizado, interação e facilidade de uso no ambiente, apurados nos dois experimentos realizados.

6.5. Experimento com 600 usuários – via participação através de ambiente Web

Após o término de todo o processo de experimentos através de celulares, foi realizado um novo teste agora utilizando o canal Web, com finalidade de comparar e avaliar a aplicabilidade dos dispositivos móveis em relação à participação e à forma do cidadão se expressar. Para isso desenvolveu-se, no próprio *Website* do protótipo, uma página de envio de demanda semelhante às implementadas nos dispositivos móveis e foram enviados e-mails solicitando a participação de diversos “cidadãos” da UFF.

Este experimento teve os seguintes procedimentos de coleta de dados:

- Duração do teste: 7 dias corridos, a partir de 14 de maio de 2009;
- Amostra UFF: com base nas listas de e-mails apresentadas pela pós-graduação do Instituto de Computação, funcionário do Instituto de Computação e da Graduação do Instituto de Física, este trabalho considerou 600 possíveis participantes voluntários;
- O processo era idêntico ao utilizado no celular.

Análise geral e observações sobre o experimento:

- Uma taxa de retorno de 4,4% de participações voluntárias. Segundo Mayhew (1999), deve-se considerar dois ambientes diferentes para estimar a taxa de resposta, os internos à instituição e os externos. Para questionários enviados internamente em uma instituição deve-se considerar uma taxa de 30% aproximadamente e não mais do que 10% quando enviado para usuários externos.
- Tanto na Internet como no celular, houve a preferência considerável pelas demandas pré-cadastradas, o que demonstra que habilitar esta iniciativa representa uma boa prática para facilitar a interação com o cidadão.
- Com relação às demandas escritas pelos próprios participantes no *Website*, todas possuíam um mínimo de 16 palavras no corpo do texto.

Isto demonstra que dentro do meio móvel as pessoas tornam-se mais concisas comparadas ao ambiente Web;

- Ao contrário do celular, no qual se encontraram poucas ocorrências, para todos os casos de sugestões que foram escritas pelos participantes via Web, havia mais de uma demanda no corpo do texto, ressaltando um caso em que foram identificadas cinco demandas na sugestão.

6.6. Análise estatística

Nesta seção são utilizados testes estatísticos com a finalidade de avaliar as suposições a respeito da hipótese deste trabalho. Para a execução desta análise é necessário que sejam formuladas duas proposições mutuamente excludentes. (MILONE, 2004)

A característica que supostamente é verdadeira será denominada de hipótese nula e será indicada por H_0 . A sua negação, ou seja, a proposição tida como verdadeira caso a hipótese nula seja rejeitada, é chamada de hipótese alternativa e será indicada por H_1 .

Deste modo, a hipótese nula e a hipótese alternativa desta pesquisa são:

H_0 : Os dispositivos móveis e o modelo m-Participação são menos ou tão eficazes para proporcionar escalabilidade à participação da população na tomada de decisão governamental do que os meios de comunicação utilizados.

H_1 : Os dispositivos móveis e o modelo m-Participação apresentam-se mais eficazes para proporcionar escalabilidade à participação da população na tomada de decisão governamental do que os meios de comunicação utilizados.

Consideremos duas variáveis que designaremos por: “*Método utilizado*” (*tradicional* ou *m-Participação*) e “*Nível de Participação*” (*participou* ou *não participou*).

As frequências observadas destas variáveis serão designadas por O_i , número de casos da amostra que correspondem simultaneamente a cada variável.

Tabela 6: Número de ocorrências exclusivas.

Relevância	Método		Total em Linha
	Tradicional	m-Participação	
<i>Não participou</i>	574 (71%)	30 (15%)	604
<i>Participou</i>	26 (4,3%)	170 (85%)	196
Total em coluna	600	200	800

Algumas informações decorrentes da Tabela 6:

- Do total dos participantes inquiridos, 604 *não participaram* do processo democrático e 196 participaram de tal processo (totais em linha).
- Do total dos participantes inquiridos, 600 obtiveram as informações pelo *método tradicional* e 200 pelo *m-Participação* (totais em coluna).
- Do total dos participantes inquiridos, 170 participaram do processo democrático utilizando o *método m-Participação*, enquanto que apenas 26 participaram utilizando o *método tradicional*.

Estará a eficácia na participação sendo influenciada pelo método utilizado para obtê-la?

Para respondermos a esta questão, aplicaremos o teste do Qui-quadrado de independência estatística.

A Estatística do teste será dada por:

$$\chi^2 = \sum_{\text{métodos}} \frac{(\text{observados} - \text{esperados})^2}{\text{esperados}} = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

O teste Qui-quadrado permite comparar uma distribuição observada com qualquer distribuição teórica. Baseia-se na comparação das frequências observadas (O_i) em cada classe com as frequências esperadas (E_i) que ocorreriam nessas classes, de acordo com uma determinada distribuição de probabilidade admitida na população.

As frequências esperadas encontram-se calculadas na Tabela 7.

Cada um dos valores esperados (E_i) resulta do produto entre o total da coluna j (O_j) e da linha i (O_i) divididos pelo total da amostra.

$$\text{frequência esperada} = \frac{\text{total}_{\text{coluna}} \times \text{total}_{\text{linha}}}{\text{total}_{\text{global}}}$$

Estatisticamente obtêm-se as seguintes frequências:

Tabela 7: Frequências esperadas.

Relevância	Método		Total em Linha
	Tradicional	m-Participação	
<i>Não participou</i>	$(600 \times 604) / 800 = 453$	$(200 \times 604) / 800 = 151$	604
<i>Participou</i>	$(600 \times 196) / 800 = 147$	$(200 \times 196) / 800 = 49$	196
Total em coluna	600	200	800

As variáveis esperadas atendem satisfatoriamente às condições de aplicabilidade do teste do Qui-quadrado se:

- $N > 30$;
- Pelo menos 80% das células devem possuir $E_i \geq 5$;
- Todas as células devem apresentar $E_i \geq 1$.

Com base na Tabela 6 e na Tabela 7, pode-se calcular a diferença entre as frequências observadas e esperadas. Quanto maior for a diferença entre as frequências observadas e esperadas, tanto maior será a evidência contra a hipótese nula de não associação entre as variáveis.

Sendo assim,

$$\chi^2 = \frac{(574 - 453)^2}{453} + \frac{(30 - 151)^2}{151} + \frac{(26 - 147)^2}{170} + \frac{(170 - 49)^2}{170}$$

$$= 314,67$$

Para a definição da região de rejeição, consideraremos o nível de significância (**valor - p**) igual a **0,01**.

Como o número de linhas (2) e de colunas (2) é o mesmo, então trabalharemos com $(2 - 1) \times (2 - 1) = 1$ grau de liberdade.

Para grandes números esperados, sob a hipótese nula, esta segue a distribuição χ^2 com **1 grau de liberdade**, para obter um valor de **P**.

Assim, verifica-se na tabela o valor do χ^2 para **(valor - p) = 0,01 e 1 gL**, ou seja, $\chi^2_{0,01;1} = 6,635$ (vide tabela de distribuição Qui-quadrado).

Representando graficamente a distribuição χ^2 (Figura 30) e delimitando as regiões de *rejeição* e de *não rejeição* de H_0 com base no valor determinado para $\chi^2_{0,01;1}$, seriam obtidos:

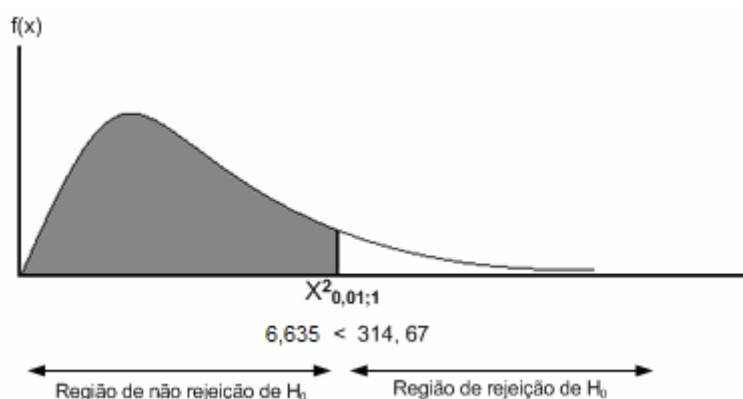


Figura 30: Representação gráfica da distribuição χ^2 .

O valor da Estatística calculado (**314,67**) é maior do que **6,635**, o valor crítico de **0,01** para uma distribuição χ^2 com **1 grau de liberdade**. A probabilidade de observar χ^2 de **314,67** ou maior, dada a hipótese nula, é menor que **0,01 (1%)**. Portanto, existe evidência contra a hipótese nula de não associação, a nível de confiança de 99%.

Pode-se concluir que existem evidências estatisticamente significantes (**P < 0,01**) de que existem proporções diferentes na aplicação dos dois tipos de métodos quanto à eficácia na participação em processos democráticos para os meios de comunicação utilizados.

7. Conclusões

Neste capítulo são apresentadas as considerações finais sobre a pesquisa, destacando as contribuições, as lições aprendidas e as sugestões para trabalhos futuros.

7.1. Contribuições

Esta pesquisa, a qual tem como perspectiva auxiliar no aumento da participação cidadã no apoio à tomada de decisão governamental, utilizando dispositivos móveis e métodos de sumarização de texto para reconhecimento das demandas levantadas pela população, apresentou como contribuições:

- A formação de um modelo para processos democráticos que permite estruturar um processo participativo e deliberativo aplicado no ambiente dos dispositivos móveis, que viabiliza o exercício da cidadania por parte dos cidadãos e transparência por parte dos órgãos governamentais;
- A oferta de um meio integrado que recebe as demandas do cidadão, estrutura-as de forma a facilitar seu reconhecimento e auxilia o governo, a partir das demandas apontadas, na elaboração de projetos. Assim, fecha-se o ciclo democrático, o qual coloca em poder da população a escolha de quais projetos serão realizados através de deliberação, possibilitando o exercício da democracia;
- Especificação e implementação de protótipo em um ambiente computacional para realização de experimentos e posterior avaliação;
- Exposição dos resultados alcançados a partir dos experimentos, que contribuíram para verificar a viabilidade da solução proposta para o problema do trabalho;
- A oferta de uma arquitetura específica para analisar e reconhecer as demandas da população.

7.2. Trabalhos Correlatos

Nesta parte apresenta-se uma sucinta descrição de abordagens adotadas em alguns trabalhos correlatos. Tais trabalhos referem-se a estudos na tentativa de

facilitar a interação entre cidadão e governo através dos dispositivos móveis. Apesar de não exatamente iguais a proposta desta dissertação, eles compartilham similaridades, e por essa razão são discutidos aqui.

Dentro do ambiente Web, Rodriguez *et al.* (2007) desenvolveram um sistema - o Smartcracy - que visa à tomada de decisão governamental através da participação coletiva em redes sociais. Seu sistema usa o modelo problema/solução, no qual os indivíduos, devidamente cadastrados, podem postar problemas para a comunidade e também podem propor sugestões na solução de tais problemas. As sugestões são postas em deliberação, gerando uma decisão coletiva. Dessa forma, os autores argumentam que o processo envolve a explicitação de problemas individuais, a indicação de soluções potenciais, a escolha, pelos participantes, através do voto, destas soluções, a contabilização desses votos e, por fim, a definição de uma solução final que se constitui em uma decisão coletiva.

Maciel (2008) pode ser citado como outro autor que também utiliza a abordagem de redes sociais, seu trabalho tem por finalidade melhorar a forma de participação do cidadão na tomada de decisão governamental. O método se pretende a incentivar os cidadãos a debaterem sobre diversas demandas ligadas a temáticas governamentais, e convida-os a votar em relação às demandas. Deve-se, obrigatoriamente, escrever para cada um dos votos uma justificativa, sendo estes contabilizados e suas justificativas registradas. Ao fim do processo emite-se um relatório deliberativo ao qual são incorporadas as justificativas para cada demanda.

Tratando-se especificamente de métodos capazes de permitir a participação através de ambientes móveis, Lallana (2004) relata em seu trabalho a estrutura utilizada pelo governo das Filipinas para o emprego do SMS como meio do cidadão exercer seus direitos democráticos. O sistema de mensagens texto foi introduzido pela Polícia Nacional das Filipinas para permitir que os cidadãos possam comunicar infrações penais de criminosos. O objetivo deste serviço é transformar o cidadão em um vigilante potencialmente ativo. O serviço SMS também pode ser utilizado pelos cidadãos para buscar ajuda de emergência. A denúncia é enviada pelo usuário através de uma mensagem de texto de um celular para um número especificado. A mensagem é, então, encaminhada por um operador móvel para um centro de remessas para ações e reclamações, que registra as queixas. A

mensagem é então entregue à autoridade competente para tomar medidas. O número do telefone que enviou o SMS também é gravado e é informado do estado do processo, bem como as medidas tomadas. Desde a introdução do serviço em 2003, ele recebeu cerca de 29.000 queixas dos quais 33% foram para a assistência, 25% para o uso de drogas ilegais ou de jogo e 13% contra policiais corruptos.

Em alguns países, um modelo semelhante na aplicação de mensagens SMS tem sido utilizado na política. Kim (2007) apresenta o exemplo dos partidos políticos coreanos, onde eles convidam demais membros do partido e cidadãos comuns a participarem do processo de nomeação pré-eleitoral dos candidatos enviando seus votos por SMS.

O trabalho de Avila (2006) descreve o desafio do cidadão para interagir com o governo a fim de informá-los de um determinado problema, anomalia, ato criminal, denúncia ou apenas solicitar ou obter informações. Uma vez que o governo oferece seus serviços e informações através de inúmeros canais eletrônicos, seja por portais Web ou por dispositivos móveis, com estruturas das mais diferentes. O mesmo problema se aplica quando existe a necessidade de serviços e informações em ambiente presencial. Em quaisquer dos casos, o cidadão deve saber quais os serviços, os canais ou qual dos inúmeros sites governamentais ele tem que acessar e em alguns casos quando os serviços estão disponíveis. Para o caso dos dispositivos móveis, este trabalho de busca e seleção pelo serviço mais adequado para uma determinada situação dentro os diversos serviços existentes pode ser melhorado se os cidadãos possuírem uma ferramenta que ajude-os a descobrir ou fazer o que necessitam. Por isso o autor propõe uma ferramenta que assumirá a forma de um conjunto de aplicações juntamente com uma ontologia de serviços que realizarão ou ajudarão a realizar os serviços que usuário precisa.

Campanelli *et al.* (2008) e Weghorn *et al.* (2007) pesquisam meios para aumentar a segurança, a privacidade dos dados e evitar a oportunidade de fraudes em votações realizadas por meio de celulares, objetivando garantir a legitimidade da deliberação no meio móvel. No trabalho de Campanelli *et al.* (2008) é proposta uma arquitetura para a criptografia dos dados, a autenticação do aparelho e validação do voto.

7.2.1. Comparação: modelo proposto X trabalhos correlatos

Ao se fazer uma comparação entre os trabalhos descritos anteriormente, verifica-se que apenas Rodriguez *et al.* (2007) e Maciel (2008) realizam um ciclo democrático, habilitando o cidadão expor suas demandas ou opiniões, e por fim, permitindo-lhes deliberar sobre as prioridades. Entretanto, estes trabalhos exploraram somente a Internet como a interface de comunicação entre governo e cidadão.

As características de democracia e mobilidade são abordadas por Kim (2007), Campanelli *et al.* (2008) e Weghorn *et al.* (2007), porém seus trabalhos focaram exclusivamente na votação através de celulares ou em meios de viabilizá-la.

Lallana (2004) atuou habilitando o cidadão a desempenhar seus direitos democráticos através dos dispositivos móveis, contudo utilizou para isso apenas a tecnologia de mensagens SMS. Além de sua arquitetura de reconhecimento das mensagens e posterior redirecionamento para as autoridades competentes ser meramente manual.

Avila (2006) propõe uma arquitetura na forma de um conjunto de aplicações móveis juntamente com uma ontologia de serviços. Seu trabalho atuou no reconhecimento de serviços governamentais ao cidadão. A partir do dispositivo móvel o usuário poderia informar sua necessidade e o sistema lhe responderia qual o melhor serviço atende a sua necessidade. Uma característica bem diferente do presente trabalho que atua no reconhecimento das demandas da população.

O modelo proposto por esta pesquisa possui cinco características que não estão presentes em nenhum dos trabalhos comparados: “sumarização de texto”, “aplicação de um dicionário léxico para amenizar os problemas de escrita”, “o uso de uma ontologia de conhecimento de domínio aliada a classificação das demandas”, “segmentador de perfis que permite a mineração de demandas para um determinado perfil de cidadão” e “possui foco no ambiente móvel, todavia também pode ser aplicado na Web”.

Na Tabela 8 é estabelecida uma relação entre as características existentes no m-Participação com os demais trabalhos mencionados.

Tabela 8: Características do m-Participação X Trabalhos Correlatos.

Características	Lallana	Ávila	Weghon	Rodríguez	Campanelli	Maciel	m-Participação
	2004	2006	2007	2007	2008	2008	2009
Permite ao cidadão enviar demandas							
Identificação automatizada de demandas							
Priorização de demandas							
Utiliza deliberação para tomada de decisão							
Aplicável tanto nos ambientes móvel e Web							
Explora a utilização de ontologias de domínio							
Disponível em diferentes tecnologias de comunicação móveis (SMS, WAP, J2ME)							
Aplicação de dicionário léxico para amenizar problemas de escrita							
Explora técnicas de sumarização de texto							

7.3. Considerações finais sobre a pesquisa

Atualmente, observa-se pouco apoio do cidadão na tomada de decisão governamental devido ao baixo índice de participação da sociedade em processos democráticos, quer pelos problemas de acesso aos ambientes físicos e a Internet, ou pela dificuldade de expressão concisa através de sites governamentais.

À medida que inovações surgem na área das Tecnologias de Informação e Comunicação, novas formas de combater o baixo índice de participação democrática são propostas. Os dispositivos móveis e suas tecnologias apresentam-se como uma nova alternativa para o aumento da participação democrática e apoio as decisões governamentais, por serem, em grande parte, práticos, fáceis de usar e possuírem grande disseminação perante a sociedade.

Esta pesquisa permitiu avaliar a viabilidade dos dispositivos móveis dentro do âmbito democrático, com foco no modelo orçamentário participativo. Para realizar tais processos através do meio móvel e identificar as inúmeras demandas oriundas dos cidadãos foi desenvolvido o modelo m-Participação. Neste modelo as demandas

enviadas passam por uma série de etapas que têm como a finalidade de facilitar sua classificação em demandas mais amplas (abstratas). Posteriormente, as mais solicitadas são transformadas em projetos que retornarão para deliberação popular. Para a captação das demandas foi desenvolvido o ambiente de experimentação OPMobile, Orçamento Participativo Mobile. A realização do OPMobile culminou em implementações do mesmo em diferentes interfaces de comunicação móvel.

A prototipagem do modelo m-Participação, do ambiente OPMobile e os dados dos experimentos com usuários reais indicaram a facilidade dos mesmos em aprender e interagir com os dispositivos móveis no o envio das demandas, também demonstrou a alta satisfação tanto a utilização quanto no resultado final obtido pelo modelo m-Participação. Os experimentos realizados permitiram avaliar tipos diferentes de usuários, de ambientes, de dispositivos e de tecnologias móveis. Além disso, foi possível verificar forma de o cidadão expor suas demandas através dos aparelhos móveis e sua vontade de participação através deles, além de constatar significantes ganhos de interação viabilizando a escolha das demandas através de opções pré-cadastradas, possibilitando diminuir o esforço do usuário na digitação da demanda e facilitando sua utilização do ambiente.

Conclui-se com este estudo que a tecnologia de computação móvel é um ambiente propício para a implementação de domínios de democracia eletrônica, pois consegue prover uma interação amigável e intuitiva, tanto para o cidadão acostumado com ambientes que dificultam sua participação, quanto para o governo, já que este precisa encontrar meios de ouvir as demandas da sociedade e permitir aos seus cidadãos influenciarem mais diretamente nas decisões governamentais. Desta forma, pode-se ampliar a participação da população através da disponibilização de processos democráticos em celulares e demais aparelhos móveis, bem como descobrir as maiores necessidades da população através da identificação das diversas demandas enviadas pelo cidadão.

Este trabalho torna-se válido uma vez que conseguiu transferir para o ambiente móvel os conceitos de responsabilidade, opinião, senso crítico e democracia.

7.4. Trabalhos futuros

A conclusão deste trabalho não se encerra nas considerações feitas em relação ao desenvolvimento de processos democráticos através de dispositivos móveis. Na realidade, este trabalho traz uma série de questões que ainda precisam ser exploradas, como o desenvolvimento de abordagens que atinjam as questões de segurança ou fraude (integridade, confidencialidade e autenticação) envolvidas no processo de votação, ainda precárias para o mundo móvel.

De acordo com o modelo proposto, realizar experimentos em larga escala para verificar quais seriam as possíveis vulnerabilidades do mesmo e implementar o ambiente de votação de projetos através das demandas priorizadas por estes experimentos. Ainda de acordo com a proposta, definir padrões através do cruzamento dos dados de perfil dos usuários. Isso significa aplicar as técnicas de *Data Mining* como parte do processo de análise de informações, como proposto na fase de Segmentação de Perfil do modelo m-Participação.

Avaliar a adoção de um clusterizador nos padrões do modelo ao invés de regras de classificação, para analisar a diferença na identificação das demandas para posteriores experimentos em larga escala.

Pela necessidade de ascensão no nível democrático, explorar métodos que viabilizem o cidadão não apenas enviar suas demandas ou seu voto através os aparelhos móveis, mas também habilitá-lo discutir sobre as opiniões de outros cidadãos ou sobre os resultados das deliberações.

Referências bibliográficas

(ABRAMASON & MEANS, 2001) Abramason, M.; Means, G. E-Government 2001 – IBM Endowment for Business of Government. Rowman & Littlefield Publishers, Inc.2001.

(ALENCAR, 2001) ALENCAR M. S. Sistemas de Comunicações. São Paulo-SP. Editora Érica, 2001.

(ALVARES *et al.*, 2005) Alvares, R. V., Garcia, A. C. B., Ferraz, I., 2005. *STEMBR: A Stemming Algorithm for the Brazilian Portuguese Language*. In: Proceedings of the Portuguese Conference on Artificial Intelligence (EPIA 2005), 12, Covilhã, Portugal. Berlim/Heidelberg: Springer, Lecture Notes in Artificial Intelligence, p. 693-701.

(ANATEL, 2009) Agência Nacional de Telecomunicações. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/>>. Acesso em Fevereiro de 2009.

(APPLE, 2008) Apple Brasil – Iphone Especificações Técnicas. Disponível em <<http://www.apple.com/br/iphone/specs.html>>. Acesso em Novembro, 2008.

(AREHART, 2000) Arehart, C. *Professional WAP*. Makron, 2000.

(AVILA, 2006) Avila, C. E. A. *Aplication of Context Model in Context-Aware Mobile Government Services*. Dissertação de Mestrado em Sistemas de Informação. Universidade Minho. Portugal. 2006.

(AVRITZER & NAVARRO, 2003) Avritzer, L., Navarro, Z. A Inovação Democrática no Brasil. São Paulo. 2003.

(AVRITZER, 2006) Avritzer, L. "New Public Spheres in Brazil: Local Democracy and Deliberative Politics". International Journal of Urban and Regional Research. 2006.

(BORGES, 2006) Borges, V. C. M. Uma Abordagem de Submissão e Monitoração de Múltiplas Tarefas para Ambientes de Grade Computacional Utilizando Dispositivos Móveis. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2006.

(CAMPANELLI *et al.*, 2008) Campanelli S.; Falleni A.; Martinelli F.; Petrocchi M.; Vaccarelli A. *Mobile implementation and formal verification of an e-voting system*. The Third International Conference on Internet and Web Applications and Services. Junho, 2008.

(CEDOSOFT, 2008) CedoSMS – Software para envio e recepção de SMS através do computador. Disponível em < <http://www.cedosoftware.com/>>. Acesso em Novembro de 2008.

(CHALIN, 2004) Chalin, A.; Cunha, M.; A.; Knight, P.; Pinto, S. L. *E-gov.br: a próxima revolução brasileira : eficiência, qualidade e democracia : o governo eletrônico no Brasil e no mundo*. São Paulo: Prentice Hall, 2004. 380p.

(CHINA, 2008) Administração Municipal na China. *Case study on the implementation of an m-governance strategy for managing municipal administration in Beijing*. Disponível em http://www.mgov.cn/ICEG_2006_paper.pdf. Acesso em Setembro de 2008.

(COLEMAN *et al.*, 1999) Coleman, S.; Hague, B.; Loder, B. D. *Cutting out the middle man: from virtual representation to direct deliberation*. Digital democracy: discourse and decision making in the information age. London. 1999.

(COULOURIS *et al.*, 2008) Coulouris, G.; Dollimore, J.; Kindberg, T. *Sistemas Distribuídos: conceitos e projeto (Versão em Português)*. 4ª Edição. Bookman, 2008.

(DAHLBERG, 2001) Dahlberg, L. *Democracy via cyberspace: mapping the rhetorics and practices of three prominent camps*. New media & society, p.157-177. 2001.

(DAVIES & JAGU, 1995) Davies, G. W. P.; Jagu, P. *OVIDE and Teledemocracy*. In Journal of Information Science, Vol. 21, No. 5, 1995. p. 383-389.

(DUBAI, 2008) M-government services in Dubai. Disponível em <<http://www.mdubai.ae/>>. Acesso em Setembro de 2008.

(FEDOZZI, 2007) Fedozzi, L. *Observando o Orçamento Participativo de Porto Alegre – análise histórica de dados: perfil social e associativo, avaliação e expectativas*. Luciano Fedozzi – Porto Alegre : Tomo Editorial. 2007.

(FORMAN & ZAHORJAN, 1994) FORMAN, G.; ZAHORJAN, J. *The Challenges of Mobile Computing*. IEEE Computer, vol. 27, n. 4, p. 38-47. 1994.

(GARCIA *et al.*, 2004) Garcia, A. C. B.; Pinto, F.; Ferraz, I. N. *Technology as a new backbone to democracy*. In: IADIS - International Conference Web Based Communities, 2004, Lisboa.. Anais IADIS Press, 2004. p. 215-222.

(GARCIA *et al.*, 2005a) Garcia, A. C. B.; Pinto, F. B.; Ferraz, I. N. *Eletronic participatory budgeting (e-ppb): increasing people participation in the decision-making process*. In: IADIS - International Conference Web Based Communities, 2005.

(GARCIA *et al.*, 2005b) Garcia, A. C. B. ; Nogueira, J. L. T. ; Ferraz, I. . e-Gov sítios domain: a brazilian case. In: IADIS - International Conference - WWW/Internet 2005, 2005, Lisboa, 2005.

(GROBELNIK & MLADENIC, 2005) Grobelnik, M., Mladenic, D. "Text Mining and Web Mining," presented at ACAI-05 Advanced Course on Knowledge Discovery, "Jozef Stefan" Institute Ljubljana, Slovenia. 2005.

(HALONEN *et al.*, 2003) Halonen, T.; Romero, J.; Melero, J. *GSM, GPRS and EDGE Performance*. John Wiley & Sons, 2003.

(HIRST, 2000) HIRST, P. *Democracy and governance*. In: Jon Pierre (ed.): Debating governance: authority, steering and democracy. Oxford University Press: New York. 2000.

(IAP2, 2008) International Association for Public Participation. IAP2's *Public Participation for Decision Makers*, Disponível em <<http://iap2.org>>. Acesso em Novembro de 2008.

(IBOPE, 2008) Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística. Pesquisa sobre número de pessoas com acesso a internet. Disponível em <<http://www.ibope.com.br/>>. Acesso em Dezembro de 2008.

(IBGE, 2009) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em Fevereiro de 2009.

(IBGE, 2008) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Síntese de Indicadores Sociais da População Brasileira, 2008. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em Setembro de 2008.

(IEEE, 2004) IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks - Part 16: *Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems* (2004). IEEE Std., Rev. IEEE Std802.16-2004.

(JOHNSON, 2007) Johnson T. M. Desenvolvendo para Dispositivos Móveis – Desenvolvendo aplicações com J2ME. ISBN: 978-85-7522-143-3. Editora Novatec, 2007.

(KEIJZERS *et al.*, 2008) Keijzers J.; Ouden E.; Lu Y. *Usability Benchmark Study of Commercially Available Smart Phones: Cell Phone Type Platform, PDA Type Platform and PC Type Platform*. MobileHCI 2008, ACM Press 2008.

(KIM, 2007) Kim, S. 'Sohn Leads in Mobile Phone Voting', Korea Times. Outubro de 2007.

(LALLANA, 2004) Lallana, E. C. *SMS, Business, and Government in the Philippines*. Department of Science & Technology, Manila, 2004.

(LWUIT 2009) *Framework* para desenvolvimento de interfaces em J2ME. Disponível em: <<https://lwuit.dev.java.net/>>. Acesso em Fevereiro de 2009.

(MACIEL, 2008) Maciel, C. Um método para mensurar o grau de maturidade na tomada de decisão democrática. Tese de Doutorado em Computação do Programa de Pós-Graduação em Computação da Universidade Federal Fluminense – UFF, 2008.

(MAYHEW, 1999) Mayhew, D. J. *The usability engineering lifecycle: a practitioner's handbook for user interface design*. United States of America, Morgan Kaufmann Publishes, 1999.

(MATTAR, 2008) Mattar M. E. Guia das Cidades Digitais. Disponível em <<http://www.guiadascidadesdigitais.com.br/site/pagina/os-usos-de-sms-nos-governos-brasileiros>>. Acesso em Dezembro de 2008.

(M-GOV, 2006) I Fórum M-Gov Cidadania Móvel, 2006. Disponível em <<http://www.conip.org.br/mgov/>>. Acesso em Novembro 2008.

(MILONE, 2004) Milone, G. Estatística Geral e Aplicada. Editora Thomson, 2004.

(MOBILE TRENDS, 2006) *Mobile Trends Guide 2005/06*. Pesquisa realizada com assinantes de serviços móveis de 16 países, entre eles o Brasil. Disponível em <<http://www.smarttrust.com/subscribe/>>. Acesso em Dezembro de 2008.

(MONTEIRO, 2006) Monteiro, J. D. A. Desenvolvimento de Aplicações multi-plataformas para dispositivos móveis. Dissertação de Mestrado – Instituto de Ciências Matemáticas e Computação. Universidade de São Paulo (USP), 2006.

(MOON, 2004) Moon, J. *From e-Government to m-Government? Emerging practices in the use of m-technology by state governments*. IBM Center for the Business of Government. 2004.

(MOURA, 2004) Mora, M. Governo Eletrônico e aspectos fiscais: a experiência Brasileira. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro, RJ: IPEA, 2004.

(NEZ, 2008) Nez, H. Democracia participativa e inclusão sócio-política: as experiências de Bobigny (França) e Barreiro (Belo Horizonte, Brasil). Artigo disponível em <<http://www.democraciaparticipativa.org>>. Acesso em Novembro de 2008.

(NOGUEIRA, 2008) Nogueira, J. L. T. e-Cidadão: Interagindo com Instituições Governamentais Virtuais. Tese de Doutorado. Instituto de Computação, Universidade Federal Fluminense.

(NOKIA, 2008) Nokia – N96 Especificações Técnicas. Disponível em <<http://www.nokia.com.br/A41355136>>. Acesso em Novembro, 2008.

(NTALIANI *et al.*, 2008) Ntaliani M.; Costopoulou C.; Karetsos S. *Mobile government: A challenge for agriculture*. Government Information Quarterly 25 Elsevier. 2008

(OECD, 2008) Organization for Economic Co-operation and Development. Disponível em: <<http://www.oecd.org>>. Acesso em Novembro de 2008.

(OPDIGITAL, 2008) Orçamento Participativo Digital, Prefeitura de Belo Horizonte. Disponível em: <<http://www.opdigital.pbh.gov.br/>>. Acesso em Novembro, 2008.

(ORTOLANI, 2005) Ortolani, L. F. B. A qualidade de serviços na internet: Instrumentos para a gestão da qualidade de Serviços de governo eletrônico. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina.

(PERRY *et al.*, 2001) Perry, M.; O'Hara, K.; Sellen, A.; Brown, B.; Harper, R. (2001). *Dealing with Mobility: Understanding Access Anytime, Anywhere*. ACM Transaction on Computer-Human Interaction.

(PHAN *et al.*, 2002) Phan, T; Huang, L; Dulan, C. *Challenge: Integrating mobile wireless devices into the computational grid*. 8th (MOBICOM'02), p. 271–278, Setembro de 2002.

(PORTUGAL, 2009) Orçamento Participativo Portugal, Prefeitura de Lisboa. Disponível em: <<http://www.op-portugal.org/index.php/>>. Acesso em Fevereiro de 2009.

(RODRIGUEZ *et al.*, 2007) Rodriguez, M. A.; Steinbock, D. J.; Watkins, J. H.; Gershenson, C.; Bollen, J.; Grey, V.; Degraf, B. *Smartocracy: Social Networks for Collective Decision Making*. In: Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences (HICSC-40), 40, Havaí, Estados Unidos: IEEE. 2008.

(ROWE & FREWER, 2000) Rowe, G.; Frewer, L. *Public participation methods: a framework for evaluation*. Science, Technology & Human Values. 2000.

(SADEH, 2008) Sadeh, N. *M-Commerce: Technologies, Services and Business Models*. John Wiley and Sons, Inc, Canada and USA. 2002.

(SEVILLA, 2009) Orçamento Participativo de Sevilla. Disponível em: <<http://www.presupuestosparticipativosdesevilla.org/>>. Acesso em Fevereiro de 2009.

(SINGAPURA, 2008) *Listing of 150 m-government services in Singapore*. Disponível em <<http://www.ecitizen.gov.sg/mobile/index.html>>. Acesso em Setembro de 2008.

(SUN MICROSYSTEMS, 2008) *Sun Microsystems. Java Platform Micro Edition - J2ME*. Disponível em: <<http://java.sun.com/javame/index.jsp>>. Acesso em Novembro de 2008.

(TAMBOURIS *et al.*, 2007) Tambouris, E., Liotas, N., Tarabanis, K., 2007. *A Framework for Assessing eParticipation Projects and Tools*. In: *Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences*. Havaí, Estados Unidos: IEEE.

(TAVARES *et al.*, 2009) Tavares, T. C.; Nogueira, J. L. T; Garcia, A. C. B. m-Participação: Um Modelo para Auxiliar no Aumento da Participação do Cidadão no Processo Decisório Governamental. In: XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação – Artigo Premiado em 1º Lugar no I Workshop de Computação Aplicada em Governo Eletrônico (WCGE 2009), 2009, Bento Gonçalves.

(TEIXEIRA, 2003) Teixeira, A. C. A Extensão do Orçamento Participativo. In: Avritzer, L.; Navarro, Z. (Orgs.) *A Inovação Democrática no Brasil*. Ed. Cortez, São Paulo. 2003.

(TORANZOS, 1969) Toranzos, F. I. *Estatística*, Editora Mestre Jou, São Paulo 1969.

(TRE-MG, 2008) Tribunal Regional Eleitoral do Estado de Minas Gerais. Disponível em <http://www.tre-mg.gov.br/eleicoes/eleicoes_2008/eleicoes2008x.htm>. Acesso em Dezembro de 2008.

(TRE-RS, 2008) Tribunal Regional Eleitoral do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em <<http://www.tre-rs.gov.br/>>. Acesso em Dezembro de 2008.

(TRIMI & SHENG, 2008) Trimi, S., Sheng H. *Emerging Trends in M-Government*. Communications of the ACM. Volume 51, Nº 5. 2008.

(UNPAN, 2008) United Nations. *Global E-Government Survey 2008*. United Nations Publications. Disponível em: <<http://www.unpan.org/>>. Acesso em Outubro de 2008.

(UNDPEPA, 2001) United Nations Division for Public Economics and Public Administration. *Benchmarking e-government: a global perspective - Assessing the UN Member States*. Disponível em: <<http://www.park.cz/soubory/egov-un2001.pdf>>. Acesso em Outubro de 2008.

(VERMA *et al.*, 2007) Verma, N.; Singh, S.; Misra P. D. *Citizen Participation in the Process of ICT Enabled Governance: A Case Study*. Proceedings of the 1st International Conference on Theory and practice of electronic governance. China. Dezembro. 2007.

(WANG *et al.*, 2004) Wang, X. H.; Zhang D. Q.; Gu T.; Pung H. K., 2004. *Ontology Based Context Modeling and Reasoning using OWL*. Proceedings of the Second IEEE Annual Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops.

(WAP FORUM, 2008) *Open Mobile Alliance, "WAP Forum"*, Disponível em: <<http://www.wapforum.org>>. Acesso em Novembro de 2008.

(WEGHORN *et al.*, 2007) Weghorn H.; Großmann H. P.; Hellwig D.; Ratih C. K.; Schmeiser A.; Hutschenreiter H. *Mobile Ticket Control System with RFID Cards for Administering Annual Secret Elections of University Committees*. Scientific Literature Digital Library. Abril. 2007.

(YAMANE, 1967) Yamane, T. *Elementary Sampling Theory*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1967.

Anexo I – A Plataforma de Desenvolvimento J2ME

Esta seção aborda os principais aspectos da linguagem J2ME. Trata-se de uma simplificação da linguagem J2SE (JAVA para *Desktops*) conseguida por meio da remoção e redução de diversos componentes e bibliotecas do J2SE. O objetivo era construir um ambiente propício ao desenvolvimento de aplicações para dispositivos com memória, tela e poder de processamento limitados.

O J2ME inclui interfaces flexíveis, um grande número de protocolos de rede, um modelo de segurança robusto, e amplo suporte a aplicações isoladas (*offline*) quanto conectadas a Web (*online*). Aplicações baseadas nas especificações J2ME são escritas uma vez e utilizadas numa grande quantidade de dispositivos dos mais variados modelos e marcas, também explorando as capacidades nativas de cada um. Para permitir seu uso nas mais diferentes plataformas o J2ME foi dividido nas seguintes camadas (Figura 26).

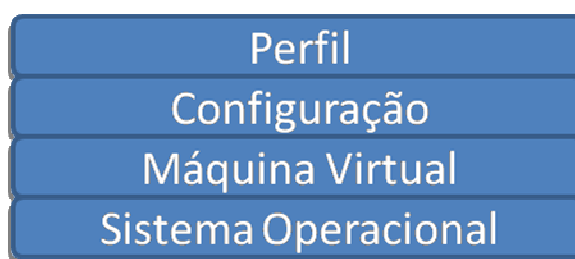


Figura 31: Camadas da arquitetura J2ME

Fonte: (JOHNSON, 2007)

KVM (Kilobyte Virtual Machine)

Como base de todas as tecnologias JAVA é necessária uma máquina virtual para permitir a portabilidade e execução dos programas em qualquer ambiente. Através do desenvolvimento desta máquina virtual para cada dispositivo

móvel existente levando-se em conta o sistema operacional eminente e as características de cada aparelho a portabilidade será garantida. A execução de aplicativos nestes aparelhos simples resultou em um grande desafio de Otimização para transformar esta máquina virtual o mais simples possível (JOHNSON, 2007).

Portanto, diferentemente do termo JVM (*Java Virtual Machine*), usado para referenciar as máquinas virtuais, em J2ME a máquina virtual, chamada de KVM, é pequena no tamanho, máximo de 512 Kbytes. A KVM não é apenas pequena, ela é uma implementação bastante otimizada da máquina virtual JAVA analisando-se todas as restrições de memória e processamento existentes nestes aparelhos.

As soluções oferecidas pelo J2ME estão sujeitas a cada configuração e perfis utilizados. Sendo assim, a própria máquina virtual também varia de acordo com os requisitos presentes em cada ambiente formado.

Configuração

A camada de configuração provê um conjunto de bibliotecas básicas da linguagem que fornecem as funcionalidades básicas para os diferentes dispositivos. O objetivo de haver uma camada de configuração é definir um ambiente de execução padrão para uma mesma categoria de dispositivo, definido pelas características de seu hardware. O J2ME fornece hoje em dia dois tipos de configurações: CLDC e CDC (JOHNSON, 2007).

Connected Limited Device Configuration (CLDC)

O CLDC é a menor das duas configurações, projetada para dispositivos com conexões de rede intermitentes, processamento lento e memória restrita. Nesta categoria estão aparelhos como celulares, *paggers* e PDAs mais simples. Esses equipamentos basicamente possuem CPUs de 16 ou 32 bits e frequência em torno de 25 MHz; um mínimo de 128KB a 512KB de memória disponível para implementação da plataforma Java e aplicações associadas; interface do usuário muito limitada em tamanho e resolução.

Em função destas restrições de recursos, um conjunto de apenas quatro pacotes foi definido para atender as especificações suportadas pelos dispositivos

que abrangem a configuração CLDC: *java.lang*, *java.util*, *java.io* e *javax.microedition*. Excluindo-se o pacote *microedition*, todos os outros são variações reduzidas dos pacotes encontrados no J2SE, redefinidas para remover classes desnecessárias, assim como métodos e atributos (JOHNSON, 2007).

Nesta dissertação adotou-se o uso da configuração CLDC 1.1, devido ser a configuração que mais se adapta as características de hardware da grande maioria dos dispositivos móveis encontrados na atualidade.

Connected Device Configuration (CDC)

O CDC é desenhado para dispositivos que possuem mais memória, processadores mais rápidos, e conexão de banda-larga, com receptores de TV, sistemas veiculares (de localização e entretenimento). CDC inclui uma máquina virtual Java completa (JVM), e com um subconjunto da plataforma J2SE maior que a CLDC. Como resultado, a maioria dos dispositivos CDC têm CPUs mais velozes de 32 bits, um mínimo de 2MB a 16MB de memória disponível para a plataforma e aplicativos JAVA e conectividade de alta qualidade e largura de banda. O CDC pode ser encontrado em PDAs de alta capacidade, smartphones, telefones web e gateways residenciais.

De forma semelhante à relatada na configuração CLDC, também foi definido um conjunto de pacotes JAVA para os recursos disponíveis dos dispositivos que abrangem o CDC: *java.util*, *java.net*, *java.lang*, *java.text*, *java.security*, *javax.microedition*. Assim como no CLDC, todas estas classes são equivalentes as encontradas no J2SE, porém com características bem menos reduzidas. Esta configuração também contém os pacotes presentes no CLDC com a finalidade de sustentar a compatibilidade entre as duas configurações (JOHNSON, 2007). Na figura 27, é exibida a correlação de existência entre J2SE, CDC e CLDC.

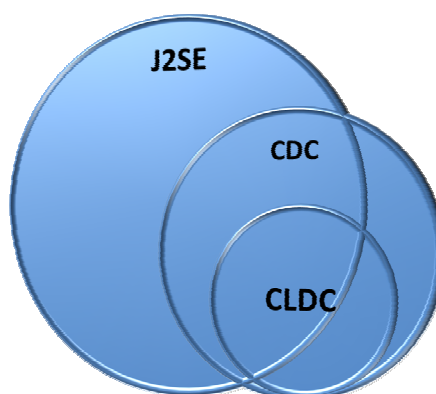


Figura 32: Correlação de existência entre J2SE, CDC e CLDC.

Perfil

O objetivo da camada de perfil é complementar a API do J2ME, nele são incluídas novas bibliotecas de acordo com as características de cada tipo de dispositivo. Com isso cada perfil é associado a uma configuração e atende às demandas definindo a API e as bibliotecas específicas voltada para determinado dispositivo. Naturalmente um aplicativo desenvolvido para um determinado perfil tem a portabilidade garantida para qualquer outro dispositivo que possua as configurações necessárias para suportar tal perfil. Porém diversos fabricantes desenvolvem bibliotecas especialmente para equipamentos de suas marcas, o que provavelmente produzirá erros em dispositivos de outros fabricantes.

As bibliotecas da camada de perfil contêm funcionalidades de alto nível, como ciclo de vida da aplicação, elementos de interface gráfica, persistência dos dados e chamadas à recursos de multimídia e comunicação. Segundo Johnson (2007), a Sun¹¹ define quatro tipos de perfis: *Mobile Information Device Profile* (MIDP) para configuração CLDC e *Foundation Profile* (FP), *Personal Basis Profile* (PBP) e *Personal Profile* (PP) para a configuração CDC.

- **Mobile Information Device Profile (MIDP):** é a especificação de perfil para dispositivos que suportam CLDC, e é a única disponível para equipamentos simples, com pouca capacidade de processamento. Foi concebida para telefones celulares e PDAs mais simples, oferece funcionalidades como

¹¹ Empresa desenvolvedora da linguagem JAVA e da API J2ME,

interface para usuário, conectividade de rede, armazenamento local de dados, e gerenciamento de aplicativos. A combinação do CLDC com MIDP fornece um ambiente robusto de execução Java que otimiza a capacidade dos dispositivos handheld e diminui o consumo de memória e energia.

- **Foundation Profile (FP):** é o perfil mais baixo nível e simples do CDC, ele é estruturado de tal forma que pode ser adicionado a outras camadas de perfis quando necessárias, fornecendo novas funcionalidades de aplicação para diversos tipos de dispositivos. Fornece uma implementação com capacidade para redes e permite a reutilização de software. Este perfil não possui suporte à interface gráfica com o usuário (GUI) para isso é necessário combinar-se com o Personal Basis Profile e o Personal Profile.
- **Personal Profile (PP):** é perfil mais popular e completo do CDC, aconselhável à dispositivos que requerem Interface (GUI) mais avançadas ou suporte para Applets¹² de Internet, como PDAs de última geração, aparelhos de comunicação e videogames. Ele inclui inteiramente todas as bibliotecas Java Abstract Window Toolkit (AWT) e oferece fidelidade a Web executando facilmente páginas HTML e Applets desenvolvidos para uso em desktops.
- **Personal Basis Profile (PBP):** É um subconjunto do perfil PP, é voltado a fornecer um ambiente de aplicação para dispositivos que necessitam estar conectados em rede e que suportam um nível básico de interface gráfica, precisando em alguns casos o uso de componentes gráficos especializados para aplicações específicas. São próprios para aparelhos cuja interface gráfica não tem plena compatibilidade com a biblioteca AWT, como exemplo podemos incluir receptores de TV, menu dos computadores de bordo dos automóveis e quiosques de informação. Ambos PP e PBP estão em camadas sob do CDC e FP.

¹² Applets são scripts ou pequenos aplicativos que são executados dentro do contexto de outro programa.

Anexo II – A plataforma de desenvolvimento WAP

Em 1997, foi desenvolvido o protocolo WAP em sua versão 1.0 pela WAPForum. Esta representa uma organização constituída pelas maiores companhias de telefonia móvel do mundo com o objetivo de criar um protocolo otimizado de acesso a Internet através do celular semelhante ao modelo de comunicação Web convencional.

Este protocolo permite o acesso do celular a Internet através de um Gateway, que busca os dados da WEB e devolve para o celular (WAP Browser). Para acessar qualquer site em WAP, é necessário que o telefone celular seja compatível com a esta tecnologia e as informações contidas devem estar no formato WML (*Wireless Markup Language*).

O WAP é formado por uma série de camadas, que são responsáveis pelo total funcionamento deste meio de comunicação de dados móvel para aparelhos com altas restrições computacionais, envolvendo desde a codificação da linguagem de programação (WML), passando pela validação e segurança dos dados até o transporte dos mesmos.

As camadas da arquitetura de WAP formam um ambiente propício e escalonável para o desenvolvimento de aplicações voltadas para o ambiente de comunicação móvel. Cada camada da arquitetura é acessada por suas camadas superiores como também por outros serviços e aplicações, como ilustra a Figura 33.

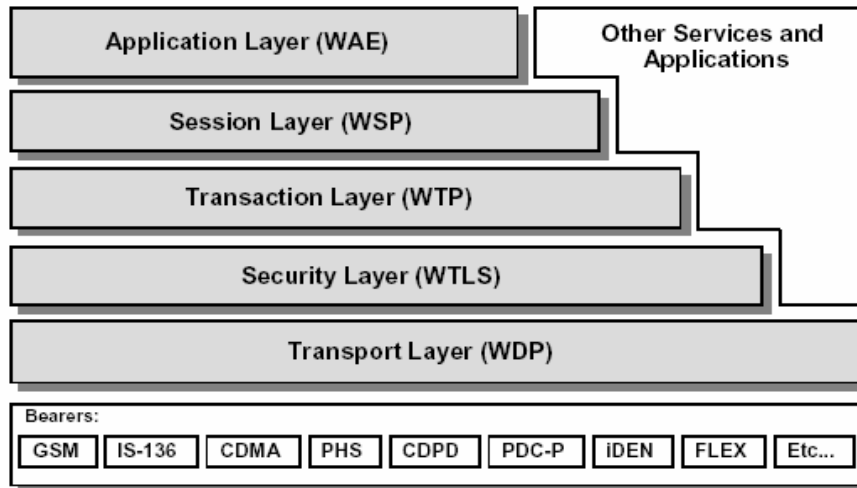


Figura 33: Camadas da arquitetura WAP

As camadas da arquitetura WAP são:

Camada de Aplicação – *Wireless Application Environment (WAE)*

Camada de Sessão – *Wireless Session Protocol (WSP)*

Camada de Transação – *Wireless Transaction Protocol (WTP)*

Camada de Segurança – *Wireless Transaction Layer Security (WTLS)*

Camada de Transporte – *Wireless Datagram Protocol (WDP)*

Serviços de Entrega – *Bearers*.

A Camada de Aplicação provê uma estrutura entre o ambiente de interação, o modelo WWW e tecnologias dos dispositivos móveis. Todo conteúdo é especificado em formatos que são análogos aos padrões da Internet. O conteúdo é transportado usando protocolos do domínio WWW, e dentro do ambiente *wireless* são utilizados os protocolos WAP. Ela assume a existência de um *Gateway* responsável na codificação e decodificação dos dados transferidos de e para o dispositivo móvel. O propósito da codificação dos dados entregue ao dispositivo é minimizar o volume de informação enviada ao aparelho e também, minimizar a energia computacional no processamento desses dados.

A Camada de Sessão tem a responsabilidade de assegurar o estabelecimento da conexão e desconexão de uma sessão entre dois agentes (servidor e terminal), por meio de dois tipos de serviços: orientado à conexão, serviço de rede confiável, e o sem conexão, serviço não-confiável, indicado para aplicações que não precisam de uma entrega de dados confiável e não se importam com a confirmação.

Já na Camada de Transação, seu objetivo é proporcionar uma transação com confiabilidade e estabelecer os serviços indispensáveis para aplicações interativas ou de navegação (requisição/resposta). Durante a navegação, o cliente solicita uma informação de um servidor, que pode ser fixo ou móvel, e o servidor responde com a informação. Esta camada opera utilizando os serviços de datagrama nas redes *wireless* seguras ou não.

O protocolo da camada de segurança na arquitetura WAP é chamado de Camada de Transporte Segura Sem Fio, WTLS. Esta camada opera sobre o protocolo de transporte (WDP). É uma camada modular, condicionada ao nível de segurança determinado pela aplicação.

Como qualquer camada de transporte, em geral, o WDP proporciona um serviço consistente aos protocolos das camadas superiores do WAP e comunica-se de forma transparente sobre os diferentes portadores de serviços das redes sem fio, como GSM, CDMA, PHS, entre outros. Mantendo a interface da camada de transporte e as características básicas consistentes, a interoperabilidade global pode ser alcançada usando portais (Gateways) mediadores.

O protocolo WAP foi projetado para interagir com uma variedade de serviços diferentes, que são os Bearers, tais como :

- Mensagens curtas (SMS);
- Comutação de Dados pr Circuito (CSD – Circuit-Switched Data);
- Serviço de Pacotes Via Rádio (GPRS);

Porém, em 2001, surgiu a necessidade de uma nova versão do protocolo WAP, a versão 2.0, por diversos fatores. Eles são (WAE, 2002):

- Habilitar acesso otimizado à aplicações e serviços das gerações de dispositivos WAP atuais e as em desenvolvimento;
- Criar sistemas e serviços de aplicações que usam economicamente os recursos de banda, custo de serviço e tempo de resposta (latência);
- Melhorar e aumentar a variedade de dispositivos sem fio capazes de acessar a rede com tecnologia padrão alterando o modelo de aplicação;
- Permitir a criação de uma Interface Homem-Computador com o máximo de flexibilidade e habilidade de personalizar as interfaces;
- Garantir segurança consistente e que opere com os modelos de segurança da Internet;
- Capacidade de tratar com outros recursos do dispositivos, sejam eles de hardware (como o GPS) como de software (jogos);
- Garantir a privacidade das informações pessoais do usuário, como a sua localização, número de cartão de crédito, endereço e número de telefone. Muitos dos conteúdos da Internet, inclusive conteúdos WAP expõem tais dados durante as trocas entre o servidor e o cliente. O WAP protege a transferência de informação pessoal com regras de autenticação de serviço (WTLS);
- Utilizar caracteres comuns para interpretar códigos internacionais, como símbolos e pictogramas, durante o desenvolvimento;
- Desenvolvimento de uma nova linguagem de programação baseada no XML, o XHTML (*Extensible HyperText Markup Language*) e o CSS

(*Cascading Style Sheets*), compatível tanto com navegadores de *PCs Desktop* como por navegadores WAP com a implementação do WAP 2.0. Também é conhecida como WML 2.0. Esta linguagem é completamente compatível com a sintaxe utilizada no WML 1.0;

Anexo IV – Questionário de Perfil



Mestrado em Ciência da Computação



Este questionário tem por objetivo colher informações sobre os usuários que participaram do experimento “Participação e apoio as decisões governamentais através do celular”. Não é necessário identificar-se.

Grato por sua colaboração.

Informações Pessoais

O objetivo deste bloco é traçar o perfil do entrevistado, com base nas seguintes questões:

1. Ocupação

- | | | |
|---|--------------------------------------|--|
| ☐ Estudante | ☐ Professor | ☐ Funcionário Público |
| ☐ Profissionais Liberais | ☐ Aposentados | ☐ Outros |

2. Idade

- | | | |
|--|--|--|
| ☐ Até 20 anos | ☐ De 21 a 30 anos | ☐ De 31 a 40 anos |
| ☐ De 41 a 50 anos | ☐ Mais de 50 anos | |

3. Sexo

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| ☐ Masculino | ☐ Feminino |
|------------------------------------|-----------------------------------|

4. Grau de Instrução

- | | | |
|--|--------------------------------------|---|
| ☐ Nível Fundamental | ☐ Nível Médio | ☐ Nível Superior |
| ☐ Pós-Graduação | | |

CONHECIMENTOS EM DISPOSITIVOS MÓVEIS

5. Há quanto tempo você faz uso de telefone celular?

- ☐ Menos de 6 meses

 ☐ De 6 a 12 meses

 ☐ De 1 a 3 anos
☐ Mais de 3 anos

6. Você acredita que utilizar um aparelho celular é:

- ☐ Muito Complicado

 ☐ Complicado

 ☐ Fácil
☐ Muito Fácil

7. Quais dos recursos abaixo seu celular possui?

- ☐ SMS

 ☐ MMS

 ☐ WAP

 ☐ Jogos
☐ Player de Música (MP3)

 ☐ Player de Vídeo

 ☐ Câmera Fotográfica

 ☐ Todos os Anteriores

8. Com relação aos recursos citados acima, marque quais deles você sabe utilizar no celular?

- ☐ SMS

 ☐ MMS

 ☐ WAP

 ☐ Jogos
☐ Player de Música (MP3)

 ☐ Player de Vídeo

 ☐ Câmera Fotográfica

 ☐ Todos os Anteriores

9. Você considera que se comunicar com outras pessoas através de mensagens SMS é:

- ☐ Desnecessário

 ☐ Pouco Útil

 ☐ Útil

 ☐ Muito Útil

10. Quantas vezes você utilizou o serviço de SMS, nos últimos 6 meses, para se comunicar?

- ☐ Nenhuma vez

 ☐ 1 Vez

 ☐ De 1 a 5 vezes
☐ De 5 a 10 vezes

 ☐ De 10 a 20 vezes

 ☐ Mais de 20 vezes

11. Aprender a enviar mensagens SMS foi para você?

- ☐ Muito difícil

 ☐ Difícil

 ☐ Fácil

 ☐ Muito fácil

12. Você já participou desses sistemas de votação pelo SMS? Exemplos: “Big Brother” ou “Menor Lance Único”

- ☐ Nunca Participei ☐ Raramente ☐ Algumas Vezes
☐ Frequentemente

13. Já utilizou a tecnologia WAP para acessar sites através do celular?

- ☐ Não sei o que é WAP ☐ Nunca usei ☐ De 1 a 5 vezes
☐ De 5 a 10 vezes ☐ De 10 a 20 vezes ☐ Mais de 20 vezes

14. Caso você já tenha utilizado a tecnologia WAP, aprender a navegar na Web através dela foi para você?

- ☐ Muito difícil ☐ Difícil ☐ Fácil ☐ Muito fácil

CONHECIMENTOS DE INFORMÁTICA

15. Há quanto tempo utiliza a Internet?

- ☐ Nunca Utilizei ☐ Menos de 6 meses ☐ De 6 a 12 meses
☐ De 1 a 3 anos ☐ Mais de 3 anos

16. Você se informa quanto a questões de governo na Internet?

- ☐ Sim ☐ Não

17. Você já participou de algum processo democrático que não fosse obrigatório? Marque a(s) opção(ões) ou escreva as que já participou.

- ☐ Assembleia Pública ☐ Júri Popular
☐ Pesquisa de Opinião Pública ☐ Orçamento Participativo
☐ Outros: _____ ☐ Nunca participei de processo democrático que não fosse obrigatório

Gostaria de fazer comentários ou contribuir com sugestões:

ANEXO V – Questionário de Satisfação



Mestrado em Ciência da Computação



Este questionário tem por objetivo colher informações sobre a satisfação dos usuários na utilização de celulares como meio de informar para o governo as necessidades e problemas da população.

Grato por sua colaboração.

QUESTIONÁRIO DE “SATISFAÇÃO DO USUÁRIO”

1. Você conseguiu expressar o que queria dizer?

☐ Sim

☐ Não

2. Você ficou satisfeito com a sugestão que escreveu?

☐ Pouco

☐ Médio

☐ Muito

3. Se você tivesse que expressar suas sugestões sobre o bandeirão ou demais assuntos da Universidade somente por Assembleias ou Reuniões presenciais, você participaria?

☐ Sim

☐ Não

4. Foi fácil para você entender como participar?

☐ Sim

☐ Não

5. Qual meio achou mais prático enviar sua sugestão?

- ☐
- Aplicativo/WAP
- ☐
- SMS

6. Caso tenha usado o aplicativo/WAP, você preferiu escolher entre as sugestões já cadastradas ou escreveu sua própria sugestão?

- ☐ Escrevi minha própria sugestão ☐ Escolhi uma dentre as alternativas já cadastradas

7. Você encontrou alguma dificuldade em enviar sua sugestão? Caso SIM especifique.

- ☐
- Sim
- ☐
- Não

Dificuldade encontrada:

8. Você necessitou pedir ajuda para conseguir enviar sua sugestão?

- ☐
- Sim
- ☐
- Não

ASSINALE QUAL SUA OPINIÃO SOBRE AS AFIRMAÇÕES ABAIXO:

9. Eu recomendaria aos meus amigos que também participassem através do celular.

- ☐ Discordo ☐ Discordo ☐ Concordo ☐ Concordo

Plenamente Plenamente

10. Eu participaria mais de 1 vez se os processos democráticos fossem pelo celular.

- ☐ Discordo ☐ Discordo ☐ Concordo ☐ Concordo

Plenamente Plenamente

11. Eu acredito que minha sugestão contribuiu para ajudar a melhorar o bandeirão.

- ☐ Discordo ☐ Discordo ☐ Concordo ☐ Concordo

Plenamente Plenamente

12. Eu acredito que o celular pode ser um meio para o governo ouvir as necessidades da população.

☐ Discordo
Plenamente

☐ Discordo

☐ Concordo

☐ Concordo
Plenamente

13. Gostaria de fazer comentários ou contribuir com sugestões:

OBRIGADO POR SUA PARTICIPAÇÃO

ANEXO VI – Questionário de Verificação



Mestrado em Ciência da Computação



QUESTIONÁRIO DE “VERIFICAÇÃO”

As sugestões descritas abaixo foram apontadas como as 4 mais importantes para a melhoria da qualidade do bandejão através do projeto de participação democrática por meio de celular, onde participaram desta pesquisa alunos, professores e funcionários da UFF.

- 1. Mais diversidade e quantidades de legumes e verduras;**
- 2. Mais variedade de carnes;**
- 3. Ampliação do horário de funcionamento do bandejão;**
- 4. Melhoria no preparo e qualidade da comida;**

Em relação as sugestões acima

1. Você ficou satisfeito com o resultado?

☐ SIM ☐ NÃO

2. Você acha que o resultado desta pesquisa conseguiu identificar os 4 pontos mais importantes para melhorar a qualidade do bandejão?

☐ SIM ☐ NÃO

Caso tenha escolhido a opção NÃO, marque uma das alternativas abaixo:

- ☐ Trocaria uma delas por outra que acho ser mais importante ☐ Mudaria algumas ou todas, pois existem outras sugestões que acredito serem mais importantes;

3. Gostaria de fazer comentários ou contribuir com sugestões:

ANEXO VII – Cenário do Ambiente

Cenário do Ambiente

O Orçamento Participativo é uma nova forma de participação da sociedade na definição das principais prioridades para os investimentos públicos. Rompe com a tradição, de apenas governantes decidirem em que gastarão o dinheiro público, proporcionando um aumento da participação democrática do cidadão.

O presente trabalho consiste numa versão móvel do Orçamento Participativo, denominado de Orçamento Participativo Móvel ou OPMobile, sendo aplicado dentro do escopo universitário. Para o desenvolvimento do projeto, conta-se com a participação de alunos, professores e funcionários da UFF, que terá que enviar suas sugestões através de SMS, portal WAP ou Aplicativo JAVA. Você, participante, poderá escolher entre uma entre diversas sugestões pré-cadastradas ou poderá escrever a própria sugestão, de acordo com o tema escolhido para cada mês. Para a execução deste experimento o tema escolhido foi: melhorias para o bandeirão. Contribua por favor, informando sua sugestão para melhoria do bandeirão. As sugestões consideradas prioritárias virarão projetos que serão votados posteriormente, o vencedor ou os vencedores serão encaminhados para a Reitoria.

Grato por sua Participação