

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA INTERDISCIPLINAR DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
COMPUTAÇÃO APLICADA

Laerte Kerber Franco

**MUCS: um Modelo para
Suporte ao Comércio Ubíquo**

São Leopoldo
2009

Laerte Kerber Franco

**MUCS: um Modelo para
Suporte ao Comércio Ubíquo**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa Interdisciplinar de Pós-Graduação em Computação Aplicada da Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

ORIENTADOR: Jorge Luis Victoria Barbosa

São Leopoldo

2009

F825m Franco, Laerte Kerber
MUCS: um modelo para suporte ao Comércio Ubíquo / por
Laerte Kerber Franco. -- 2009.
104 f. : il. ; color; 30 cm.

Dissertação (mestrado) -- Universidade do Vale do Rio dos
Sinos, Programa Interdisciplinar de Pós-Graduação em
Computação Aplicada, São Leopoldo, RS, 2009.

“Orientação: Prof. Dr. Jorge Luis Victoria Barbosa, Ciências
Exatas e Tecnológicas”.

1. Computação Ubíqua 2. Comércio Ubíquo 3. Sistema de
localização. 4. Usuário - Perfil. 5. Negócio. I. Título.

CDU 004.75.057.5



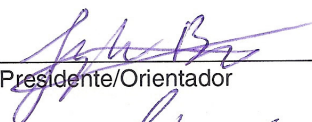
UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA INTERDISCIPLINAR DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO APLICADA

Aluno: **Laerte Kerber Franco**

Título da Dissertação: “MUCS: Um Modelo para Suporte ao Comércio Ubíquo”

Banca:

Dr. Jorge Luis Victória Barbosa



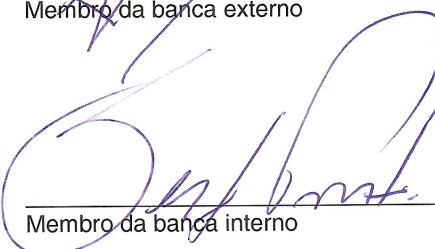
Presidente/Orientador

Dr. Adenauer Corrêa Yamin



Membro da banca externo

Dr. Sérgio Crespo C. S. Pinto



Membro da banca interno

A banca examinadora da Dissertação, sob registro de Ata nº 12/2009 - PIPCA, em cumprimento ao Regimento do Programa Interdisciplinar de Pós-graduação em Computação Aplicada, julga esta Dissertação aprovada para o processo de obtenção do título de Mestre a Laerte Kerber Franco.

São Leopoldo, 27 de março de 2009.

AGRADECIMENTOS

Muitas foram às pessoas que auxiliaram para a conclusão deste trabalho, sendo que a estas prestarei, em poucas palavras, os meus sinceros agradecimentos:

Ao meu filho Lucas Werpp Franco, a quem eu amo muito, por me fazer perceber que todos os momentos devem ser vividos intensamente.

A minha esposa Eliane Werpp, por me dar apoio e o suporte para enfrentar esta empreitada, sendo compreensível com a minha ausência e dando o amor necessário para me auxiliar a ultrapassar todas as barreiras e mudar o rumo quando necessário.

Ao meu orientador Jorge Barbosa, por lançar os desafios que tornaram possível a realização deste sonho, e estar ao meu lado para motivar e dar o apoio necessário nos momentos certos.

A todos os meus colegas de estudo da Unisinos, em especial aos amigos Marcelo Batista e Alessandro Filippetto, por tornarem divertidos todos os momentos críticos do mestrado, transformando em simples as mais complicadas perguntas.

A minha irmã Graziela, por demonstrar que se pode transformar em realidade todos os sonhos dos quais acreditamos e batalhamos.

A minha irmã Géssica por, mesmo a distância, me dar a motivação para modificar o que for preciso.

Ao colega João Henrique, um exemplo de dedicação, que certamente terá um futuro brilhante.

Aos parentes e amigos por sempre acreditarem em mim, e a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho.

“Eterno é tudo aquilo que dura uma fração de segundos, mas com tamanha intensidade que se petrifica e nenhuma força consegue destruir.”

Carlos Drummond de Andrade

RESUMO

A evolução constante da tecnologia computacional e das redes sem fio tem tornado os dispositivos móveis cada vez menores e mais poderosos, provendo serviços em qualquer lugar e a qualquer momento. Neste contexto, áreas de pesquisa como as de educação, medicina, jogos e entretenimentos, automobilístico e atualmente o comércio têm experimentado forte crescimento com a adoção destas novas tecnologias. Esta dissertação propõe um modelo de comércio ubíquo chamado MUCS, que utiliza computação ubíqua para a geração de oportunidades de negócio aos usuários nos papéis de clientes e/ou fornecedores. Também são descritos nesta dissertação diversos cenários do cotidiano onde o modelo MUCS pode ser aplicado, e o protótipo que foi implementado para validá-los. Por fim, são apresentados os resultados obtidos em experimentos práticos, com a participação de usuários, cujos principais objetivos foram o de validar os cenários apresentados, e avaliar a aceitação do modelo proposto.

Palavras-chave: Computação Ubíqua, Comércio Ubíquo, Sistema de localização, Perfil de Usuários, Negócios.

TITLE: “MUCS: a model for ubiquitous commerce support”

ABSTRACT

The constant evolution of computing technology and wireless networks have made the wireless devices smaller and more powerful, providing services anywhere at any time. In this context, research areas such as education, medicine, games and entertainment, automakers and businesses have been experiencing high growth with the adoption of new technologies. This essay proposes a ubiquitous commercial model called MUCS, which utilizes ubiquitous computing to generate business opportunities to users, being them customers and/or providers. It also describes several everyday scenarios where the MUCS model can be applied, and the prototype which has been implemented to validate them. Finally, the results obtained are presented through a practical experiment, with the participation of users whose main objectives were to validate the presented scenarios, and evaluate the acceptance of the proposed model

Keywords: Ubiquitous Computing, Ubiquitous Commerce, Location Systems, User Profiles, Business.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Elementos do <i>u-commerce</i>	17
Figura 2: Arquitetura do PAM (LIN; YU; CHITH, 2005).....	20
Figura 3: Exemplo de contexto na planta de um possível <i>shopping center</i>	29
Figura 4: Planta de um <i>shopping</i> contendo contextos e negociantes.....	30
Figura 5: MUCS – Modelo proposto para Comércio Ubíquo	31
Figura 6: Fluxo de localização no MUCS.....	33
Figura 7: Fluxo de sincronização do perfil.....	37
Figura 8: Exemplo de Árvore de Categorias	38
Figura 9: Algoritmo de atualização da Árvore de Categorias do ambiente	38
Figura 10: Fluxo de consulta a Nota de Referência.....	43
Figura 11: Gatilho para avaliação de oportunidades	46
Figura 12: Fluxo principal do Consultor de Oportunidades.....	46
Figura 13: Estrutura de componentes do modelo MUCS & Protótipo	58
Figura 14: Caso de uso principal do Protótipo	58
Figura 15: Diagrama de Classes - Acessar Aplicação	59
Figura 16: Diagrama de Seqüência - Acessar Aplicação.....	60
Figura 17: Diagrama de Seqüência - Sincronizar perfil.....	61
Figura 18: Exemplo de XML gravado no dispositivo móvel.....	62
Figura 19: Exemplo de tela de login no dispositivo móvel.....	62
Figura 20: Diagrama de Classes - Manipular Desejos.....	63
Figura 21: Diagrama de Seqüência - Incluir Desejos	64
Figura 22: Diagrama de Seqüência - Excluir Desejos	64
Figura 23: Exemplos de telas do protótipo - Desejos	65
Figura 24: Diagrama de Classes - Manipular Ofertas.....	65
Figura 25: Diagrama de Seqüência - Incluir Oferta.....	66
Figura 26: Diagrama de Seqüência - Excluir Oferta.....	67
Figura 27: Exemplos de telas do protótipo – Ofertas	67
Figura 28: Diagrama de Classes – Definir Localização do Negociante	68
Figura 29: Diagrama de Seqüência – Capturar Pontos	69
Figura 30: Diagrama de Seqüência – Definir a Localização.....	70
Figura 31: Configuração da localização no equipamento móvel	70
Figura 32: Diagrama de Classes – Manipular Oportunidades.....	71
Figura 33: Diagrama de Seqüência – Gera Oportunidade a partir do Desejo	72
Figura 34: Aviso de nova oportunidade e sua tela de detalhes	73
Figura 35: Diagrama de Classes – Definir Notas de Referência	74
Figura 36: Diagrama de Seqüência – Definir Notas de Referência.....	74
Figura 37: Diagrama de Classes – Utilizar Serviços	75
Figura 38: Diagrama de Seqüência – Utilizar Serviços do Contexto	75
Figura 39: Código que gera dinamicamente os campos de parâmetros do serviço.....	76
Figura 40: Lista de serviços do ambiente e tela de parâmetros.....	76
Figura 41: Ambiente de Protótipo do MUCS.....	77
Figura 42: Equipamentos móveis utilizados no protótipo e experimento.....	78
Figura 43: Facilidade de uso percebida (questões 1 a 4)	89
Figura 44: Utilidade percebida (questões 5 a 8).....	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Comparativo entre os trabalhos relacionados a <i>u-commerce</i>	25
Tabela 2.	Modelo de Perfil de negociante no MUCS.....	36
Tabela 3.	Serviços padrões disponíveis no MUCS.....	40
Tabela 4.	Artefatos e Ferramentas de cada etapa do protótipo.....	56
Tabela 5.	Execução do cenário 1.....	79
Tabela 6.	Execução do cenário 2.....	81
Tabela 7.	Execução do cenário 3.....	82
Tabela 8.	Execução do cenário 4.....	84
Tabela 9.	Execução do cenário 5.....	85
Tabela 10.	Itens do questionário utilizado no experimento 2.....	89
Tabela 11.	Comparativo entre modelos de <i>u-commerce</i> incluindo o MUCS.....	92
Tabela 12.	Trabalhos futuros identificados.....	93

LISTA DE SIGLAS

CORBA	Common Object Request Broker Architecture
CSS	Cascading Style Sheets
ESHA	European Small Hydropower Association
GPS	Global Position System
HTML	HyperText Markup Language
KVM	Compact Java virtual
MUCS	A Model for Ubiquitous Commerce Support
MVC	Model View Control
PA	Ponto de Acesso
PAM	Pervasive Activity Manager
PC	Personal Computer
PDA	Personal digital assistants - Assistente Pessoal Digital
RFID	Radio-Frequency IDentification - Identificação por radio frequência
SDK	Software Development Kit
u-commerce	Comércio ubíquo
UTAS	Ubiquitous Tourist Assistant System
WAP	Wireless Application Protocol
WiFi	Wireless fidelity
WML	WAP Markup Language
XML	eXtensible Markup Language

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1.	Motivação	12
1.2.	Problema	13
1.3.	Questão de Pesquisa	13
1.4.	Objetivos.....	13
1.5.	Metodologia	14
1.6.	Organização do Trabalho.....	14
2	USO DA COMPUTAÇÃO UBÍQUA NO COMÉRCIO.....	15
2.1.	Computação Ubíqua.....	15
2.2.	O Comércio Ubíquo	16
2.3.	Trabalhos Relacionados.....	18
2.3.1.	iGrocer	18
2.3.2.	MyGrocer.....	19
2.3.3.	PAM – <i>Pervasive Activity Manager</i>	20
2.3.4.	EPARK	21
2.3.5.	UTAS	22
2.4.	Propriedades do Comércio Ubíquo	23
2.4.1.	Comparativo de Privacidade	25
2.4.2.	Comparativo de Segurança	25
2.4.3.	Comparativo do Processamento Principal	25
2.4.4.	Comparativo da Tecnologia de Comunicação	26
2.4.5.	Comparativo da Tecnologia de Localização.....	26
2.4.6.	Comparativo de Sensores.....	26
2.4.7.	Comparativo de Interface de Configuração	26
2.4.8.	Comparativo de Público foco.....	27
2.4.9.	Comparativo de Equipamentos com Suporte.....	27
2.4.10.	Comparativo de Flexibilidade para outras aplicações	27
3	O MODELO MUCS.....	28
3.1.	Conceitos Envolvidos no Trabalho	28
3.1.1.	Negociante	28
3.1.2.	Desejos e Ofertas.....	29
3.1.3.	Ambiente e Contexto	29
3.1.4.	Relação entre contextos e negociantes	29
3.2.	Componentes do Modelo.....	30
3.2.1.	Sistema de Localização.....	31
3.2.2.	Sistema de Perfis	33
3.2.3.	Árvore de Categorias	37
3.2.4.	Gerente de Serviços.....	39
3.2.5.	Sistema de Referências	41
3.2.6.	Consultor de Oportunidades.....	43
3.2.6.1.	<i>Oportunidade de Compra e Venda (Desejo & Oferta)</i>	46
3.2.6.2.	<i>Oportunidade de Troca de Conhecimento (Desejo & Desejo)</i>	47
3.2.6.3.	<i>Oportunidade de Troca de Experiências (Desejo & Negócio)</i>	48
3.2.7.	Assistente Pessoal.....	48
3.2.8.	Site de Configurações.....	49

4	CENÁRIOS PARA O COMÉRCIO UBÍQUO	50
4.1.	Relacionamento Cliente e Lojista para demonstração de produto	50
4.2.	Relacionamento Cliente e Restaurante para realização de um pedido.....	51
4.3.	Relacionamento Cliente e Fornecedor em feira para início de negócio.....	51
4.4.	Relacionamento Cliente e Fornecedor para aquisição direta de serviço	52
4.5.	Relacionamento Cliente e Fornecedor para venda direta	52
4.6.	Relacionamento Cliente e Fornecedor em feira para troca de cartões	53
4.7.	Relacionamento Cliente e Cliente para troca de conhecimentos	53
4.8.	Relacionamento Cliente e Cliente para trocar informações comerciais.....	54
5	ASPECTOS DE IMPLEMENTAÇÃO.....	55
5.1.	Ferramentas utilizadas na construção do protótipo	55
5.2.	Estrutura geral do projeto	56
5.3.	Acessar Aplicação	59
5.4.	Manipular Desejos.....	63
5.5.	Manipular Ofertas	65
5.6.	Definir Localização do Negociante.....	67
5.7.	Manipular Oportunidades	70
5.8.	Definir Notas de Referência	73
5.9.	Utilizar Serviços do Ambiente.....	74
6	RESULTADOS E AVALIAÇÃO	77
6.1.	Ambiente e equipamentos utilizados no experimento.....	77
6.2.	Experimento 1: Execução dos cenários de aplicação.....	78
6.2.1.	Preparação e execução do experimento.....	78
6.2.2.	Relacionamento Cliente e Lojista para demonstração de produto	79
6.2.3.	Relacionamento Cliente e Restaurante para realização de um pedido	80
6.2.4.	Relacionamento Cliente e Fornecedor em feira para início de negócio	82
6.2.5.	Relacionamento Cliente e Fornecedor para aquisição direta de serviço	83
6.2.6.	Relacionamento Cliente e Fornecedor para venda direta	84
6.2.7.	Cenários não executados no experimento.....	86
6.3.	Experimento 2: Avaliação de aceitação do modelo MUCS	87
6.3.1.	Preparação e execução do experimento.....	87
6.3.2.	Resultados do Experimento	88
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
7.1.	Principais Conclusões.....	91
7.2.	Contribuições	92
7.3.	Trabalhos Futuros.....	93
	REFERÊNCIAS.....	94
	APÊNDICE A – Caso de Uso detalhado	101
	APÊNDICE B – Roteiro de execução Cenário 1.....	104

1 INTRODUÇÃO

Há aproximadamente duas décadas, Mark Weiser introduziu um novo conceito denominado computação ubíqua (WEISER, 1991), ao prever um mundo onde dispositivos computacionais estariam presentes em objetos, ambientes e nos próprios seres humanos, interagindo naturalmente com os usuários sem que fossem percebidos.

Na época de sua previsão, o mundo real de Weiser ainda não possuía toda a tecnologia computacional disponível hoje, fazendo sua visão ser operacionalmente impraticável. Porém com o passar dos anos, os equipamentos eletrônicos portáteis tornaram-se cada vez menores, mais poderosos e independentes, a exemplo dos Notebooks, PDAs, Handhelds, Tablet PCs e *smartphones*, e com o surgimento de tecnologias como Bluetooth (BLUETOOTH, 2009), GSM e WiFi, estes dispositivos ganharam mobilidade, fazendo com que pudessem estar em qualquer lugar e mesmo assim disponibilizar os mesmos serviços aos seus usuários.

Esta mudança no mundo da computação possibilitou o surgimento de novas oportunidades em diversas áreas como medicina (DINIZ; FERRAZ; MELO, 2008), educação (NINO et. al., 2007; BARBOSA et. al., 2008), automobilístico (LI et. al., 2005), jogos e entretenimentos (SEGATTO et. al., 2008; FRANCO; BATISTA; BARBOSA, 2007; GUNSLINGERS, 2007; MENEZES et. al., 2006) e a área de comércio (GERSHMAN, 2002; ROUSSOS; GERSHMAN; KOUROUTHANASSIS, 2003b; GALANXHI-JANAQI; NAH, 2004; LIN; YU; CHITH, 2005). Sendo que para esta última área de pesquisa, tem sido utilizado o termo *u-commerce*, que pode ser resumido como o uso das tecnologias de computação ubíqua para a geração e operacionalização de negócios.

1.1. Motivação

Sistemas para comércio ubíquo têm sido propostos para atender a diversos nichos do mercado, principalmente no que se refere à venda de produtos em *shoppings* e supermercados. Como exemplo, pode-se citar o sistema PAM (LIN; YU; CHITH, 2005), um modelo criado para fornecer diversos serviços que tornam a estadia do cliente dentro do *shopping* mais confortável, ou aplicativos como iGrocer (SHEKAR; NAIR; HELAL, 2003) e MyGrocer (ROUSSOS et al., 2003; KOUROUTHANASSIS et al., 2002; ROUSSOS; MOUSSOURI, 2004), voltados para o auxílio de clientes durante as suas compras em supermercados, fornecendo diversos recursos como informações adicionais sobre produtos, mapa de localização no estabelecimento, controle de níveis de estoque, pagamento das compras ou lista de compras.

Os modelos de comércio ubíquo existentes atualmente têm como objetivo operacionalizar os negócios através de técnicas de computação ubíqua, como a identificação de produtos em carrinhos de compra ou a sugestão de itens conforme o corredor atual do cliente em um *shopping*. Porém, nenhum destes modelos tem foco na geração de oportunidades de negócio para os usuários tanto no momento em que estiverem no papel de clientes, procurando atender a algum desejo de consumo, como nos momentos que estiverem no papel de fornecedores, oferecendo algum produto ou serviço. Isto motiva a criação do MUCS, um modelo para suporte ao comércio ubíquo, proposta deste trabalho.

1.2. Problema

Apesar das recentes evoluções da computação ubíqua, principalmente na área de comércio ubíquo, nota-se que ainda não existe um modelo de comércio que foque na geração de oportunidades de negócio em um ambiente comercial genérico.

Desta forma, essa pesquisa propõe a criação de um modelo que, em cenários variados, utilize computação ubíqua para gerar oportunidades de negócio a um usuário que esteja no papel de cliente e/ou fornecedor.

1.3. Questão de Pesquisa

Poderia a computação ubíqua ser utilizada para elaboração de um modelo que através da identificação do contexto atual de um usuário, unido com seu perfil e dos demais usuários do contexto, possa sugerir oportunidades de negócios e operacionalizá-las através de serviços específicos disponibilizados conforme a necessidade do cenário?

1.4. Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é especificar, implementar e validar um novo modelo para suporte ao comércio ubíquo denominado MUCS, cujo foco é a geração de oportunidades de negócios entre fornecedores e clientes. No modelo MUCS, um usuário pode ocupar tanto o papel de cliente quanto o papel de fornecedor em determinados momentos ou contextos, sendo isso ditado pelos desejos de consumo que possui, ou pela lista de produtos ou serviços que está ofertando. Abaixo são listados os objetivos específicos deste trabalho:

- Especificar o MUCS;
- Descrever cenários de aplicação do MUCS;
- Desenvolver um protótipo para a execução de cenários de comércio ubíquo;
- Validar o modelo a partir do protótipo implementado.

1.5. Metodologia

Os objetivos propostos neste trabalho foram viabilizados através de uma metodologia cujo primeiro passo se deu pelo do estudo de modelos existentes para suporte ao comércio ubíquo de forma geral, ou para áreas de atividades específicas. O objetivo deste primeiro passo foi verificar como os modelos atuais tratam à questão da geração de oportunidades de negócio, e investigar as tecnologias utilizadas.

Como segundo passo, realizou-se a especificação do MUCS detalhando sua estrutura. O objetivo foi determinar quais componentes seriam necessários para o modelo e como eles iriam interagir entre si e com o cliente.

A elaboração dos cenários possíveis para aplicação do modelo foi o passo seguinte. Esta atividade teve por objetivo explorar os possíveis ganhos que poderiam ser trazidos pelo modelo, para que fosse possível ajustá-lo.

Para validar o modelo proposto foi desenvolvido um protótipo. Este desenvolvimento cobriu todos os componentes que se fizerem necessários para viabilizar o maior número possível de cenários descritos no passo anterior.

Por fim, foi realizada uma avaliação do modelo proposto, a partir de dois experimentos. O primeiro experimento avaliou a viabilidade do modelo através da execução prática, em ambiente simulado, de alguns dos cenários de comércio ubíquo apresentados neste trabalho. Já o segundo experimento avaliou a aceitação do modelo por parte dos usuários, utilizando para isso questionários preenchidos pelos próprios após contato com o MUCS.

1.6. Organização do Trabalho

Esta dissertação está organizada da seguinte forma: o capítulo 2 descreve o conceito de computação ubíqua e sua aplicação na área de comércio, trazendo um comparativo entre os modelos estudados. No capítulo 3 é realizado um detalhamento do modelo proposto, com cada um dos seus componentes. Já no capítulo 4 são apresentados possíveis cenários de comércio ubíquo onde o MUCS poderia ser aplicado. Os aspectos gerais de implementação do protótipo do MUCS são apresentados no capítulo 5. O capítulo 6 traz os dois experimentos realizados para validação do modelo, e os resultados obtidos. No último capítulo são apresentadas as principais conclusões e contribuições do trabalho e por fim os trabalhos futuros.

2 USO DA COMPUTAÇÃO UBÍQUA NO COMÉRCIO

Neste capítulo é oferecida uma visão geral da área de comércio voltado para computação ubíqua. Inicialmente é apresentado o conceito de Computação Ubíqua e suas origens, seguida por uma introdução a área de Comércio Ubíquo. No decorrer do capítulo, é exposto um estudo de vários projetos relacionados ao tema, sendo que por fim é realizada uma comparação considerando propriedades de comercio ubíquo de cada um destes trabalhos.

2.1. Computação Ubíqua

Talvez fosse uma visão avançada para a época, pois era o ano de 1991 e dispositivos computacionais que pudessem estar ligados a roupas, fornecendo informações e interagindo com o ambiente, era algo difícil de acreditar. Porém, certamente o que nem mesmo o visionário Mark Weiser (1991) pode prever era que levaria pouco tempo para que os avanços tecnológicos pudessem deixar isso próximo da nossa realidade.

A visão de Weiser em 1991 era que os recursos de computação seriam onipresentes na vida diária, e estariam conectados a fim de fornecer as informações ou serviços que os usuários precisam, em qualquer lugar e a qualquer tempo. Nesta visão, existiriam computadores e dispositivos de comunicação espalhados pelo ambiente, por exemplo, ligados a roupas, móveis e salas, interagindo com os usuários sem que fossem percebidos pelo mesmo. A esta visão deu-se o nome de computação ubíqua (WEISER, 1991), ou computação pervasiva, termo utilizado por outros autores.

Como um dos primeiros passos para tornar concreta a computação ubíqua, em 2001 Mahadev Satyanarayanan (2001) publicou um artigo apresentando alguns cenários de aplicação prática do conceito, e os problemas que ainda precisavam ser resolvidos para torná-los reais.

A partir das publicações de Weiser e Satyanarayanan, vários outros autores se interessaram pelo tema e propuseram trabalhos focados na computação ubíqua, o que fez com que esta área experimentasse um crescimento expressivo nos últimos anos. Outros fatores determinantes para o crescimento do interesse pela computação ubíqua foram: 1) o aumento de desempenho dos equipamentos móveis e; 2) a redução contínua do custo de tais equipamentos e da tecnologia de rede sem fio. Estes fatores foram essenciais para operacionalizar o conceito da computação ubíqua.

Com o passar do tempo surgiram novas áreas de estudo com foco na computação ubíqua, como por exemplo, Medicina (DINIZ; FERRAZ; MELO, 2008), Educação

(BARBOSA et. al., 2006; NINO et. al., 2007; BARBOSA et. al., 2008), Ambientes Inteligentes (REMAGNINO; FORESTI, 2005), Automobilístico (LI et. al., 2005), Jogos e Entretenimentos (SEGATTO et. al., 2008; FRANCO; BATISTA; BARBOSA, 2007; GUNSLINGERS, 2007; MENEZES et. al., 2006) e a área de Comércio ubíquo (GERSHMAN, 2002; ROUSSOS; GERSHMAN; KOUROUTHANASSIS, 2003b; GALANXHI-JANAQI; NAH, 2004; LIN; YU; CHITH, 2005), também denominado *u-commerce*.

2.2. O Comércio Ubíquo

O trabalho de Galanxhi-Janaqi e Nah (2004), sugere que o comércio ubíquo, ou *u-commerce*, é um novo paradigma que combina *wireless*, televisão, voz e *silent commerce* com o atual comércio eletrônico. Este novo paradigma estende a era da internet fornecendo “Ubiquidade”, “Universalidade”, “Singularidade” e “Unissonância” (*ubiquity, universality, uniqueness and unison*). Sendo que Ubiquidade permite ao usuário o acesso à rede em qualquer lugar e a qualquer tempo. Já Singularidade consiste na identificação dos usuários não somente pela sua identidade e preferências, mas também por sua localização geográfica. Universalidade indica que um mesmo equipamento poderá ser utilizado em qualquer local do planeta, funcionando sempre da mesma forma. Por último a Unissonância cobre a idéia de dados integrados através de aplicações múltiplas, de modo que o usuário visualiza suas informações em qualquer dispositivo utilizado.

Já Lin, Yu e Chith (2005) definem o comércio ubíquo, ou pervasivo, como sendo o uso de servidores de *e-commerce* em conjunto com sensores nas lojas. Onde o comércio ubíquo oferece a conveniência do comércio móvel, permitindo aos usuários comprarem a qualquer momento e em qualquer lugar, de forma inteligente e intuitiva com a ajuda de ambientes inteligentes.

Segundo Roussos, Gershman e Kourouthanassis (2003b), comércio ubíquo está intimamente relacionado ao comércio eletrônico (*e-commerce*) e ao comércio móvel (*m-commerce*), utilizando a infra-estrutura e especialização de desenvolvimento de ambos, porém diferenciando-se por duas características extras: a identificação eletrônica de produtos físicos e o uso da infra-estrutura ubíqua para prover serviços de negócios aos clientes.

Anatole Gershman (2002) identificou três ingredientes para o sucesso das estratégias do comércio ubíquo:

- Estar sempre conectado com o cliente;
- Estar ciente em tempo real do contexto do cliente (Onde os clientes estão? O que eles estão fazendo? O que há em torno deles?);
- Ser sempre pró-ativo identificando, em tempo real, possíveis oportunidades para satisfazer necessidades do cliente.

Em seu estudo sobre os desafios legais desta área de pesquisa, Olli Pitkänen (2003) afirma que o comércio ubíquo não é possível sem a aplicação da ciência do contexto, isso porque se um sistema é ciente do contexto em que está inserido ele pode adaptar-se e ter um comportamento de acordo com o mesmo. Por contexto, entendem-se todas as circunstâncias e fatos físicos e sociais que cercam uma situação ou um evento particular, sendo medidos pela posição e proximidade, a identificação do usuário e do dispositivo, o tempo, a história, e a atividade.

No contexto deste trabalho, o comércio ubíquo, chamado a partir de agora de *u-commerce*, é considerado como a união entre: 1) *e-commerce*, com suas negociações virtuais; 2) *m-commerce*, que fornece mobilidade a clientes e fornecedores; e 3) Sensibilidade ao contexto, através do uso de sensores que identificam e podem extrair informações dos contextos, e mecanismos que trabalham continuamente avaliando desejos e ofertas para gerar oportunidades de negócio entre fornecedores e clientes. A figura 1 mostra a relação entre os principais elementos do *u-commerce*.



Figura 1: Elementos do *u-commerce*

2.3. Trabalhos Relacionados

Apesar de o comércio ubíquo ser um tema relativamente novo, uma série de modelos já foram criados para sua operacionalização. Estes modelos abrangem várias áreas, desde o comércio de produtos em supermercados, até o controle de estacionamentos. Nesta seção será apresentado um resumo das principais características de alguns modelos para *u-commerce* disponíveis atualmente.

2.3.1. iGrocer

O iGrocer (SHEKAR; NAIR; HELAL, 2003) foi projetado para ser um assistente inteligente que auxilia nas compras em supermercados. Sendo que seu principal diferencial é a possibilidade de manter o perfil nutricional das pessoas, sugerindo a compra de produtos, ou mesmo que alguns outros sejam evitados. Este recurso é particularmente útil para pessoas idosas ou que requeiram cuidados especiais relacionados a certos alimentos. Nestes casos, o aplicativo realiza os devidos alertas e traz as informações importantes dos produtos sem a necessidade de o usuário ter de ler o rótulo dos mesmos. Para sugerir a compra de produtos, o aplicativo cruza o perfil nutricional do cliente com o ESHA (2009), uma base de dados com informações nutricionais mantida pelo governo americano.

São recursos disponibilizados pelo iGrocer:

- **Perfil nutricional:** o gerenciador de perfil nutricional é o principal recurso do iGrocer, ele é responsável por cruzar as informações médicas do usuário com a base de dados ESHA. A partir deste cruzamento, o sistema sugere a compra de produtos conforme a sua composição, alertando quanto a produtos que possam ser nocivos a saúde do consumidor;
- **Lista de compras:** o recurso lista de compras permite ao cliente montar, no próprio celular ou via *web*, uma lista de produtos que será utilizada durante a sua visita ao supermercado;
- **Compras rápidas:** o recurso compras rápidas disponibiliza mapa e sugestões para os próximos itens da lista conforme localização atual do cliente;
- **Verificação automática de itens:** através do *scanner* de código de barras é possível ao cliente adicionar os produtos no carrinho ou mesmo obter mais informações, como por exemplo, o prazo de validade, o valor ou os ingredientes do qual o produto é composto;
- **Histórico de compras:** outro recurso disponibilizado é o histórico de compras, que controla gastos através de estatísticas das compras anteriores;

- **Lista de desejos:** o recurso chamado lista de desejos, utiliza o conceito de que o usuário possui intenções futuras de compras, e mantém uma lista a partir destas intenções. O aplicativo utiliza esta lista para alertar o cliente sobre promoções e condições de pagamento.

2.3.2. MyGrocer

Assim como o iGrocer, o MyGrocer (ROUSSOS et al., 2003; KOUROUTHANASSIS et al., 2002; ROUSSOS; MOUSSOURI, 2004) também é uma aplicação projetada para auxiliar os clientes no processo de compras em supermercados. No entanto, a proposta principal do MyGrocer é o controle do estoque dos produtos. Este controle é realizado dentro do estabelecimento comercial através de sensores nas gôndolas, que indicam a quantidade ainda disponível de determinados produtos. Porém, a proposta estende este controle também para dentro da casa do cliente, sendo que o estoque de mantimentos do usuário pode ser gerenciado pelo aplicativo, que alerta quando algum item está em falta ou com nível baixo (como, por exemplo, o estoque de fraldas do bebê).

Os autores sugerem possíveis cenários para utilização do MyGrocer:

- **Supermercado:** o consumidor entra no mercado e seleciona um dos carrinhos preparados para auxiliar nas compras. Estes carrinhos possuem um PDA acoplado e leitores de RFID para identificação dos produtos que são inseridos ou removidos do carrinho. O equipamento identifica o RFID do cartão de fidelidade do cliente e a lista de compras é carregada junto com as promoções de itens que podem ser de interesse do usuário conforme seu perfil. Na seqüência, o sistema indica o melhor caminho a ser percorrido para que o cliente encontre os produtos desejados. Todos os produtos que entram no carrinho são registrados na lista de compras (verificados), e o valor total é atualizado. Se um produto for removido do carrinho, a lista de compras também é atualizada. No momento do pagamento, o carrinho passa por um leitor de RFID localizado no caixa, que lê todas as mercadorias e indica o valor total a ser pago. Sempre que um produto é removido de uma gôndola, os registros de estoque do supermercado são atualizados;
- **Estoque do cliente:** em casa, o cliente armazena os produtos em compartimentos que possuem leitor de RFID (por exemplo, geladeira e armário), que automaticamente atualizam as informações de seu estoque pessoal. O processo inverso é feito quando o cliente retira um item do estoque;

- **Em movimento:** de qualquer local o cliente pode acessar a sua lista de compras via *web* ou telefone, acrescentando ou removendo itens para a próxima ida ao supermercado. Ele poderá realizar também a compra *on-line* de itens, sem a necessidade de deslocamento físico, ou simplesmente consultar o estoque dos produtos em casa.

2.3.3. PAM – *Pervasive Activity Manager*

Lin, Yu e Chith (2005) apresentam o projeto de uma arquitetura genérica chamada PAM (*Pervasive Activity Manager*), que interage com o usuário a fim de auxiliá-lo na busca por produtos e serviços dentro de um *shopping center*. Sua arquitetura (figura 2) está dividida em quatro componentes principais conforme segue abaixo:

- **Context Manager (CM):** Gerenciador de contexto dos usuários;
- **Object Manager (OM):** Gerenciador de produtos;
- **Profile Manager (PM):** Gerenciador das preferências do usuário;
- **Service Manager (SM):** Gerenciados de recomendações do sistema.

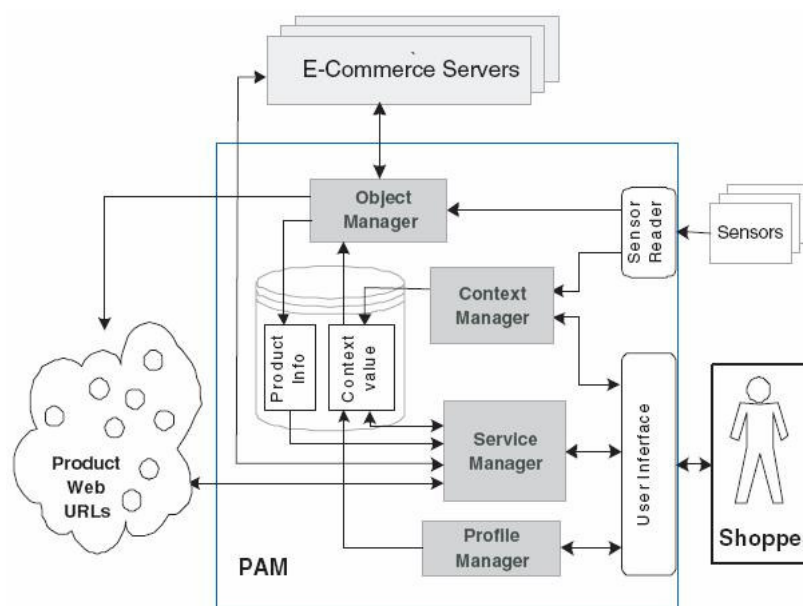


Figura 2: Arquitetura do PAM (LIN; YU; CHITH, 2005)

O PAM foi projetado para ser um assistente que forneça informações complementares ao cliente e o auxilie na tomada de decisões como a compra de determinado item. Este assistente utiliza serviços fornecidos pelos servidores das lojas, do *shopping center* ou mesmo outros clientes. Abaixo são descritos cenários de exemplo sugeridos pelos autores do PAM:

- **Locação de DVD:** no primeiro cenário um cliente vai a uma loja do *shopping* para locar um DVD que pretende assistir com a família. O seu assistente pessoal identifica, através do leitor de RFID, que o cliente esta segurando um filme a mais de 30 segundos. Neste instante, o assistente (PAM) procura outras informações sobre o filme nos serviços fornecido pela locadora, e conecta a internet para buscar referências, exibindo as informações compiladas ao cliente (por exemplo, o resumo do filme, avaliações ou mesmo algumas cenas). Caso o cliente queira locar o filme, a operação pode ser realizada diretamente entre o assistente e o servidor da loja;
- **Reserva de restaurante:** no segundo cenário, o PAM é utilizado para comunicação entre um casal que está em lojas diferentes dentro do mesmo *shopping*. Eles pretendem almoçar juntos, então o PAM verifica quais os restaurantes com reserva disponível, conforme perfil de preferência dos usuários. Realiza uma pré-reserva e sugere o restaurante e horário ao casal. Caso eles confirmem, o assistente irá efetivar a reserva e alertar os usuários quando estiver próximo do horário, considerando inclusive a localização atual e o tempo de deslocamento.

2.3.4. EPARK

Um mercado nos Estados Unidos onde existem diversos casos da aplicação das técnicas de computação ubíqua é o de estacionamentos (IMPARK, 2009; PARKTRAK, 2009). O EPARK (MAZZARI et al., 2007) é um sistema destinado a auxiliar tanto clientes quanto funcionários no processo de pagamento e administração de estacionamentos.

Abaixo são descritas as funcionalidades disponibilizadas pelo EPARK:

- **Mapa de vagas do estacionamento:** o administrador do estacionamento pode visualizar todas as vagas, permitindo identificar as disponíveis e as ocupadas;
- **Reserva de uma vaga no estacionamento:** o cliente pode realizar diretamente pelo seu celular a reserva de vaga no estacionamento;
- **Estende o tempo da reserva:** o cliente pode estender o tempo de permanência do seu veículo no estacionamento diretamente através do celular;
- **Alarme em tempo real para reservas que irão expirar:** o EPARK gera automaticamente alertas para o cliente quando o tempo de permanência do veículo no estacionamento estiver para terminar.

2.3.5. UTAS

Como visto no exemplo do EPARK, o conceito de *u-commerce* pode ser aplicado não somente ao comércio de produtos, mas também ao mercado de prestação de serviços. Um exemplo claro desta utilização é o sistema UTAS (*ubiquitous tourist assistant system*) (CHIU; LEUNG, 2005) criado para auxiliar turistas através de informações e serviços.

Na lógica utilizada pelos autores do UTAS, os turistas podem desejar a qualquer momento e em qualquer lugar informações ou algum tipo de auxílio, podendo ter dificuldades na comunicação com os nativos. Os agentes do modelo proposto ajudariam fornecendo informações, serviços ou procurando alternativas para resolução dos problemas apresentados. Estes agentes poderiam enviar alertas importantes, como um atentado terrorista, um vôo cancelado ou uma estrada obstruída, de modo que os planos de viagem possam ser revisados através dos dispositivos móveis. Também poderiam apresentar promoções de restaurantes, parques ou mesmo shows, e realizar as reservas e pagamento de forma totalmente *on-line*. Porém, sob todas as circunstâncias, os turistas querem apreciar o passeio e devem ter a liberdade e a flexibilidade de mudar seus planos a qualquer momento.

No UTAS é proposta uma arquitetura multiagente para atender as expectativas gerais de turistas típicos. Abaixo estão descritos os principais agentes desta arquitetura:

- **Gerenciador de Ontologia e processo de busca:** o agente gerenciador de buscas é responsável por fornecer as respostas relevantes para perguntas realizadas pelo turista. Estas respostas são montadas através de ontologias;
- **Gerenciador de exigências e preferências do turista:** o agente gerenciador de preferências é responsável por manter as especificações de preferências do turista como, por exemplo, a classe dos hotéis onde deseja hospedar-se;
- **Processo de planejamento de pacote:** o agente de planejamento de pacote é responsável pela formulação dos planos de viagens, focando no itinerário, meios de transporte e possíveis conexões;
- **Processo de planejamento local da viagem:** o agente de planejamento local da viagem é responsável por auxiliar o turista dentro de determinada cidade ou região, com transporte e recomendação de serviços locais.

2.4. Propriedades do Comércio Ubíquo

Com o intuito de facilitar a comparação entre os trabalhos relacionados, foram identificadas dez (10) propriedades da área de Comércio Ubíquo. Estas propriedades são utilizadas para melhor caracterizar as diferentes soluções de *u-commerce*. A tabela 1 apresenta um resumo comparativo utilizando os trabalhos relacionados e as propriedades listadas abaixo:

- **Privacidade:** Segundo Galanxhi-Janaqi e Nah (2004), o interesse pela privacidade é anterior à ascensão da tecnologia e não está relacionado somente a mesma. Porém, com o surgimento do *u-commerce* este tema tornou-se ainda mais relevante, pois a obtenção de informações sobre os hábitos do usuário é vital para possibilitar a tomada de decisões que tragam benefícios reais. Neste contexto, devem ser considerados como principais questões: Qual o tipo de informação que será capturada? Quem terá acesso a esta informação? Como a informação será utilizada? O usuário sabe que esta informação está sendo armazenada? O usuário pode optar por não mais fornecer a informação?
- **Segurança:** Desde o início do comércio eletrônico e até hoje a segurança é uma das principais preocupações de todos os usuários. Como confiar que as suas informações sigilosas, como o número do cartão de crédito ou senha do banco não serão capturados e utilizados de forma maliciosa? Sendo assim, a principal questão é: Existe preocupação explícita do modelo em relação à segurança da informação?
- **Processamento Principal:** A avaliação do item Processamento Principal tem por finalidade responder: Onde no modelo é executada a maior parte do processamento? As possíveis respostas são: 1) no Servidor; ou 2) no próprio Cliente. Sendo que esta decisão tem impacto direto em itens como consumo de bateria do equipamento móvel, tempo de processamento, consumo de banda e privacidade da informação;
- **Tecnologia de Comunicação:** Talvez uma das maiores dificuldades em tornar verdadeiros os cenários ubíquos apresentados até hoje (SATYANARAYANAN, 2001), seja a integração entre os vários dispositivos e os servidores. Considerando esta necessidade, foi realizada a seguinte pergunta: Quais tecnologias de comunicação são utilizadas no modelo para troca de informações entre os equipamentos móveis e os servidores?

- **Tecnologia de Localização:** Uma característica importante em um sistema ubíquo é a identificação do contexto onde o usuário se encontra dentro do ambiente, considerando isso foi realizada a seguinte pergunta: Qual tecnologia de localização (HIGHTOWER, 2001) é utilizada pelos trabalhos relacionados? Entretanto, não é objetivo comparar a precisão ou eficiência da tecnologia de localização utilizada pelo modelo;
- **Sensores:** Em seu artigo Anatole Gershman (2002) comenta que os dispositivos móveis são por si só surdos, mudos e cegos, e dependem de informações fornecidas diretamente pelo usuário. Mas esse cenário muda quando são vinculados os chamados sensores a arquitetura do sistema. Estes sensores podem fornecer informações do usuário sem que o mesmo necessite intervir (por exemplo, leitores de RFID, GPS e leitores de movimento). A questão principal foi: Quais são os sensores utilizados pelo modelo?
- **Interface de Configuração:** Para o funcionamento de uma aplicação ubíqua, sempre será necessário que, em algum momento, o usuário faça intervenções para ajustar as informações que serão utilizadas na tomada de decisão (por exemplo, inclusão ou exclusão de produtos em sua lista de compras). Isso se faz necessário pois, por mais que o sistema consiga identificar os hábitos do usuário, podem existir pequenas mudanças que devem ser consideradas. O objetivo deste item é responder: Quais são as possíveis formas de interação entre o modelo e o usuário?
- **Público foco:** No *u-commerce* existem dois papéis principais, o Cliente que é quem deseja realizar uma aquisição, e o Fornecedor que quer vender ou alugar algum produto ou serviço. As perguntas para esta propriedade foram: Qual o público foco da aplicação? Quem o modelo visa auxiliar?
- **Equipamentos com suporte:** Existe no mercado uma vasta diversidade de equipamentos móveis, o que torna difícil determinar com antecedência qual dispositivo será utilizado pelo cliente. Neste sentido, procurou-se identificar: Quais equipamentos são suportados por cada um dos trabalhos relacionados?
- **Flexibilidade para outras aplicações:** Por último, foi avaliada em cada um dos trabalhos relacionados à flexibilidade do mesmo para utilização em outros nichos de mercado, desenvolvendo aplicações com outros focos. A pergunta foi: É possível adaptar facilmente o modelo para outras aplicações?

Tabela 1. Comparativo entre os trabalhos relacionados a *u-commerce*

	Arquitetura	Privacidade	Segurança	Processamento Principal	Tecnologia de comunicação	Tecnologia de localização	Sensores	Interface de Configuração	Público-Foco	Equipamentos com suporte	Flexibilidade outras aplicações
iGrocer	X	X	Servidor	ND	ND	Leitor de código de barras	Telefone WEB	Cliente	Motorola IDEM i85s	X	
MyGrocer	X	X	Servidor	CORBA WAP SMS	Triangulação de antenas WIFI	Leitor RFID	Equip. Móvel WEB	Cliente Fornecedor	Compaq iPAQ Celular WAP	X	
PAM	√	X	Cliente	webservice	Tags RFID	Leitor RFID	Equip. Móvel	Cliente	Dell X50 PDA	√	
EPARK	X	X	Servidor	WAP Servlet	ND	ND	Equip. Móvel WEB	Cliente	Qualquer dispositivo que possua navegação internet	X	
UTAS	X	X	Servidor	Webservices WAP	ND	ND	Equip. Móvel WEB	Cliente	Qualquer dispositivo que possua navegação internet	X	

2.4.1. Comparativo de Privacidade

Na questão Privacidade, somente o PAM apresenta explicitamente esta preocupação, que é tratada mantendo todas as informações de perfil e preferências armazenadas no próprio equipamento móvel. Mesmo a questão da localização do dispositivo móvel no PAM é realizada localmente e não por um servidor. Isso é possível pois o equipamento extrai informações do ambiente durante o deslocamento (pontos marcos de referência dentro do ambiente), ou seja, o ambiente fornece ao equipamento a localização atual do mesmo.

2.4.2. Comparativo de Segurança

Nenhum dos modelos estudados faz referência explícita a questão de segurança. Segundo os autores do UTAS, a segurança no ambiente é garantida pelo uso do sistema multiagente com base no modelo BDI. Felizmente, trabalhos como o apresentado por Ahamed, Haque e Asif (2007), manifestam a preocupação e indicam movimentos no sentido de se criar arquiteturas seguras como a S-MARKs, que possam ser utilizadas no *u-commerce*.

2.4.3. Comparativo do Processamento Principal

Em todos os trabalhos estudados, com exceção do PAM, o processamento principal é realizado nos próprios servidores. As justificativas para isso são: economia de banda da rede,

economia de bateria dos equipamentos móveis e tempo de processamento. Porém, o PAM argumenta que a privacidade das informações é muito facilitada quando o processamento é realizado localmente, pois as informações sigilosas não trafegam pela rede.

2.4.4. Comparativo da Tecnologia de Comunicação

Somente duas tecnologias de comunicação foram aplicadas pelos modelos estudados: *web services* (W3C, 2009) e WAP (2009), o que é justificado pela necessidade de comunicação com um número cada vez maior de equipamentos e sistemas que utilizam arquiteturas distintas.

2.4.5. Comparativo da Tecnologia de Localização

Dos trabalhos atuais na área de comércio ubíquo, destacam-se duas tecnologias utilizadas para localização do usuário e de produtos, são elas:

- **Triangulação de Antenas:** A Triangulação de Antenas é justificada por: 1) baixo custo, pois é possível viabilizar a localização utilizando apenas 3 antenas, que podem cobrir mais de 100 metros; e 2) evolução da precisão obtida através de algoritmos criados (COPETT; LEITE; LOQUES, 2006);
- **RFID:** O RFID, tem tido uma redução em seu custo nos últimos anos, sendo que é possível encontrar atualmente muitas mercadorias com esta tecnologia já embarcada. Entretanto, o principal ganho na utilização de RFID está relacionado ao armazenamento e resgate de informações adicionais, tais como, o nome do produto, as características técnicas do produto, ou mesmo o nome e os serviços do contexto atual.

2.4.6. Comparativo de Sensores

Leitores de código de barras e de RFID são os sensores utilizados na maioria dos trabalhos estudados. O leitor de código de barras tem um custo muito reduzido, porém vem sendo superado pelo RFID devido ao armazenamento de mais informações e facilidade de obtenção dos dados (é possível obter os dados de um RFID estando a uma distância maior que um código de barras, e em vários ângulos, inclusive permitindo bloqueios visuais).

2.4.7. Comparativo de Interface de Configuração

Todos os trabalhos estudados disponibilizam algum tipo de interface de configuração que pode ser utilizada pelo usuário, sendo que a principal interface está no próprio equipamento móvel, pelo fato de acompanhar sempre o usuário durante a experiência do *u-commerce*. Entretanto, interfaces *web* também são utilizadas.

2.4.8. Comparativo de Público foco

Este comparativo permite identificar que a maioria dos trabalhos atuais de *u-commerce* possui foco em auxiliar o Cliente na obtenção de produtos ou serviços. Entretanto, trabalhos como o MyGrocer já apresentam a preocupação de trazer ganhos para ambas as partes, tanto Clientes quanto Fornecedores, o que é muito importante para a evolução desta área de aplicação da computação ubíqua.

2.4.9. Comparativo de Equipamentos com Suporte

Nesta propriedade é possível identificar que a maioria dos projetos ainda tem foco em equipamentos específicos. Isso certamente se dá devido à falta de um padrão na arquitetura dos equipamentos móveis, problema enfrentado atualmente por fornecedores de aplicativos para celular, que precisam converter seu programa para diversos modelos diferentes antes de lançar o produto no mercado. Entretanto, movimentos como a adoção dos fornecedores de hardware por plataformas como Java, .NET e Android (2009), sinalizam uma possível padronização ou centralização, como acontece atualmente com os Sistemas Operacionais em computadores pessoais.

2.4.10. Comparativo de Flexibilidade para outras aplicações

Este pode ser considerado como um dos pontos críticos do *u-commerce*, pois quase todos os trabalhos realizados até hoje são direcionados para a criação de modelos específicos para atender determinado problema, mas cujo custo de adaptação para outra necessidade do comércio ubíquo é demasiadamente grande.

3 O MODELO MUCS

Neste trabalho está sendo proposta à criação de um modelo para o comércio ubíquo, denominado MUCS (*A Model For Ubiquitous Commerce Support*). Este modelo incentiva o relacionamento entre clientes e fornecedores, gerando oportunidades de negócios em tempo real, que podem ser avaliadas e evoluídas pelos participantes.

O principal problema a ser resolvido pelo MUCS é a geração de oportunidades comerciais entre clientes e fornecedores, papéis que podem ser exercidos no modelo tanto por empresas quanto por pessoas físicas.

As próximas seções irão apresentar os principais conceitos envolvidos neste trabalho e o modelo que está sendo proposto.

3.1. Conceitos Envolvidos no Trabalho

Este trabalho utiliza cinco conceitos principais, o **Negociante**, que é representado por todas as pessoas ou empresas que desejam negociar qualquer produto ou serviço; o **Desejo**, que é todo o produto ou serviço que um negociante tem interesse de adquirir; a **Oferta**, que representa todos os produtos ou serviços que o negociante tem interesse de fornecer; o **Ambiente**, que representa toda a área física coberta pelo sistema MUCS; e o **Contexto**, que são as sub-divisões do ambiente físico, disponibilizando as informações e serviços para todos os negociantes que estiverem utilizando o MUCS. Neste modelo, um negociante sempre está dentro de um determinado contexto, podendo se locomover para outros a qualquer momento.

3.1.1. Negociante

No MUCS os negociantes representam todas as entidades que possuam desejo de negociar (adquirir ou fornecer) bens ou serviços. Poderão ser tanto clientes como fornecedores (por exemplo, lojas), utilizando inclusive ambos os papéis em momentos ou locais diferentes. Por exemplo, uma pessoa física que geralmente é cliente, poderá ser fornecedora de algum bem ou serviço em determinado momento.

Um conceito semelhante ao de negociante é utilizado como principal bloco de construção pelo Holoparadigma (BARBOSA, 2002; LERMEN 2007), uma proposta para o desenvolvimento de software multiparadigma distribuído. A este conceito deu-se o nome de Ente Elementar, que é constituído por uma Interface, um Comportamento e uma História.

3.1.2. Desejos e Ofertas

Cada negociante no MUCS possui em seu perfil uma lista de desejos representando todos os produtos e serviços que este negociante pretende adquirir, e uma lista de ofertas, representando os produtos e serviços que este negociante pretende vender ou alugar. Tanto os desejos quanto as ofertas no MUCS são mantidos explicitamente pelos próprios usuários.

3.1.3. Ambiente e Contexto

No modelo MUCS, os contextos são sub-divisões mapeadas de um ambiente físico (por exemplo, salas em um prédio, prédios em uma região ou cidades em um estado), que contém negociantes e possuem serviços próprios fornecidos para facilitar a interação e maximizar os negócios. A figura 3a traz um exemplo da planta de um *shopping center* (ambiente) com 10 lojas e uma praça de alimentação. Na figura 3b é apresentada a mesma planta, porém com caixas pontilhadas que representam os 13 contextos no qual o ambiente do *shopping* foi dividido.

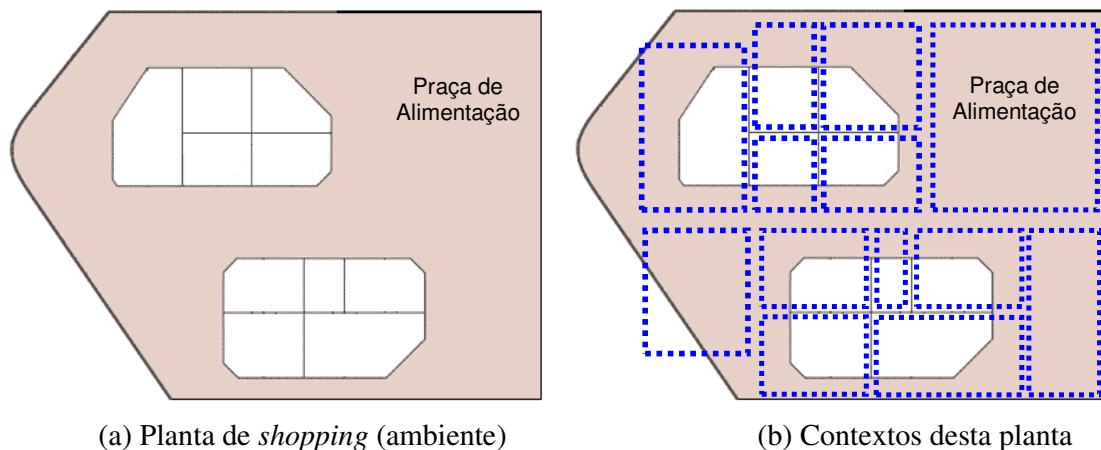


Figura 3: Exemplo de contexto na planta de um possível *shopping center*

3.1.4. Relação entre contextos e negociantes

Para exemplificar a relação utilizada pelo MUCS entre negociantes e contextos, a figura 4 traz a representação da mesma planta vista na figura 3, porém agora foram acrescentados no ambiente do *shopping* 15 negociantes representados por círculos, que podem ser lojas, quiosques ou clientes transitando pelo ambiente.

No exemplo da figura 4, é possível constatar que no contexto da praça de alimentação existem cinco negociantes que podem ser restaurantes ou clientes, porém o negociante 10 aparece duas vezes no ambiente o que representa duas instâncias de um mesmo negociante.

Este tipo de abordagem, utilizando mais de uma instância de um mesmo negociante, é permitido no MUCS para que seja possível ter negociantes compartilhando os mesmos desejos e ofertas. Um exemplo seria a existência de um restaurante na praça de alimentação e um quiosque da mesma franquia em outro local do *shopping*, oferecendo os mesmos produtos (ofertas). Neste caso, quando a lista de ofertas do negociante é alterada, ela passa a valer automaticamente para as duas lojas.

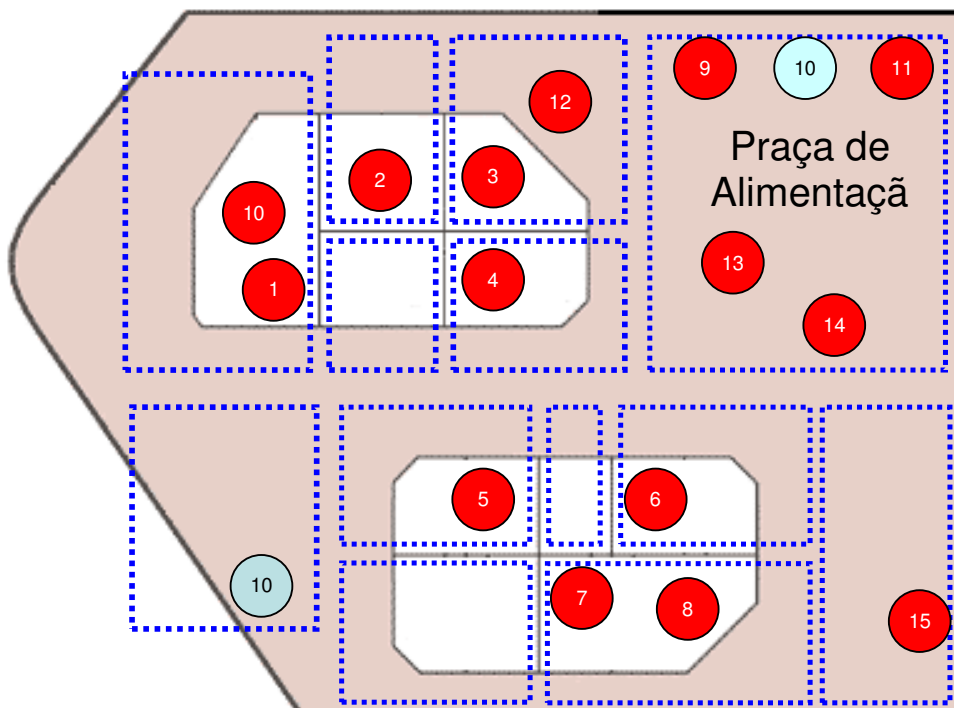


Figura 4: Planta de um *shopping* contendo contextos e negociantes

3.2. Componentes do Modelo

A arquitetura do modelo MUCS, apresentada na figura 5, é formada por oito componentes. O primeiro destes componentes é um sistema de Localização, que permite a identificação do contexto atual de um negociante. O segundo é um Sistema de Perfis, que mantém os dados do negociante relevantes ao processo de negociação. O terceiro é a Árvore de Categorias de negócios, utilizada para organizar as subdivisões de ofertas e/ou desejos. O quarto componente é o Gerente de Serviços, cujo objetivo é servir como camada de troca de informações entre o usuário e os demais componentes. O quinto é um Sistema de Referências, utilizado para determinar o grau de confiabilidade de determinado negociante, conforme as operações já realizadas pelo mesmo. O sexto e principal componente do modelo é o Consultor

de Oportunidades, que funciona como um motor de análise sempre procurando gerar negócios a partir das informações de desejos e ofertas dos negociantes. Por fim, existem dois componentes que são utilizados como interface com o usuário final, sendo eles o Assistente Pessoal, que acompanha o negociante e o Site de Configuração.

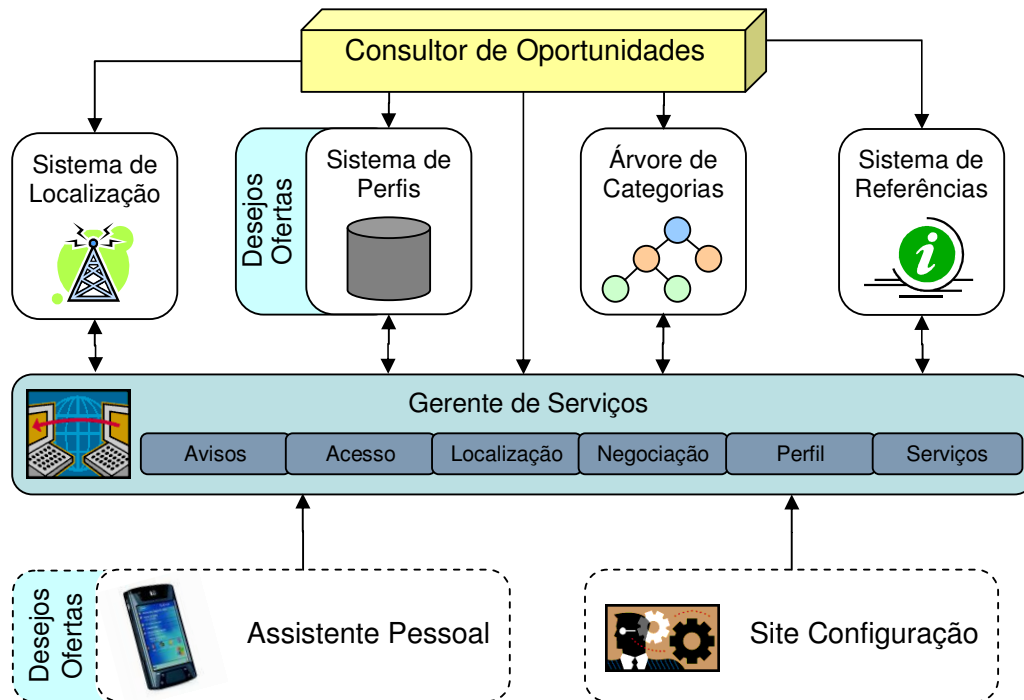


Figura 5: MUCS – Modelo proposto para Comércio Ubíquo

3.2.1. Sistema de Localização

O Sistema de Localização no MUCS é responsável por mapear para contextos a localização física dos negociantes, sendo que este componente tem conhecimento da posição de cada um dos usuários dentro do ambiente, fornecendo informações ao Consultor de Oportunidades para a geração de possíveis negócios.

Entretanto, é necessário que o equipamento móvel forneça informações do local onde se encontra para que o Sistema de Localização possa determinar a posição do mesmo no ambiente. Estas informações irão variar conforme a técnica de localização empregada (HIGHTOWER, 2001).

No modelo MUCS, sempre que o equipamento móvel utilizado por um negociante envia as informações da localização física, o algoritmo utilizado pelo Sistema de Localização converte estes dados em contextos, passando esta informação ao Consultor de Oportunidades para a correta relação com outros negociantes do mesmo contexto.

A tecnologia de localização utilizada poderá variar conforme características do ambiente (HIGHTOWER, 2001). Na literatura atual, a triangulação de antenas, como a apresentada pelo projeto RADAR da Micorsoft (BAHL; PADMANABHAN, 2000; BAHL; PADMANABHAN; BALACHANDRAN, 2000), é a mais utilizada para localização dentro de espaços fechados como supermercados ou *shopping center*. Entretanto, as tecnologias RFID (KONOMI; ROUSSOS, 2007) e Bluetooth (BARGH; GROOTE, 2008; FILHO; BUNOZA; SOMMER; ROSENSTIEL, 2008) também tem sido utilizada por vários autores neste tipo de ambiente. Já para localização em espaços abertos, é quase unânime o uso da tecnologia GPS (BULUSO; HEIDEMANN; ESTRIN, 2000), a mais econômica e com a maior precisão disponível atualmente.

A figura 6 apresenta os passos seguidos pelo modelo MUCS para a localização e atualização do contexto de determinado negociante em um ambiente, sendo eles:

- **(1)** Equipamento móvel informa os dados da localização física através do serviço de Localização. Estes dados podem ser, por exemplo, as antenas localizadas pelo equipamento móvel e a potência de cada uma (método de triangulação de antenas);
- **(2)** O serviço de Localização armazena os dados físicos em um repositório para ser tratado posteriormente pelo Sistema de Localização. Este passo é utilizado para que as informações não sejam perdidas caso o Sistema de Localização esteja sobrecarregado ou indisponível;
- **(3)** Sistema de Localização realiza leituras periódicas nos dados físicos de posição do negociante, e executa um algoritmo (por exemplo, triangulação de antenas) que converte estas informações em um possível contexto no ambiente;
- **(4)** Sistema de Localização registra as informações do contexto atual do negociante, a data e hora que este foi identificado, para que o Consultor de Oportunidades possa utilizar estas informações a fim de gerar possíveis negócios com outros negociantes do mesmo contexto.

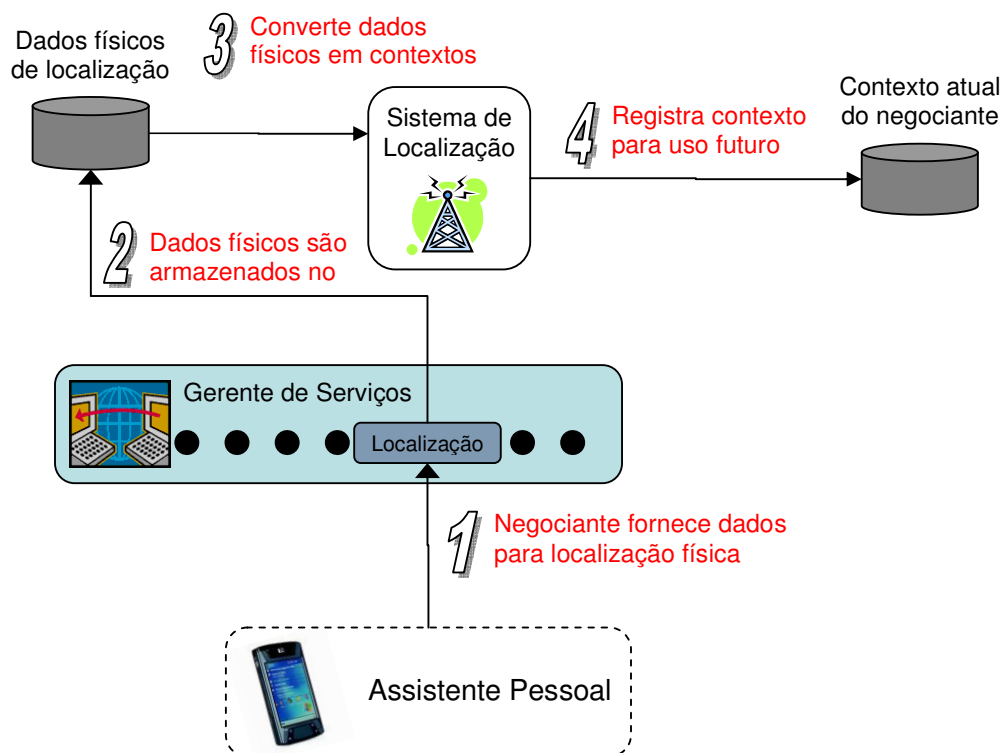


Figura 6: Fluxo de localização no MUCS

3.2.2. Sistema de Perfis

No modelo MUCS, a proposta é que cada negociante armazene em seu perfil não somente os dados de identificação, mas também informações referentes aos desejos, ofertas, oportunidades e histórico de negociações já realizadas, para que sejam utilizadas na geração de novas oportunidades de negócio.

Para organização de perfis, vários trabalhos foram e tem sido apresentados, principalmente propostas de meta modelo de dados, ou “dados sobre dados” como definido em 1995 por Weibel (WEIBEL, 1995), que permitem a padronização e uma melhor organização das informações. Como exemplos, podem ser citados os padrões:

- PAPI (2008) e LIP (2008) cujo foco é a definição de objetos educacionais;
- *Content Standard for Digital Geospatial Metadata* (CSDGM, 2008) utilizado para representar dados geográficos;
- *Dublin Core Metadata Initiative* (DCMI, 2008) e MARC 21 (FURRIE, 2003) para informações de bibliotecas digitais.

Porém, nenhum destes trabalhos possui foco direto na definição de perfis para o comércio ubíquo considerando oportunidades entre clientes e fornecedores, sendo que os trabalhos mais próximos a esta área de estudo foram criados para representação de produtos no comércio eletrônico. Um exemplo deste tipo de padrão é o <indec> (*Interoperability of Data in E-Commerce Systems*) (RUST; BIDÊ, 2008), cujo foco é a representação de produtos relacionados à propriedade intelectual, como livros, músicas, DVDs e softwares. Seguindo esta mesma linha, um consórcio formado pela *Book Industry Communication* (UK), *Book Industry Study Group* (US) e um grupo de países Europeus, criou o modelo ONIX (NORM, 2001; ONIX, 2008), um padrão utilizado para representar e comunicar informações de livros em formulários eletrônicos, sendo utilizado por empresas como Amazon.com, National Book Network e McGraw-Hill para organizar seus produtos.

Para a representação do perfil de um usuário no modelo MUCS, foi proposto o meta modelo apresentado na tabela 2. Este meta modelo armazena as informações que são necessárias para a geração de oportunidades de negócios dentro do ambiente, tais como a lista de desejos e ofertas do negociante. Alguns elementos para tratamento do ambiente e contexto foram incluídos neste meta modelo, como por exemplo, o local onde uma oportunidade foi identificada ou um negócio realizado, ou os contextos onde ofertas/desejos podem ser utilizados para geração de novas oportunidades. Segue abaixo as categorias do meta modelo:

- **Identificação:** dados gerais de identificação do negociante, trazendo informações de contato como telefone e e-mail, e outras que tornam o negociante único, como nome e CPF (pessoas físicas) ou CNPJ (empresas). Com tais informações é possível, por exemplo, facilitar a emissão de uma nota fiscal ou executar outros serviços como à consulta de crédito para um CPF. Os elementos desta categoria poderão ser alterados conforme necessidade do ambiente que está sendo monitorado;
- **Desejos:** no perfil do negociante existe uma lista contendo todos os desejos que o mesmo possui, ou que tenham sido cadastrados pelo membro de um grupo do qual o negociante faça parte. Estas informações são importantes para que o MUCS possa gerar oportunidades ao usuário que passa a ser considerado como um potencial cliente;
- **Ofertas:** qualquer negociante no MUCS poderá ter ofertas, sendo que neste momento ele passa a ser também um potencial fornecedor. Nesta categoria são descritas todas as ofertas disponibilizadas pelo fornecedor, que serão cruzadas com desejos de outros negociantes para gerar possíveis oportunidades;

- **Oportunidades:** sempre que um possível negócio for identificado, o negociante é informado e pode solicitar que a oferta seja armazenada em seu perfil para consulta posterior, ou para compartilhar com outros usuários. Estas informações são importantes para que o negociante possa ter o histórico de todos os possíveis negócios que podem ser evoluídos;
- **Negócios:** conforme estiver configurado nas preferências do negociante, sempre que um negócio é fechado o MUCS armazena no perfil os dados desta negociação para que seja utilizada como referência futura. A partir destas informações, o MUCS poderia atualizar o perfil de consumo do negociante, tornando-se mais eficiente na geração de novas oportunidades;
- **Preferências:** configurações e preferências gerais do negociante são mantidas na categoria Preferências. Também são armazenadas nesta categoria as informações do perfil de consumo do negociante, como as condições de pagamento geralmente utilizadas (por exemplo, a vista com desconto ou parcelado no cartão), as categorias de produtos ou serviços que são do seu interesse, e mesmo os contextos onde prefere realizar negócios.

O perfil do negociante no modelo MUCS é armazenado no ambiente e também no equipamento móvel, sendo realizada uma sincronização periódica destas informações para que o negociante possa migrar de ambiente, quando necessário (por exemplo, viagem entre cidades que estão fora da área de cobertura do MUCS), levando consigo suas informações.

Para permitir esta portabilidade de dados entre o equipamento móvel e o ambiente, o perfil do negociante é armazenado em formato XML, sendo que o processo de sincronização é realizado no momento em que o equipamento é registrado no ambiente, através dos passos apresentados na figura 7, sendo eles:

- **(1)** Assistente Pessoal, instalado no dispositivo móvel do negociante, utiliza o serviço de Perfil do MUCS que permite verificar diferenças entre as datas de atualização das categorias do perfil armazenado no ambiente e no equipamento móvel;
- **(2)** Serviço de Perfil indica quais categorias devem ser atualizadas no equipamento móvel, e quais deverão ser atualizadas no ambiente do MUCS;
- **(3)** Equipamento móvel executa serviços do MUCS que atualizam tanto o perfil do ambiente quanto a base interna do equipamento móvel.

Tabela 2. Modelo de Perfil de negociante no MUCS

Categoria	Elemento	Descrição
Identificação	CNPJ ou CPF	CNPJ ou CPF do negociante.
	Nome	Nome do negociante.
	Telefone	Telefone do negociante.
	Grupos	Grupos de usuários que o negociante faz parte.
	E-mail	Endereço de e-mail do negociante.
Desejos	TipoNegocio	Indica o tipo de negócio desejado pelo negociante.
	Grupo	Nome do grupo que cadastrou este desejo.
	Titulo	Título do desejo.
	Categoria	Categoria do desejo.
	Características	Características específicas do desejo.
	ValorMaximoAvista	Valor máximo que se deseja pagar.
	ValorMaximoParcela	Valor máximo de cada uma das parcelas
Ofertas	TipoNegocio	Indica o tipo de negócio que se está ofertando.
	Grupo	Nome do grupo que cadastrou esta oferta.
	Titulo	Título da oferta.
	Categoria	Categoria da oferta.
	Características	Características específicas da oferta.
	CondicoesPagamento	Condições de pagamento da oferta. Cada uma das condições contém quantidade e valor das parcelas.
Oportunidades	TituloDesejo	Título do desejo que é foco desta oportunidade
	CNPJ_CPF	Dados de identificação do negociante (CNPJ ou CPF)
	DadosNegociante	Demais dados do negociante que possui a oferta.
	AmbienteContexto	Ambiente e contexto onde a oportunidade foi identificada
	CondicoesPagamento	Condições de pagamento da oportunidade. Cada uma das condições contém quantidade e valor das parcelas. Considera somente as condições da oferta que forem condizentes com a do desejo que gerou a oportunidade.
Negócios	TituloDesejo	Título do desejo que foi o foco do negócio.
	Categoria	Categoria do desejo.
	Características	Características específicas do desejo.
	TipoNegocio	Indica o tipo de negócio realizado.
	CNPJ_CPF	Dados de identificação do negociante (CNPJ ou CPF)
	DadosNegociante	Demais dados do negociante.
	AmbienteContexto	Ambiente e contexto onde o negócio foi fechado.
	NumeroParcelas	Número de parcelas que foi dividido o pagamento. Será 1 caso o pagamento tenha sido a vista.
	ValorParcela	Valor de cada uma das parcelas.
	NotaAtribuidaNegociante	Nota atribuída ao outro negociante.
	NotaRecebidaNegociante	Nota recebida do outro negociante.
	DataParecer	Data em que foi dado o parecer do negócio.
	DescricaoParecer	Descrição do parecer do negócio.
Preferências	CondicoesPagamento	Condições de pagamento geralmente utilizadas pelo negociante. Cada uma das condições contém forma de pagamento, quantidade e valor das parcelas.
	OfertasDesejosPorContexto	Permite liberar ou bloquear as ofertas e desejos para alguns contextos específicos.
	DiasArmazenamentoNegocio	Quantidade de dias que se deseja armazenar os negócios.
	DiasParecerNegocio	Quantidade de dias para adicionar parecer ao negócio.
	CategoriasInteresse	Categorias que são de geral interesse do negociador.

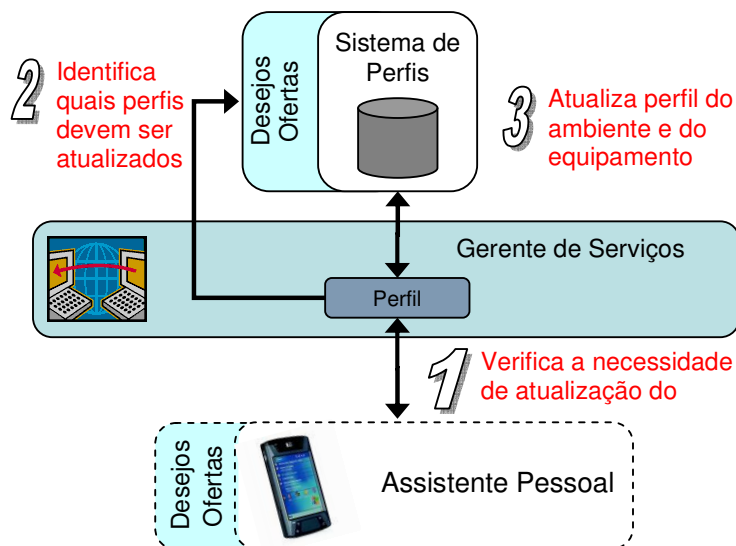


Figura 7: Fluxo de sincronização do perfil

3.2.3. Árvore de Categorias

A estrutura para organização das informações de desejos e ofertas é um fator importante para o desempenho do motor de busca e geração de oportunidades. Com base nesta necessidade, é proposto no MUCS o componente “Árvore de Categorias”, que é composto por uma estrutura de dados em formato de árvore. O objetivo deste componente é armazenar todas as possíveis categorias de produtos e serviços, com seus respectivos sinônimos para auxiliar no relacionamento entre um determinado desejo e uma oferta.

A estrutura da Árvore de Categorias é composta pelas seguintes informações:

- **Categoria pai:** a categoria pai indica se a categoria em questão é uma subcategoria de alguma outra;
- **Nome:** o nome de uma categoria é a principal referência para cadastro de um desejo ou oferta;
- **Sinônimos:** para facilitar a localização de produtos ou serviços, cada categoria possui um grupo de sinônimos, ou seja, um conjunto de frases e palavras que representam à categoria em questão.

A figura 8 apresenta um exemplo da árvore de categorias registradas em um ambiente do MUCS. Nesta árvore estão descritas as categorias, como por exemplo, “Filmes”, e entre parênteses os sinônimos de cada uma (por exemplo, “Vídeo” ou “DVD Filme”). Dentro de cada uma das categorias podem existir outras subcategorias, como no exemplo de “Informática” que possui como subcategorias “Acessórios”, “Caixa de som”, “Impressoras”,

entre outros. Esta árvore pode ser atualizada pelo administrador do ambiente, ou pelos próprios negociantes no momento em que um novo desejo ou oportunidade é cadastrado.

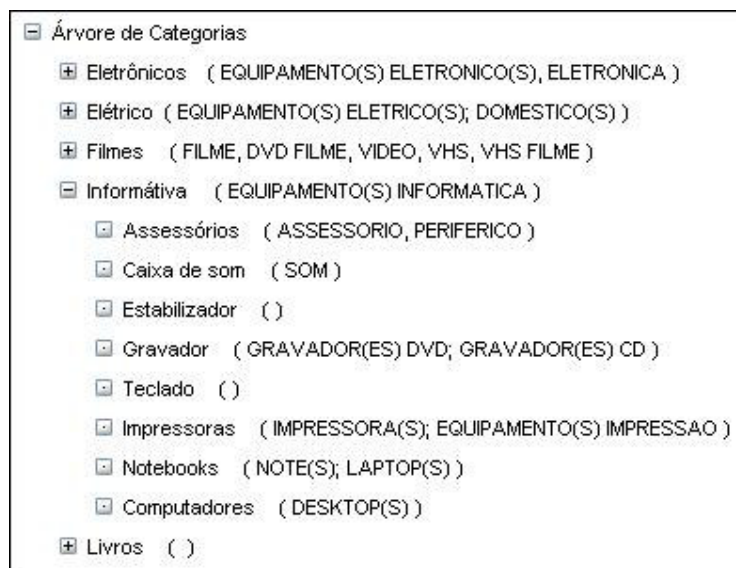


Figura 8: Exemplo de Árvore de Categorias

Uma outra forma de atualizar a árvore de categorias é no momento da sincronização do perfil de um negociante, quando desejos ou ofertas são enviados do dispositivo móvel para o sistema de perfis do ambiente. Neste caso, o algoritmo apresentado na figura 9 é utilizado para identificar os nodos equivalentes na árvore de categorias do ambiente, ou criar novos quando necessário.

```

Para cada Desejo / Oferta armazenado no perfil do equipamento móvel faça
{
  (1) Quebra o texto da categoria para montar a estrutura (">");

  Para cada item da estrutura faça
  {
    (2) Procura o equivalente na árvore de categorias
    - Procura em todos os nodos;
    - Considera o nome da categoria;
    - Considera também os sinônimos da categoria;

    (3) Se localizou nodo equivalente, marca este ponto na árvore de categorias;

    (4) Senão, Cria novos itens no ponto atual da árvore para cada item da estrutura;
  }
}

```

Figura 9: Algoritmo de atualização da Árvore de Categorias do ambiente

Abaixo são listados os principais passos executados pelo algoritmo de atualização da árvore de categorias, considerando a categoria de cada oferta/desejo do negociante (é tratado somente o fluxo normal, não sendo considerado um controle de falhas – trabalhos futuros):

- (1) Cria uma lista a partir do texto que representa a categoria. Por exemplo, “Informática > Acessórios > **Scanner**”, onde seria criada uma lista contendo “Informática”, “Acessórios” e “**Scanner**”;
- (2) Para cada item da estrutura montada no passo 1, procura na Árvore de Categorias os nodos equivalentes, utilizando para isso o **Nome** da categoria e seus **Sinônimos** (por exemplo, “Informática”);
- (3) Caso localize um nodo equivalente ao da estrutura (por exemplo, “Informática”), marca este nodo como o atual e vai para o próprio item da estrutura (por exemplo, “Acessórios”);
- (4) Caso não localize um nodo equivalente ao da estrutura (por exemplo, “Scanner”), cria um novo item no nodo atual (Acessórios). Caso existam outros itens na estrutura, criar subnodos no atual.

3.2.4. Gerente de Serviços

O componente Gerente de Serviços do MUCS equivale a uma “camada de comunicação” entre os clientes (equipamento móvel ou site) e os demais componentes do modelo, sendo que a interação é realizada no formato de *web services*.

Alguns destes serviços, conforme tabela 3, são padrões do modelo e estão sempre disponíveis no ambiente, como por exemplo, o envio de informações para determinar a localização do negociante (*AtualizaPosicao*). Outros serviços podem ser criados e cadastrados no MUCS para atender a necessidades específicas do ambiente.

Os serviços padrões no MUCS são *web services* divididos em grupos de recursos, onde cada um disponibiliza métodos que podem ser utilizados pelos negociantes. Abaixo segue a relação dos grupos de serviços do MUCS:

- **Avisos:** através do grupo de serviços “Avisos”, o negociante pode receber alerta como oportunidades e propostas, ou mesmo enviar mensagens para outros negociantes do contexto;
- **Perfil:** o grupo de serviços de “Perfil” possibilita que o dispositivo móvel do negociante verifique quais informações precisam ser sincronizadas entre o ambiente e a sua base interna, sendo que ele pode enviar dados para atualizar o perfil no ambiente, ou solicitar dados para atualização do equipamento móvel;

- **Controle de Acesso:** o grupo de “Controle de Acesso” disponibiliza o método que permite ao negociante registrar-se no ambiente, sincronizando as informações e passando a utilizar os demais serviços do mesmo;
- **Localização:** é possível ao negociante, através do grupo “Localização”, fornecer ao ambiente as informações necessárias para sua localização física;
- **Serviços do Ambiente:** o grupo “Serviços do Ambiente” auxilia o negociante na localização dos serviços que estão disponíveis para uso do mesmo;
- **Negociações:** o grupo de serviços “Negociações” fornece métodos para o negociante aceitar uma proposta, emitir contrapropostas ou mesmo armazenar determinada proposta recebida (oportunidade).

Tabela 3. Serviços padrões disponíveis no MUCS

Grupo	Serviço	Descrição
Avisos	AvisosVerificar	Verifica se existem novos avisos no ambiente para o negociante.
	AvisosEnviar	Envia um aviso para determinado negociante.
Perfil	PerfilVerificarNecessidadeSincronizacao	Verifica a necessidade de sincronização entre o perfil armazenado no ambiente e no dispositivo móvel.
	PerfilAtualizarAmbiente	Dispositivo móvel envia dados do perfil armazenados localmente para atualização do ambiente.
	PerfilAtualizarAssistentePessoal	Ambiente retorna dados do perfil para atualização no dispositivo móvel.
Controle de Acesso	AcessaAplicacao	Verifica se o negociante já está cadastrado no ambiente. Caso negativo, cria um novo <i>login</i> .
Localização	AtualizaPosicao	Dispositivo móvel envia a lista de antenas e potências encontradas para a atualização da sua posição.
Serviços do Ambiente	ServicosContextoAtual	Retorna todos os serviços disponíveis no contexto atual.
	ServicosNegociante	Retorna todos os serviços disponíveis para o negociante no contexto atual.
Negociações	NegociacaoAceitarProposta	Envia a confirmação de aceite da proposta submetida.
	NegociacaoEnviarContraProposta	Envia uma contraproposta de valores e condições para a negociação já iniciada.
	NegociacaoArmazenaProposta	Grava a oportunidade de negócio para consulta futura.

Além dos serviços padrões do MUCS, poderão ser criados e registrados, no ambiente, novos serviços conforme a necessidade do negócio que está sendo atendido. Estes novos serviços criados no ambiente poderão ser disponibilizados para todos os contextos ou para um específico. Abaixo segue a lógica de acesso aos serviços que é utilizada pelo MUCS:

- Serviço disponível por/para todos os negociantes em todos os contextos;
- Serviço disponível somente por/para um negociante em todos os contextos;
- Serviço disponível por/para todos os negociantes de um determinado contexto;
- Serviço disponível somente por/para um negociante em um contexto.

Um exemplo de serviço não padrão que pode ser implementado e adicionado ao ambiente é o de reserva de mesas, sendo que este serviço poderia ser disponibilizado somente para um contexto específico, por exemplo, a praça de alimentação, e somente por determinados negociantes, por exemplo, os restaurantes que possuam ambientes internos.

Na literatura atual, alguns trabalhos foram apresentados sobre o tema “composição e descoberta dinâmica de serviços” (CRESPO, 2000; CRESPO et. al., 2008). Sánchez-Nielsen, Martín-Ruiz e Rodríguez-Pedrianes (2006) propõem uma arquitetura orientada a serviços para suporte a dispositivos móveis, onde os principais requisitos são: 1) a integração dinâmica de novos serviços; e 2) a descoberta dinâmica de serviços. No MUCS, um negociante possui duas formas de descobrir quais serviços estão disponíveis para ele:

- A relação dos serviços é disponibilizada junto com um aviso. Neste caso, o negociante recebe o aviso de uma determinada oportunidade de negócio, e junto a este aviso é enviado um XML contendo todos os serviços que podem ser executados. Sendo que muitos destes serviços já vêm com seus parâmetros pré-inalizados, como por exemplo, o código de um produto pode ser enviado como parâmetro de um método que solicita a apresentação do mesmo;
- O negociante solicita ao ambiente a lista de serviços disponibilizados para o contexto atual ou para um determinado negociante. Neste caso, o negociante pode pedir os serviços do contexto onde está inserido (que é identificado pelo Sistema de Localização).

3.2.5. Sistema de Referências

Na área de comércio, principalmente no comércio eletrônico, um dos fatores comuns que inibem a negociação e a compra eletrônica refere-se ao receio que o usuário tem de ser lesado por um negociante mal intencionado (LEUCH, 2006). Isso faz com que nem todos os negociantes estejam propensos a realizar negócios com qualquer pessoa ou empresa.

Com o objetivo de passar uma maior confiança aos negociantes, o MUCS possui um Sistema de Referências que visa diminuir o risco de o cliente ser prejudicado em uma negociação. Neste caso, o Sistema de Referências serve como um conselheiro que fornece informações sobre a credibilidade já obtida pelo negociante envolvido na negociação. A base de referências é mantida por este componente a partir do histórico de negociações realizadas (área do perfil do negociante).

O Mercado Livre, um dos maiores sites de negócios pela internet, possui um Sistema de Qualificações (MERCADOLIVRE, 2009b), que utiliza as notas obtidas tanto pelo vendedor quanto pelo comprador após um determinado negócio, para atualizar a sua qualificação. Este sistema considera a efetivação do negócio e a percepção de ambas as partes quanto ao comportamento da contraparte durante todo o processo.

Para o MUCS, é proposta uma estrutura que conta com uma Nota de Referência, atribuída a cada um dos negociantes cadastrados no ambiente, e um Grau de Risco configurado pelo usuário, que indica o nível de segurança assumido pelo mesmo nas suas negociações (por exemplo, somente aceitar oportunidades de negociantes com Nota de Referência alta). Entretanto, não é objetivo deste trabalho propor um algoritmo que realize os cálculos para a perfeita obtenção dessa Nota de Referência, e nem tratar a questão de reputação falsa ou ataques ao sistema, que podem ser evoluídos em trabalhos futuros.

A Nota de Referência é utilizada sempre que for identificada uma possível oportunidade de negócio entre dois negociantes. Abaixo são descritos os passos realizados pelo MUCS para utilização do Sistema de Referência, e na figura 10 é apresentado o fluxo deste processo:

- **(1)** O sistema identifica a necessidade de cruzamento entre desejos e ofertas de dois negociantes;
- **(2)** Através do perfil dos negociantes é resgatado o Grau de Risco aceito;
- **(3)** Através do Sistema de Referência é calculada a Nota de Referência da contraparte na negociação. Neste ponto, é realizada a comparação entre o Grau de Risco do negociante e a Nota de Referência da contraparte, para então dar continuidade ou não ao possível negócio;
- **(4)** Caso o negócio venha a ser concluído, tanto cliente quanto fornecedor poderão atribuir uma nota para a sua contraparte na negociação (Passos 4 e 5, figura 10), a fim de ser utilizada para no cálculo da nova Nota de Referência de cada negociante (podendo variar conforme o algoritmo que for utilizado);

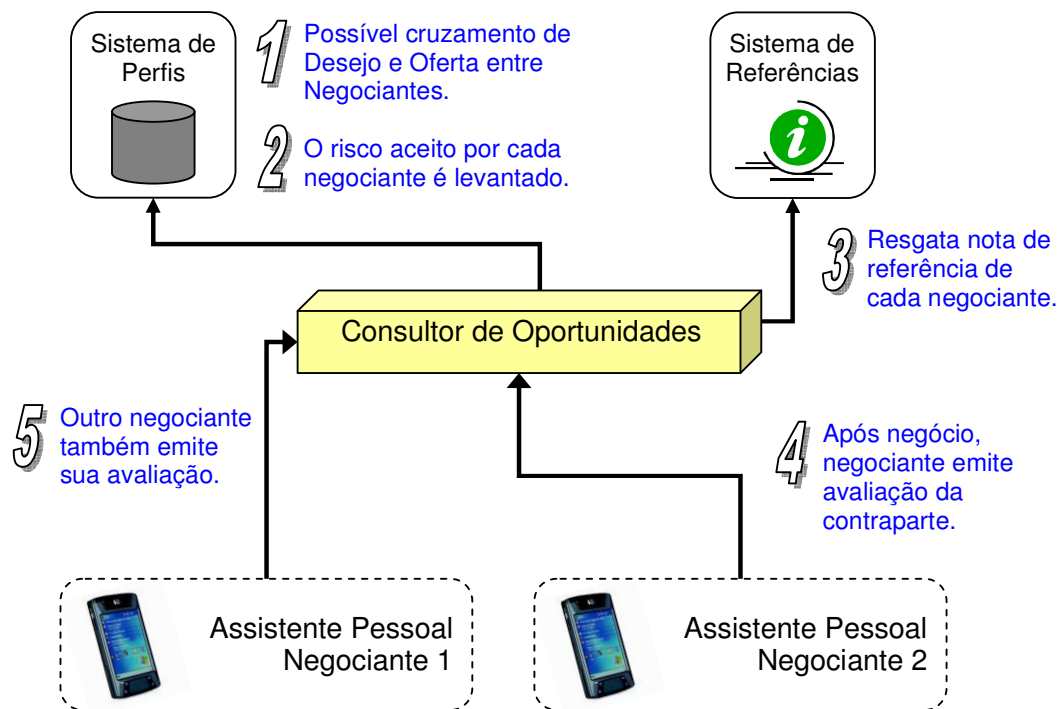


Figura 10: Fluxo de consulta a Nota de Referência

3.2.6. Consultor de Oportunidades

O Consultor de Oportunidades é o principal componente do modelo MUCS. Ele é responsável por cruzar desejos dos negociantes com ofertas de outros negociantes presentes no mesmo contexto, gerando assim oportunidades de negócios exploradas e facilitadas pelo próprio consultor. Também é sua responsabilidade incentivar e intermediar negociações através de serviços como o Aceite de Proposta, Envio de Contraproposta e Armazenamento de Propostas, disponibilizados como serviços de Negociação pelo Gerente de Serviços do MUCS.

Na literatura atual, não existem sistemas para geração de negócios com foco específico no comércio ubíquo, que considerem a existência de clientes e fornecedores nos contextos. Entretanto, os que mais se aproximam desta proposta são os chamados Sistemas de Recomendação, utilizados em larga escala nos sites de *e-commerce* como Submarino (2009), e-bay (2009), Saraiva (2009), entre outros.

Alves e Filgueiras (2005) utilizam o conceito de placar para definição do conteúdo a ser apresentado em sites da internet. O cálculo destes placares leva em consideração aspectos cognitivos como: tempo de acesso, seqüência de acesso, origem do acesso e relação entre conteúdo.

Já o estudo apresentado por Rosenstein e Lochbaum (2000) indica que 8% dos produtos comprados durante o período da pesquisa, foram sugeridos pelo sistema de recomendação por eles implementado, que é uma variação do LSI (*Latent Semantic Indexing*)(BERRY; DUMAIS; SHIPPY, 1995), que oferece uma análise semântica intrínseca dos termos em todos os documentos indexados através de colunas de vetores.

Outros estudos destacam que é possível montar modelos de preferência dos usuários a partir da observação de seu comportamento e de respostas as sugestões enviadas pelo sistema (SAE-UENG; OGINO; KATO, 2007), ou mesmo sugerir listas de compras com base no histórico de gastos do cliente (CUMBY et al., 2004 e 2005).

Uma tabela comparativa entre as técnicas de recomendação de produtos utilizados pelos maiores sites de *e-commerce* dos Estados Unidos, como Amazon.com, eBay e Levis, é apresentado no estudo realizado por Schafer, Konstan e Riedl (1999). Neste trabalho, os autores prevêem que os sistemas de recomendação serão usados no futuro para predizer a demanda por produtos, permitindo assim uma comunicação avançada com a corrente de valor do mercado. Já Wei, Moreau e Jennings (2005), afirmam que não existe um método universal para recomendações que atenda a todas as situações, desta forma cada caso deve ser avaliado isoladamente para se aplicar a devida técnica, ou a combinação de técnicas.

No MUCS, o componente Consultor de Oportunidades fica sempre ativo aguardando pela ocorrência de um dos eventos listados abaixo, quando então executa seu processamento a fim de gerar novas oportunidades de negócio entre os negociantes do ambiente:

- **Um negociante trocar de contexto:** o Consultor de Oportunidades irá avaliar as oportunidades de negócio sempre que um negociante, representado por um triângulo na figura 11, mudar do contexto atual (figura 11a) para um novo contexto (figura 11b). Neste caso, no novo contexto podem haver negociantes que possuam desejos ou ofertas que sejam de interesse do negociante;
- **Um negociante altera seus desejos:** outro momento em que o Consultor entra em ação é quando o negociante inclui um novo desejo ou realiza a alteração em um já existente. Isso porque os demais negociantes do contexto atual podem possuir ofertas que satisfaçam a este novo desejo;
- **Um negociante altera suas ofertas:** por último, o Consultor de Oportunidades é executado quando um negociante inclui uma nova oferta ou realiza a alteração em uma já existente. Da mesma forma que a alteração no desejo, a mudança em uma oferta pode gerar oportunidades de negócios com outros negociantes do contexto atual.

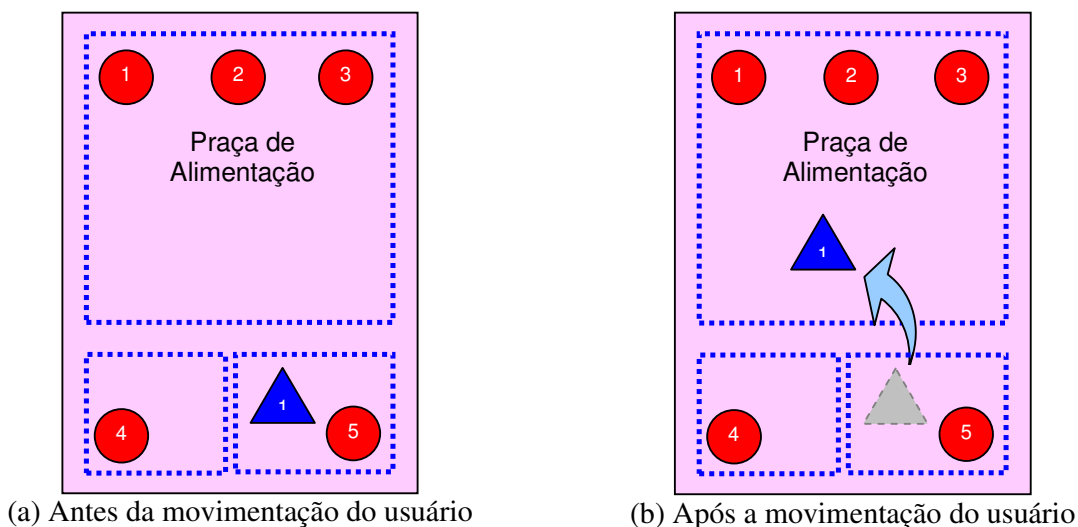


Figura 11: Gatilho para avaliação de oportunidades

Sempre que ocorrer um dos três eventos descritos acima, o Consultor de Oportunidades do MUCS executa três procedimentos que serão detalhados nas próximas seções. Porém, antes de verificar as possíveis oportunidades com determinado negociante, o Consultor de Oportunidades avalia a compatibilidade entre o grau de risco assumido por ambas as partes, e suas notas de referências. Pois sempre que houver incompatibilidade para algum dos lados, o Consultor de Oportunidades aborta toda a operação e re-inicia o processo de descoberta de oportunidades com outros negociantes do contexto. A figura 12 apresenta o fluxo dos processos principais realizados pelo Consultor de Oportunidades do MUCS.

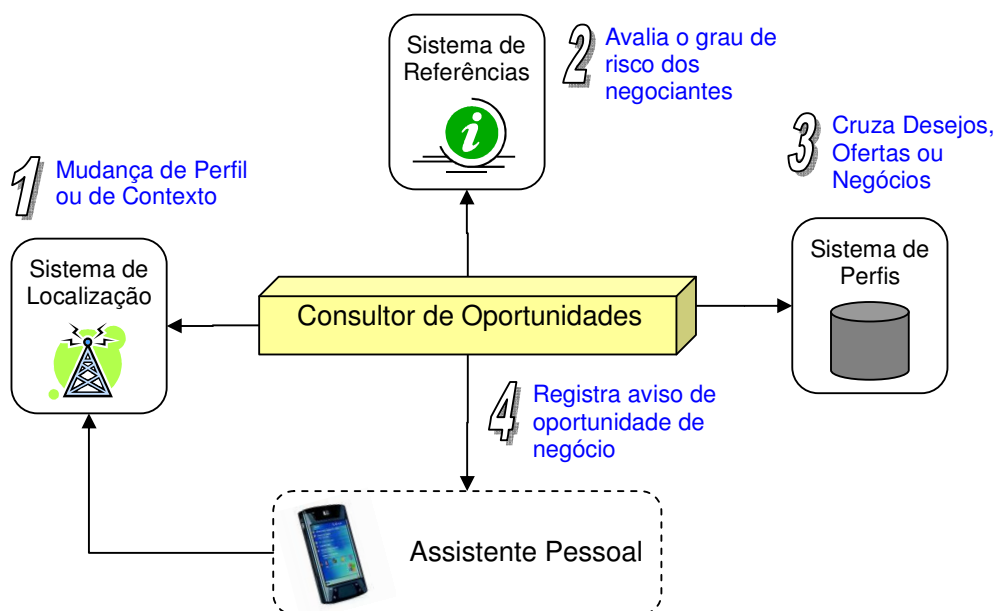


Figura 12: Fluxo principal do Consultor de Oportunidades

3.2.6.1. Oportunidade de Compra e Venda (Desejo & Oferta)

A principal funcionalidade do Consultor de Oportunidades é a de cruzar os desejos com ofertas dos negociantes que estiverem em um mesmo contexto. Este processamento é realizado para identificar oportunidades de negócio de compra, venda ou aluguel de produtos ou serviços, que é enviada ao possível comprador para avaliação e evolução do negócio. Os passos executados por este processo são:

- (1) Verifica todos os negociantes do contexto (contrapartes);
- (2) Para cada contraparte, continua somente se o grau de risco for compatível;
- (3) Para cada desejo, verifica se a contraparte possui ofertas que atendam as características do desejo;
- (4) Filtra somente as ofertas da contraparte que sejam da mesma categoria do desejo do negociante;
- (5) A partir do resultado, filtra somente as ofertas que atendam mais de uma determinada porcentagem das características do desejo (conforme configuração do negociante), sendo utilizadas as informações “Nome da característica”, “Operação” (igual, maior, menor ou diferente) e o “Valor” (por exemplo, ‘Resolução’ ‘>’ ‘7’);
- (6) Para as ofertas que sobram após o filtro das características, elimina todas aquelas que não possuam nenhuma forma de pagamento que se enquadre com a forma de pagamento configurada para o desejo;
- (7) Caso encontre ofertas que atendam, envia aviso de oportunidade ao negociante para que o mesmo decida por evoluir ou não o negócio.

3.2.6.2. Oportunidade de Troca de Conhecimento (Desejo & Desejo)

Outra importante funcionalidade do Consultor de Oportunidades é a de identificar nos desejos de dois negociantes a intenção de Troca de Conhecimentos que sejam similares. Identificando este tipo de situação, o Consultor trabalha para colocar os dois negociantes em contato, sendo que os seguintes passos são realizados:

- (1) Somente continua se o negociante possuir um desejo do tipo “Troca de Conhecimento”;
- (2) Somente continua se a contraparte avaliada também possuir um desejo do tipo “Troca de Conhecimento”;

- **(3)** Cruza os desejos “Troca de Conhecimento” avaliando se são complementares:
 - Somente desejos da contraparte que sejam da mesma categoria;
 - Somente desejos que atendam mais do que um percentual das características (conforme configuração dos negociantes);
- **(4)** Caso encontre desejos na contraparte que atendam aos filtros, envia aviso de oportunidade ao negociante para que o mesmo decida por evoluir o negócio.

3.2.6.3. Oportunidade de Troca de Experiências (Desejo & Negócio)

Caso um negociante já tenha realizado determinado negócio, e seu perfil esteja configurado para disponibilizar estas informações a fim de auxiliar outros negociantes, o Consultor de Oportunidades identifica este relacionamento (Desejo & Negócio realizado), e converte os dados da negociação em informações úteis para negociantes que possuam desejos similares. Este processo é realizado utilizando os seguintes passos:

- **(1)** Somente continua se o negociante em questão possuir desejos;
- **(2)** Somente continua se a contraparte avaliada possuir negócios realizados;
- **(3)** Somente continua se a contraparte estiver configurada para disponibilizar as informações destes negócios;
- **(4)** Para cada desejo do negociante, verifica se a contraparte possui um negócio que seja similar:
 - Negócios da contraparte que sejam da mesma categoria do desejo;
 - Negócios que atendam mais do que um percentual das características do desejo (conforme configuração do negociante);
- **(5)** Caso encontre negócios na contraparte que sejam similares a um desejo do negociante, envia aviso de oportunidade com os dados do negócio, como por exemplo, contexto, data, hora e condições de pagamento que foram utilizadas.

3.2.7. Assistente Pessoal

O Assistente Pessoal do MUCS é um componente instalado no equipamento móvel do usuário. Ele é responsável por realizar as interações do negociante com o ambiente MUCS, tanto no recebimento de avisos quanto para o envio de informações. Abaixo são listadas as principais funcionalidades deste componente:

- Identificar o ambiente MUCS e solicitar ingresso no mesmo;
- Enviar ao MUCS os dados de identificação do negociante;

- Coletar os dados da posição física do equipamento para informar ao sistema de localização do MUCS (por exemplo, antenas e suas potências);
- Armazenar e permitir alteração dos dados no perfil do negociante;
- Executar serviços para sincronização do perfil do negociante com o ambiente MUCS ao qual está registrado (acessado através de usuário e senha);
- Exibir avisos ao negociante, permitindo que os serviços vinculados ao mesmo possam ser executados pelo usuário.

3.2.8. Site de Configurações

Dá mesma forma que o Assistente Pessoal, o site de configuração do MUCS permite que o negociante tenha acesso aos seus dados pessoais, desejos e ofertas. No entanto, este componente possibilita que as alterações possam ser realizadas através da *web*, sem a necessidade de estar fisicamente no ambiente. Cada ambiente MUCS possuirá um Site de Configurações disponível aos negociantes.

4 CENÁRIOS PARA O COMÉRCIO UBÍQUO

Por não ser desenvolvido para uma aplicação específica, tal como operacionalizar compras em supermercados, *shopping* ou mesmo feiras, o uso do modelo de comércio ubíquo MUCS abre um leque que permite a criação de novas oportunidades de negócios.

Este capítulo tem por objetivo apresentar em cada uma de suas seções uma proposta de possível cenário onde o modelo MUCS poderia ser aplicado. Para cada um destes cenários é descrita uma situação envolvendo um ou mais negociantes que utilizam o Assistente Pessoal dentro de um ambiente monitorado pelo MUCS. Alguns destes cenários foram validados na prática com o uso de um protótipo e serão apresentados no capítulo 6.

4.1. Relacionamento Cliente e Lojista para demonstração de produto

Lucas tem a intenção de adquirir uma câmera fotográfica digital (seu desejo), que já originou uma série de consultas na internet e jornais. Ele alimentou seu Assistente Pessoal com as informações de características mínimas desejáveis da câmera como *megapixel*, capacidade de armazenamento e *zoom*, fornecendo também o valor que pretende desembolsar e a forma de pagamento (valor máximo a vista e de cada parcela).

Enquanto Lucas passeia pelo *shopping*, o Consultor de Oportunidades verifica nos contextos visitados a existência de negociantes que estejam ofertando uma câmera digital com as características desejadas.

O Consultor de Oportunidades identificou que um negociante do contexto atual de Lucas possui uma oferta de máquina fotográfica digital que atende a todas as suas expectativas, e neste momento solicita que o Assistente Pessoal avise ao cliente desta oportunidade. Isso é realizado através do envio de um alerta, feito pelo Consultor de Oportunidades utilizando o serviço de Avisos.

O Assistente Pessoal de Lucas recebe o aviso e emite um alerta visual e sonoro no seu *smartphone*, dando a opção de visualizar os detalhes da oferta. Lucas fica interessado no equipamento e utiliza um dos serviços disponíveis pela loja que é o de agendar apresentação do produto por um vendedor. O sistema da loja automaticamente alerta um dos vendedores disponíveis quanto ao produto a ser demonstrado e informa a Lucas o número do balcão onde será realizada a apresentação e o nome do vendedor.

Após a demonstração do equipamento, Lucas decide pela compra do mesmo, realizando esta operação diretamente através de um outro serviço chamado “Comprar produto”, que é disponibilizado pela loja.

4.2. Relacionamento Cliente e Restaurante para realização de um pedido

Graziela está a caminho do *shopping center* para almoçar com seus colegas de trabalho. No entanto o vale refeição disponibilizado por sua empresa possui o valor de R\$ 21,00 e ela não pretende gastar mais do que isso para o almoço, mas gostaria de comer um prato a base de massa.

Quando Graziela entra na praça de alimentação do *shopping*, o Consultor de Oportunidade verifica o Repositório de Ofertas de todas as lojas (Restaurantes e Lancherias) disponíveis no contexto “Praça de Alimentação”. Este componente consulta nos cardápios disponíveis os pratos a base de massa que estejam dentro do valor máximo pretendido pela cliente, identificando e alertando ao Assistente Pessoal quanto às possibilidades. Neste instante, o Assistente Pessoal da Graziela emite um alerta em seu iPAQ, permitindo que ela visualize todas as opções, e elimine as indesejadas.

Após verificar as ofertas, Graziela decide por um prato de Fettuccine à Alfredo que custa R\$ 19,00 e ficará pronto em 10 minutos. Ela utiliza o serviço Realizar Pedido, que está disponível pelo restaurante do prato escolhido. No momento da efetivação do pedido, seu Assistente Pessoal informa que o pagamento poderá ser realizado via cartão de crédito ou outra forma de pagamento que ela deseje. Como Graziela pretende utilizar o vale refeição, ela recebe um número e se encaminha ao caixa para realizar o pagamento. Enquanto isso o seu pedido já está sendo preparado e em minutos será disponibilizado.

4.3. Relacionamento Cliente e Fornecedor em feira para início de negócio

Ao entrar em uma feira do setor metal mecânico, o Assistente Pessoal de Pedro sincroniza o ambiente da feira com os dados do seu perfil (serviço de sincronia de perfil do MUCs), adicionando no banco de dados a oferta para consultoria em implantação de ERP com foco em mobilidade, um dos serviços prestados pela empresa onde Pedro trabalha.

Momentos depois, a gerente de negócios Géssica, que está expondo os produtos de sua empresa, recebe no iPAQ a informação de que um possível fornecedor de ERP (um de seus desejos previamente cadastrados) está na feira. Junto a este alerta, o Assistente Pessoal de Géssica informa que existe no ambiente um serviço para Agendar Sala de Reunião, e questiona sobre um possível encontro com este fornecedor.

Géssica está consciente sobre a necessidade da empresa e tem interesse em conversar com Pedro, porém gostaria da participação de alguém técnico durante esta conversa. Neste momento, ela solicita que a reunião seja agendada para as 16h do mesmo dia e que o convite seja transmitido para Nelson, seu gerente técnico, que está a 40 minutos da feira.

Pedro recebe em seu Assistente Pessoal o convite para a reunião, e realiza imediatamente a confirmação. No outro lado da cidade, Nelson recebe em seu PC um e-mail com o convite e informações sobre o possível fornecedor.

A sala de reuniões da feira, que havia sido pré-agendada é então confirmada e um alerta é enviado a Pedro e Géssica com o resumo do encontro (local e horário). Minutos antes da reunião, o Assistente Pessoal de cada um dos envolvidos emite novo alerta para que os mesmos não atrasem.

4.4. Relacionamento Cliente e Fornecedor para aquisição direta de serviço

Depois de concluído seu curso de Mestrado, Paulo tenta se dedicar a um novo *hobby*, o de aprender a tocar violão, atividade da qual ele se interessa há muitos anos, mas que nunca teve tempo de se dedicar. Paulo decide então cadastrar este desejo no Assistente Pessoal, fornecendo a frequência e o período de tempo que possui para realizar este *hobby*.

Assim que Paulo chega ao trabalho, seu assistente pessoal sincroniza as informações do perfil com o ambiente, e o Consultor de Oportunidades identifica que André, um colega de empresa alocado em outra área, toca violão há muito tempo e cadastrou em seu Perfil a disposição de passar este conhecimento. O Consultor de Oportunidades verifica se os horários disponibilizados por ambos (características do serviço) são compatíveis e informa Paulo sobre esta oportunidade. Paulo confirma o interesse através do envio de um aceite para proposta de aulas e então André é contatado, iniciando assim um relacionamento para venda deste serviço.

4.5. Relacionamento Cliente e Fornecedor para venda direta

Fernando tem interesse em vender seu notebook HP Pavilion de 1G para adquirir um novo. Ele cadastra a oferta deste produto em seu Assistente Pessoal, indicando valor desejado, possíveis condições de pagamento e os contextos que estarão aptos a disponibilizar a informação desta oferta (categoria Preferências no seu Perfil).

No momento em que Fernando entra no contexto sala de aula na instituição onde cursa graduação, seu Assistente Pessoal sincroniza com o ambiente a oferta do notebook para que o Consultor de Oportunidades possa cruzar estas informações com as listas de desejos de todas as demais pessoas do contexto. O Consultor de Oportunidades encontra Alex, que manifestou o desejo de adquirir um computador com características parecidas com a ofertada. Neste momento, Alex recebe em seu iPAQ um alerta sobre a oportunidade e é questionado quanto a iniciar uma negociação do notebook com Fernando. Alex faz uma proposta sugerindo parcelar o pagamento (utiliza o serviço “Enviar contraproposta”).

Em seguida, Fernando recebe a informação do possível comprador e a proposta submetida. Fernando sugere um pequeno aumento de valor nas parcelas, já que a compra não será a vista, e submete esta contraproposta, que é avaliada e aceita por Alex através do serviço “Aceitar Proposta” do ambiente MUCs.

4.6. Relacionamento Cliente e Fornecedor em feira para troca de cartões

Giovanni é um executivo do setor calçadista e está visitando uma feira no Sul do país. Seu objetivo é adquirir máquinas injetoras para a sua fábrica. Porém, um dos desejos de sua empresa consiste em no final do ano realizar a entrega de brindes aos representantes de seus principais clientes, mas estes brindes devem ser caixas de vinho com taça e não podem custar mais do que um valor pré-estabelecido no orçamento.

Durante seu passeio pela feira, Giovanni passa em frente a um estande especializado neste tipo de artigos, e o Consultor de Negócios identifica automaticamente um item ofertado que atende as características desejadas pela empresa. Porém, como o foco de Giovanni é outro, ele solicita ao Assistente Pessoal, no momento do alerta da oportunidade, que armazene as informações da empresa e do produto na sua lista de fornecedores potenciais, e sincronize posteriormente com os dados da empresa.

Ao retornar para a matriz da empresa, o Assistente Pessoal de Giovanni sincroniza os dados obtidos durante a feira, e encaminha a oportunidade dos brindes diretamente para Eliane, gerente de relacionamento com clientes, que é a pessoa interessada nesta demanda.

Eliane recebe em seu *smartphone* o alerta com informações da oportunidade, assim como todos os dados de contato do fornecedor transmitidos para o Assistente Pessoal de Giovanni durante a feira.

4.7. Relacionamento Cliente e Cliente para troca de conhecimentos

Estudar mobilidade é um dos objetivos de Moacir para este ano. Ele está montando um ambiente em casa e pretende aperfeiçoar seus conhecimentos através da criação de um grupo de estudos com outras pessoas que tenham interesse neste mesmo campo. Para isso ele cadastrou no seu perfil este desejo de troca de conhecimento.

Na escola onde Moacir estuda existe um colega de outra turma chamado Ivan, que tem interesses similares de se aprofundar no tema mobilidade, o qual ele estuda há um ano. Ivan também colocou no seu perfil o desejo de trocar conhecimento sobre o tema mobilidade.

Durante o intervalo, Moacir e Ivan vão com grupos diferentes para a lancheria da escola, que é um contexto dentro do ambiente do MUCS. Neste momento, o Consultor de Oportunidades identifica a similaridade de desejos de Moacir e André quanto ao tema mobilidade e envia aviso aos dois indicando a possível oportunidade para troca de conhecimentos.

4.8. Relacionamento Cliente e Cliente para trocar informações comerciais

Márcio possui uma televisão 42' de plasma que foi adquirida a três meses em uma loja no *shopping* perto de onde mora. O negócio da compra da televisão iniciou com Márcio cadastrando seu desejo através do Assistente Pessoal, sendo que poucos dias depois, durante uma visita ao *shopping*, o Consultor de Oportunidades do ambiente identificou uma oferta na loja onde a compra foi realizada, e o negócio acabou sendo fechado.

Como Márcio mantinha em suas preferências pessoais a informação de 300 dias para o armazenamento de negociações, o histórico da compra da televisão continua registrado no seu perfil. Para enriquecer este histórico, após 20 dias da compra Márcio colocou depoimentos sobre o negócio e sua satisfação quanto ao produto adquirido, e atribuiu uma nota para a loja.

Adriano, um dos colegas de trabalho de Márcio, pretende trocar de televisão, e está a procura de uma que ocupe pouco espaço, pois sua sala é pequena. Ele está pesquisando as televisões de plasma, porém tem receio de pagar caro por algo que não lhe satisfaça.

A procura de auxílio, Adriano cadastra o desejo pela TV no Assistente Pessoal do seu iPAQ, que conecta ao Consultor de Oportunidades responsável por gerenciar o contexto do seu ambiente de trabalho. Em um cruzamento de informações, o Consultor de Oportunidades identifica o negócio realizado por Márcio e fornece para Adriano, via aviso de oportunidade, às informações do valor, condições de pagamento, ambiente, contexto, loja, nota e parecer atribuídos por Márcio ao negócio da compra da TV.

5 ASPECTOS DE IMPLEMENTAÇÃO

Para permitir a validação das idéias propostas pelo modelo MUCS, foi implementado um protótipo que consiste em vários artefatos de software tais como *windows services*, *web services*, tabelas e formulários para dispositivos móveis, que representam cada um dos principais módulos do modelo proposto.

O protótipo foi construído a partir das diretivas propostas no modelo MUCS (Capítulo 3), sendo que sua construção visou atender ao maior número possível de cenários do comércio ubíquo apresentados no capítulo 4, para que fosse possível utilizá-los nos experimentos práticos apresentados no próximo capítulo.

Este capítulo foi organizado de forma a apresentar a estratégia aplicada para concepção de cada uma das partes do protótipo, sendo que as seções trazem as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento, a estrutura geral e o projeto detalhado de cada um dos componentes e *Use Cases* implementados no protótipo.

5.1. Ferramentas utilizadas na construção do protótipo

A construção do protótipo do MUCS foi dividida em duas etapas, sendo a primeira de Projeto/Análise, onde se gerou a documentação técnica que serviu de suporte para a segunda etapa, a Codificação, onde o protótipo foi efetivamente construído e testado.

Para a modelagem do protótipo, realizada na etapa de Projeto/Análise, foi utilizado UML (*Unified Modeling Language*) (BOOCH; JACOBSON; RUMBAUGH, 1996; FOWLER, 2005) por se tratar de um padrão internacionalmente reconhecido e difundido tanto no meio acadêmico quanto de mercado.

Já para a codificação dos diversos componentes do protótipo foram utilizadas tecnologias que seguem as premissas de portabilidade (utilizado para isso o *framework* da Microsoft - *.NET framework*) e de adaptabilidade, onde os processamentos principais ficassem organizados de forma a possibilitar mudanças fáceis e sem impactos significativos para a aplicação (para isso optou-se pelo uso de *web services*).

A tabela 4 apresenta cada uma das etapas de construção do protótipo, onde a coluna “artefatos” traz os resultados gerados ao final da etapa, e a coluna “ferramentas” a lista dos aplicativos utilizados para geração destes artefatos.

Tabela 4. Artefatos e Ferramentas de cada etapa do protótipo

Etapa	Descrição	Artefatos	Ferramentas
Projeto e Análise	Consistiu na geração da documentação técnica que foi utilizada para a codificação do protótipo. Nesta etapa, os conceitos do modelo MUCS foram convertidos para soluções viáveis de serem implementadas com os recursos disponíveis.	Diagrama geral dos componentes do protótipo e suas ligações.	JUDE Community 5.3.1 (JUDE, 2009), ferramenta utilizada para modelagem de diagramas e classes com base na UML.
		Diagramas de classe para cada um dos <i>Use Cases</i> .	
		Diagramas de seqüência para os principais processos.	
		Casos de Uso detalhados para definir todas as interações entre sistema e negociantes, servindo como principal base para a implementação (um exemplo deste documento é apresentado no Apêndice A).	
Codificação	Etapa onde os aplicativos que compõem os módulos do protótipo foram efetivamente implementados, instalados e testados.	<i>Web services</i> consumidos através do aplicativo utilizado pelos negociantes, e também através dos demais componentes do protótipo. Foram implementados utilizando a linguagem C#.	Microsoft Visual Studio .NET (MSDN, 2009), plataforma para o desenvolvimento de aplicativos em .NET.
		<i>Windows services</i> , instalados no servidor do protótipo, onde seu principal objetivo é monitorar o ambiente e gerar informações para os demais componentes. Foram implementados utilizando a linguagem C#.	JavaNNS (JNNS, 2009), um simulador de redes neurais.
		Formulários de iteração com o negociante, que consiste em interfaces onde o usuário configura seu perfil e preferências, visualizando oportunidades e informações geradas pelos componentes do protótipo. A linguagem C# foi utilizada para implementar tais formulários.	Microsoft .NET Compact Framework (COMPACTFR, 2009), uma plataforma para o desenvolvimento de aplicações que executem em dispositivos inteligentes (<i>smart devices</i>), como Pocket PCs e <i>smartphones</i> .
		Tabelas no banco de dados, que armazenam todas as informações de configuração e a dinâmica do protótipo (como por exemplo, o perfil dos negociantes, oportunidades e negócios fechados, categorias de produtos e serviços, entre outros).	Banco de dados relacional FireBird (FIREBIRD, 2009), para manter todas as tabelas do protótipo.

5.2. Estrutura geral do projeto

Esta seção apresenta uma visão geral da estrutura do protótipo MUCS, com todos os componentes de software desenvolvidos para dar suporte à execução dos experimentos.

A figura 13 mostra uma comparação entre a estrutura do modelo (caixas pontilhadas) e os diversos componentes implementados no protótipo. Nesta imagem é possível identificar que para cada uma das partes do modelo foram criados *windows services*, *web services*, formulários e/ou tabelas, que constituem o protótipo. Abaixo são listadas as partes do modelo com o resumo dos componentes desenvolvidos:

- **Consultor de Oportunidades:** Para o Consultor de Oportunidades foram implementados dois componentes, um *windows service* chamado *MUCS_ConsultorOportunidades*, e um *web service* chamado *ServiceConsultorOportunidade*;
- **Sistema de Localização:** O *windows service* *MUCS_SistemaLocalizacao* foi criado para possibilitar a identificação do contexto atual de cada um dos negociantes do ambiente MUCS. Ele utiliza para isso dados enviados pelo Assistente Pessoal;
- **Sistema de Perfis:** Um conjunto de tabelas forma o sistema de perfis, que é acessado através do *web service* *ServicePerfil*;
- **Árvore de Categorias:** Com o intuito somente de validar o modelo, a árvore de categoria foi montada a partir de uma única tabela, que é acessada pelo *web service* *ServiceArvoreCategoria*;
- **Sistema de Referências:** Foi criado o *windows service* *MUCS_SistemaReferencia* para calcular constantemente a nota de referência de cada negociante do sistema. Sendo que esta nota é acessada e atualizada via métodos disponibilizados pelo *web service* *ServiceReferencias*;
- **Gerente de Serviços:** Consiste em um conjunto de *web services* pré estabelecidos, e tabelas que armazenam as informações dos serviços dinâmicos, criados conforme necessidades do ambiente MUCS e acessados via o serviço *ServiceServicos*;
- **Assistente Pessoal:** A interface instalada no equipamento móvel conta com um conjunto de formulários que permite ao usuário a interação com o sistema. Estes formulários utilizam classes que fornecem serviços como captura de antenas, leitura e escrita de arquivos XML e validação de dados;
- **Site de Configuração:** Não foi implementando por não ser necessário para os experimentos de validação do modelo, mas poderia ser um conjunto de páginas ASP acessando os *web services* disponibilizados pelo Gerente de Serviços.

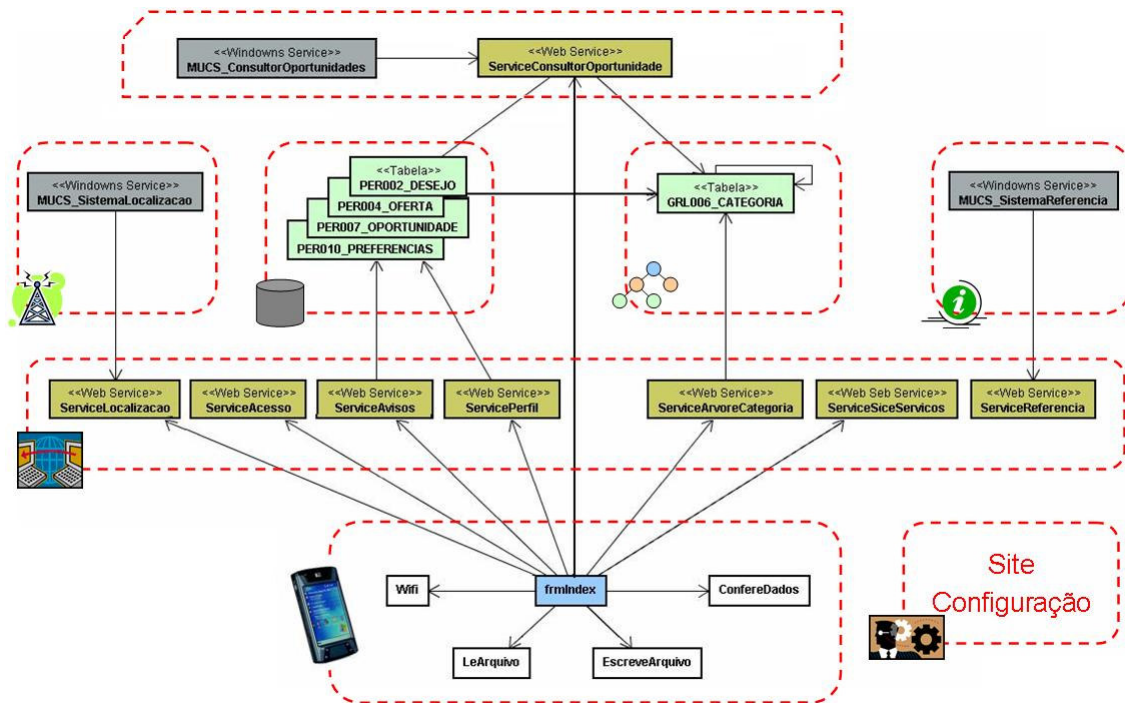


Figura 13: Estrutura de componentes do modelo MUCS & Protótipo

O desenvolvimento do protótipo se baseou no caso de uso apresentado na figura 14, onde foram identificados os requisitos principais que deveriam ser atendidos para possibilitar a realização dos experimentos. A modelagem e codificação de cada um destes requisitos será apresentada nas próximas seções.

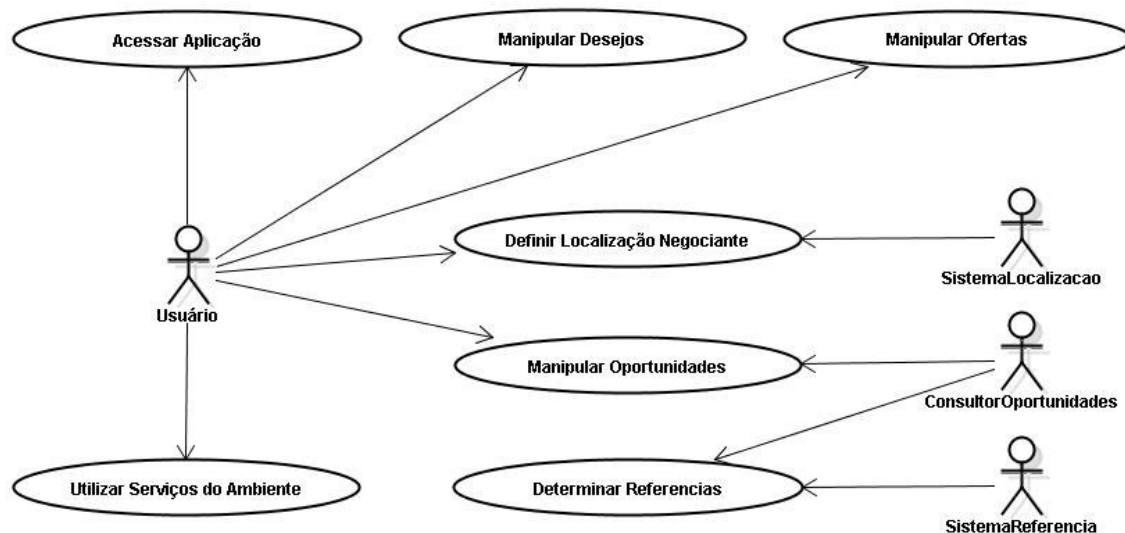


Figura 14: Caso de uso principal do Protótipo

5.3. Acessar Aplicação

Uma das principais funcionalidades de qualquer aplicação é o controle de acesso à mesma. No protótipo implementado para o MUCS, o controle de acesso ao ambiente é realizado através do fornecimento de CNPJ/CPF e senha explicitamente por parte do negociante. Estes dados são fornecidos via tela de *login* disponível no dispositivo móvel.

A figura 15 traz o diagrama de classes que fazem parte do *Use Case Acessar Aplicação*. Para este *Use Case*, foi implementado o *web service ServiceAcesso*, que disponibiliza o método de validação do negociante e senha (método *AcessaAplicacao*) utilizado pelo dispositivo móvel ou site de configuração.

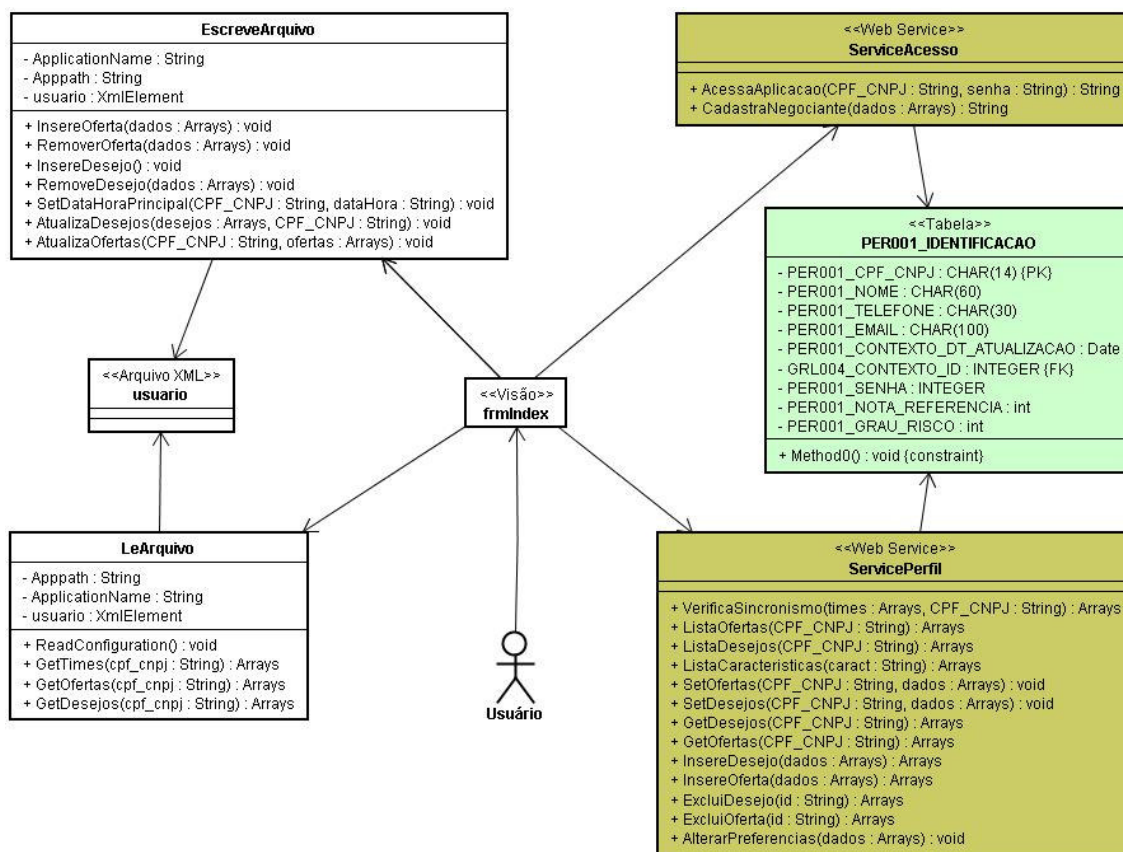


Figura 15: Diagrama de Classes - Acessar Aplicação

Também faz parte deste *Use Case* a sincronização dos dados de perfil entre o ambiente e o dispositivo móvel. Isso permite que os negociantes troquem de ambientes MUCS sem a necessidade de cadastrar novamente seus desejos e ofertas, levando sempre consigo tais informações. Para isso, é utilizado o método *VerificaSincronismo* do *web service ServicoPerfil*, e as classes *LeArquivo* e *GravaArquivo*, responsáveis por manipular o XML contido no dispositivo móvel, e que armazena localmente os dados do perfil.

A figura 16 traz o diagrama de seqüência que demonstra como foi implementada a validação do negociante no ambiente. Neste diagrama, o formulário no dispositivo móvel (*frmIndex*) utiliza o método *AcessaAplicacao* do *web service ServiceAcesso* passando como parâmetro os dados informados pelo negociante (CPF/CNPJ e Senha), e recebendo como resposta a confirmação do *login* ou mensagem de erro. Após a confirmação de *login*, é executado o processo de sincronismo, cuja dinâmica é apresentada na figura 17.

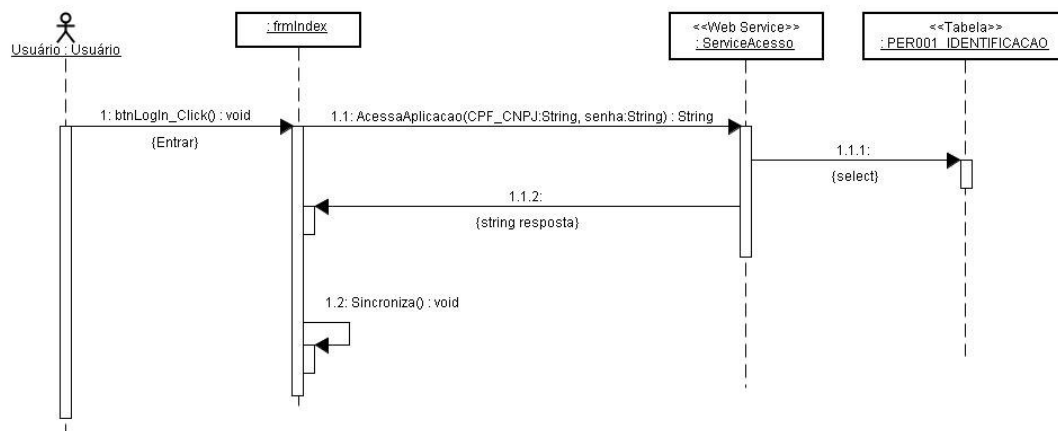


Figura 16: Diagrama de Seqüência - Acessar Aplicação

O sincronismo dos dados de perfil é iniciado pelo dispositivo móvel através do método *VerificaSincronismo* do *web service ServicePerfil*. Este método é executado somente após o dispositivo móvel ter resgatado do XML local a data de atualização dos dados de perfil. Caso seja identificado que os dados mais recentes estão no equipamento móvel, estes são enviados para o ambiente utilizando os métodos *SetDesejos* e *SetOfertas*. Caso contrário, os dados de perfil são resgatados do ambiente (*GetDesejos* e *GetOfertas*) e gravados no XML (*AtualizaDesejos* e *AtualizaOfertas* da classe *EscreveArquivo*).

A figura 18 mostra um exemplo de trecho do arquivo XML gravado dentro do dispositivo móvel, e que contém dados de perfil do negociante do MUCS. Nesse código é possível observar que o negociante 001 possui cadastrado desejo por uma Máquina Fotográfica Digital, no valor máximo esperado de R\$ 700,00 e com algumas características como tamanho de *zoom* e resolução das imagens.

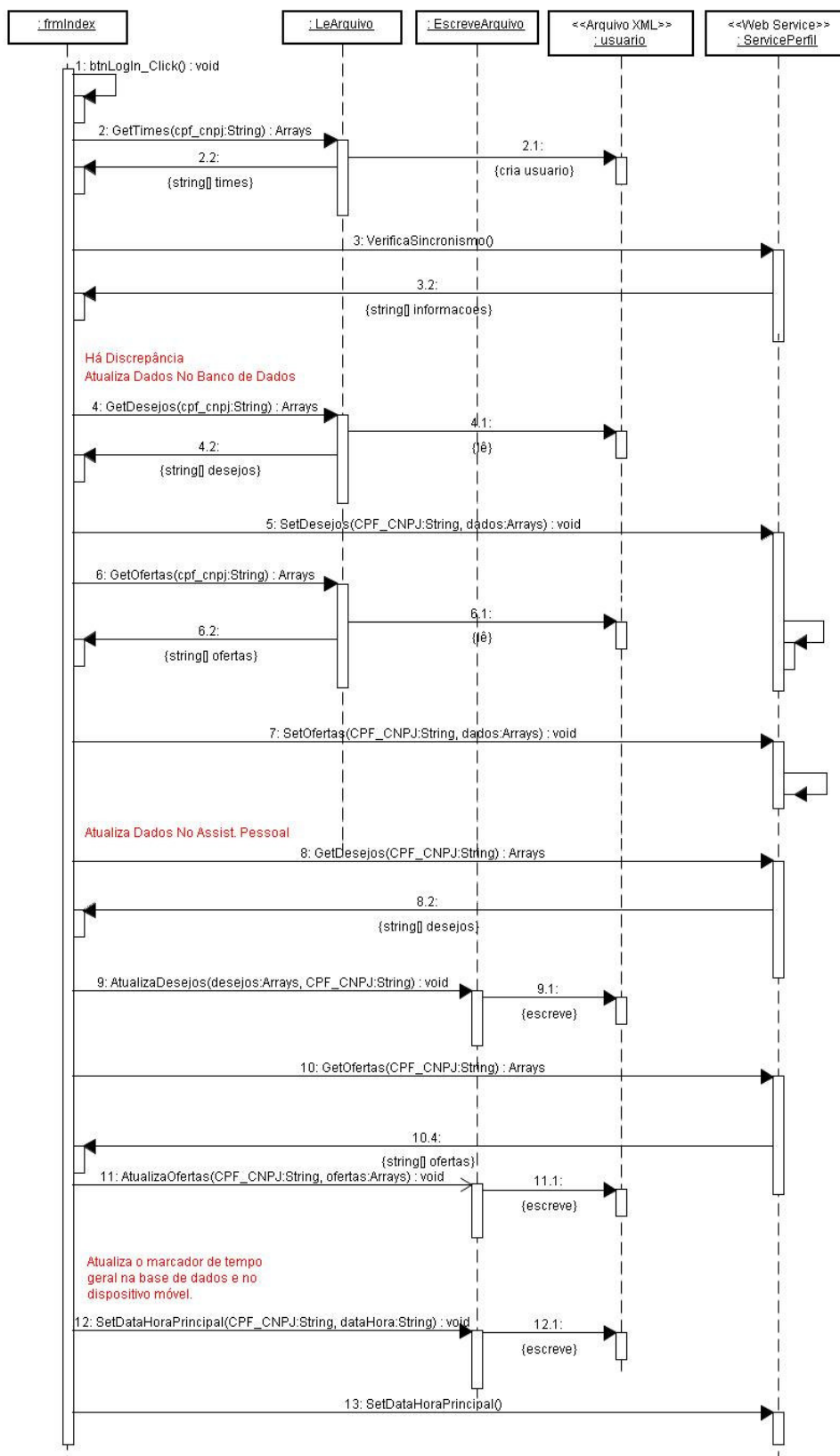


Figura 17: Diagrama de Seqüência - Sincronizar perfil

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<user>
  <holocator>
    <accesspoints>
      <ssid>MobiLab</ssid>
      <ssid>ApTeste2</ssid>
      <ssid>tsunami</ssid>
    </accesspoints>
    <tempo_consulta_servidor>1</tempo_consulta_servidor>
    <computerid>IPAQ_Laerte</computerid>
    <reportarantenas>false</reportarantenas>
  </holocator>
  <Properties dateTime="" CPF_CNPJ="001">
    <Offers dateTime="" />
    <Desires dateTime="05.12.08 18:25:37">
      <Desire>
        <Title>Maquina Fotografica Digital</Title>
        <TypeBusiness>0</TypeBusiness>
        <CategoryID>30</CategoryID>
        <CashPayment>700</CashPayment>
        <PaymentInstallments>
        </PaymentInstallments>
        <Features>
          <Feature>Megapixel=7</Feature>
          <Feature>Zoom=5</Feature>
          <Feature>Display=2</Feature>
          <Feature>Peso (gramas) &lt;150</Feature>
        </Features>
      </Desire>
    </Desires>
  </Properties>
</user>

```

Figura 18: Exemplo de XML gravado no dispositivo móvel

Um exemplo da tela de *login* no dispositivo móvel pode ser visto na figura 19. O negociante informa seu CNPJ/CPF e senha, clicando em seguida no botão Login. Caso a validação no sistema seja realizada com sucesso, ele receberá uma mensagem de boas vindas.



Figura 19: Exemplo de tela de login no dispositivo móvel

5.4. Manipular Desejos

O *Use Case Manipular Desejos* descreve como que o processo de incluir e excluir desejos por parte do negociante é feito no protótipo implementado. Este requisito é constituído de interfaces desenvolvidas para o dispositivo móvel (*frmIndex*), de um *web service* chamado *ServicePerfil*, que contém todos os métodos para trabalhar com o perfil do negociante, e duas tabelas, *PER002_DESEJO* e *PER003_DESEJO_CARACT*, responsáveis por armazenar respectivamente os dados principais do desejo e suas características. A figura 20 traz o diagrama de classes desse *Use Case*.

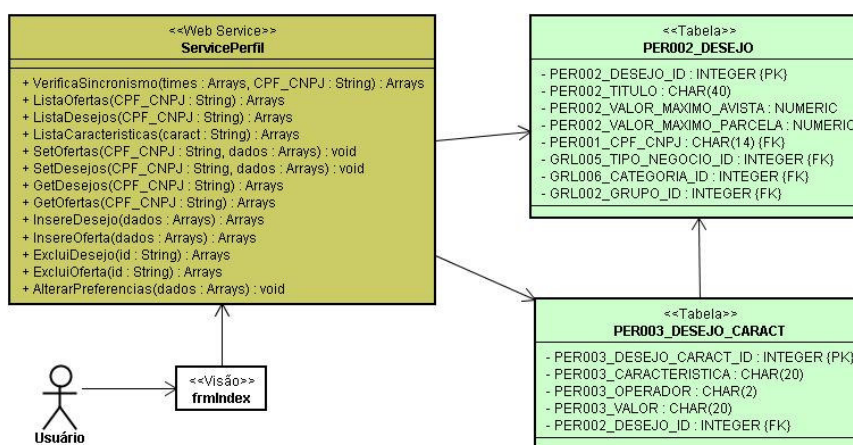


Figura 20: Diagrama de Classes - Manipular Desejos

Para a inclusão de novos desejos, o protótipo implementado segue a dinâmica apresentada pelo diagrama de seqüência da figura 21, onde através de uma interface disponível no dispositivo móvel, o usuário visualiza os desejos cadastrados atualmente e tem a possibilidade incluir um novo através do botão “Adicionar”. O clique neste botão faz com que a tela de seleção da categoria, tipo de negócio e título da oferta seja aberta, onde a lista de categorias é carregada a partir da árvore de categorias do MUCS. A próxima tela do assistente, acessada a partir do botão “Avançar”, permite que o usuário informe o valor máximo a vista e/ou o valor máximo de cada parcela que está disposto a desembolsar. As características do desejo são informadas pelo usuário na última tela do assistente, sendo que logo após o clique no botão “Confirmar”, os dados são gravados no servidor (método *InsererDesejo* do *web service ServicePerfil*) e dentro do próprio equipamento móvel (método *InsererDesejo* da classe *EscreverArquivo*).

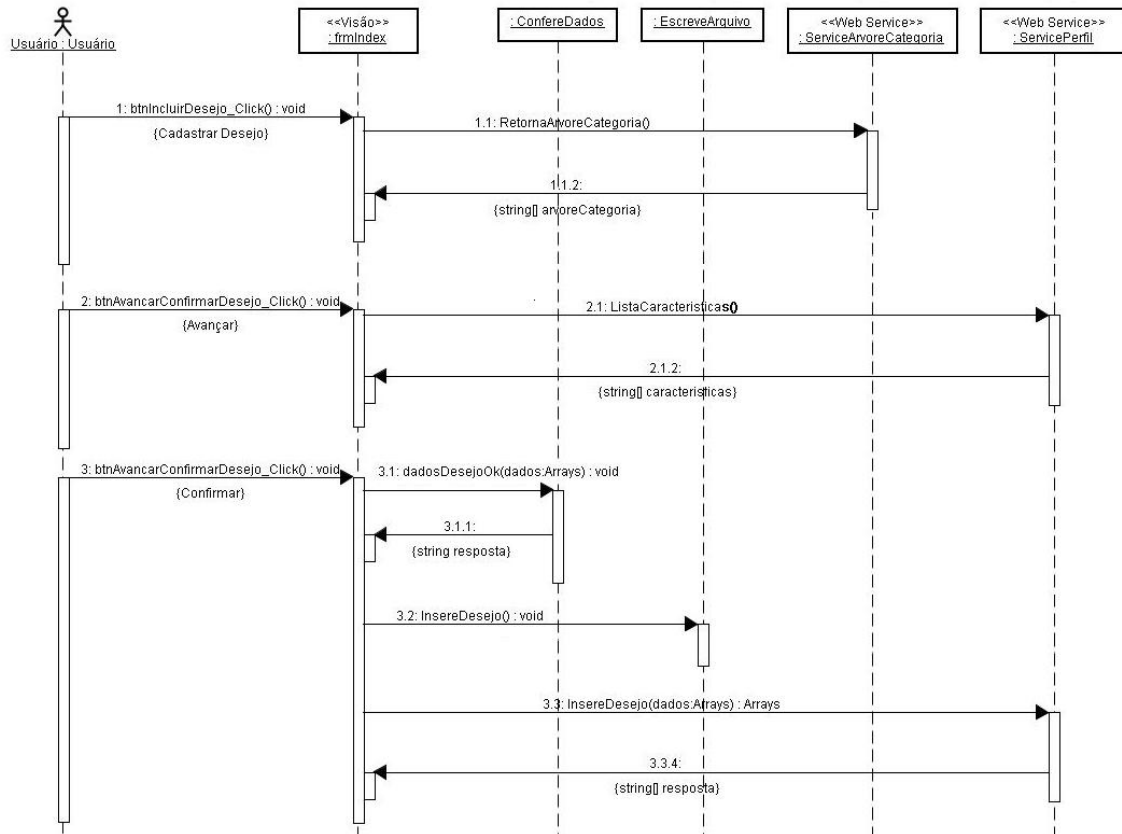


Figura 21: Diagrama de Seqüência - Incluir Desejos

Para a exclusão de desejos no protótipo, é utilizada a lógica apresentada do diagrama de seqüência da figura 22, onde o usuário utiliza o botão “Remover” da tela de desejos. Após a confirmação, o desejo é removido do servidor e também do equipamento móvel.

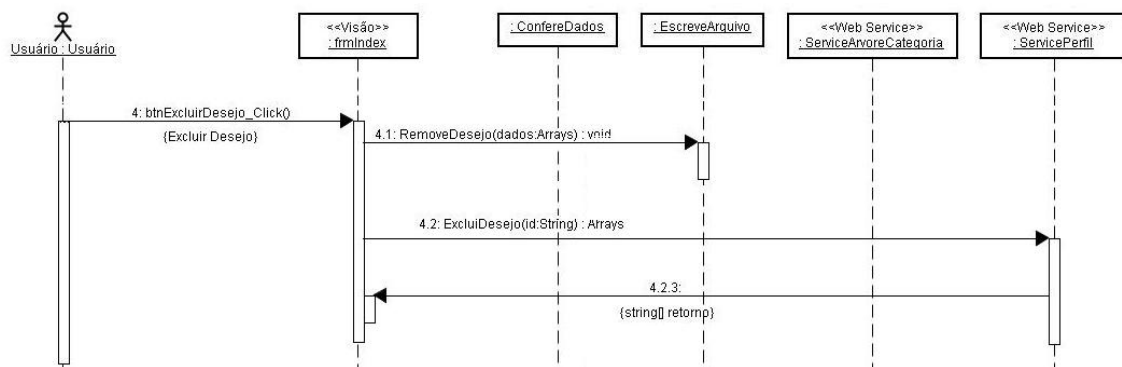
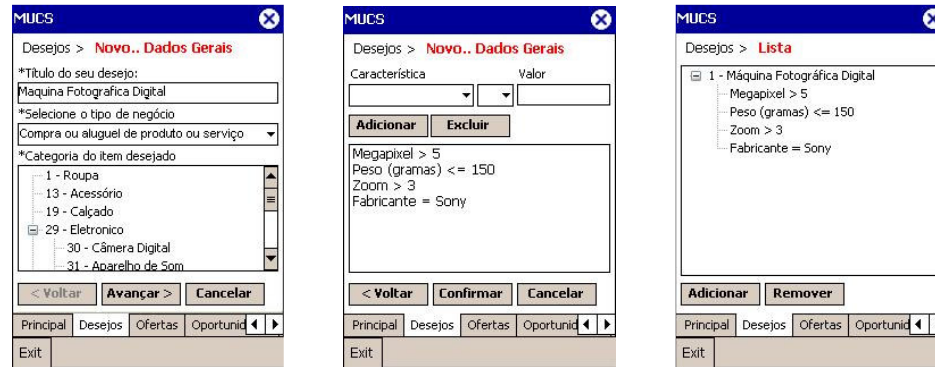


Figura 22: Diagrama de Seqüência - Excluir Desejos

Exemplos das telas do protótipo, relativas a desejos, podem ser visualizadas na figura 23. Esta figura apresenta as telas de inclusão de um desejo, com título, tipo, categoria (figura 23a) e características (figura 23b), e também a tela de listagem dos desejos (figura 23c).



(a) Título, tipo e categoria (b) Características (c) Lista de desejos

Figura 23: Exemplos de telas do protótipo - Desejos

5.5. Manipular Ofertas

Para a implementação da inclusão e exclusão de ofertas no protótipo do MUCS foi utilizado o *Use Case Manipular Ofertas*, constituído de uma interface para o dispositivo móvel (*frmIndex*), de um *web service* chamado *ServicePerfil*, que contém todos os métodos para trabalhar com o perfil do negociante, e três tabelas, sendo elas: *PER004_OFERTA*, que armazena os dados primários da oferta, *PER005_OFERTA_CARACT*, responsáveis por armazenar as suas características, e a tabela *PER006_OFERTA_PAGAMENTO* onde são mantidas as formas de pagamento da oferta (por exemplo, a vista, em 2 ou mais vezes, entre outras). A figura 24 traz o diagrama de classes desse *Use Case*.

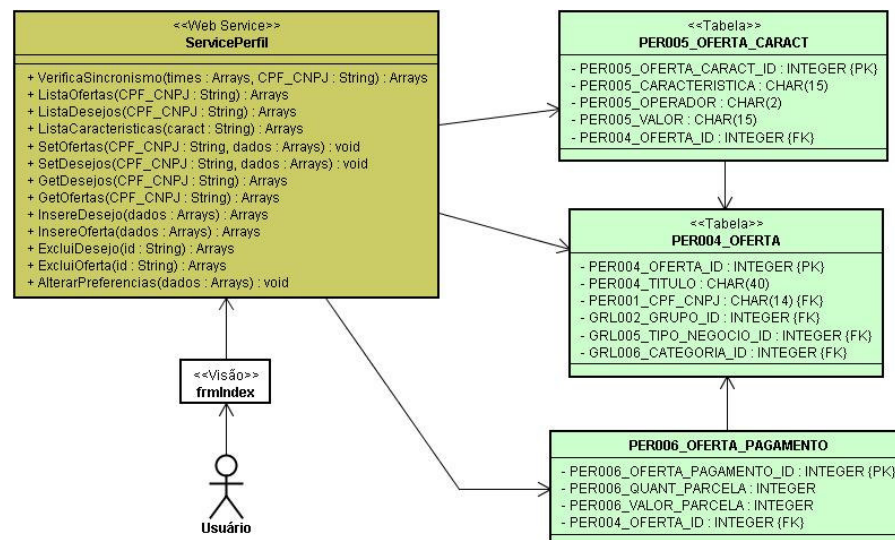


Figura 24: Diagrama de Classes - Manipular Ofertas

O diagrama de seqüência utilizado para o desenvolvimento da parte de inclusão da oferta é apresentado na figura 25. Assim como ocorre no desejo, o usuário utiliza um passo-a-passo constituído por uma tela inicial onde é informado o título e a categoria da oferta, outra onde são adicionadas as características e a última com as formas de pagamento que serão disponibilizadas. Após o clique no botão “Confirmar”, a oferta é armazenada na base interna do dispositivo móvel e também no perfil do negociante dentro do ambiente.

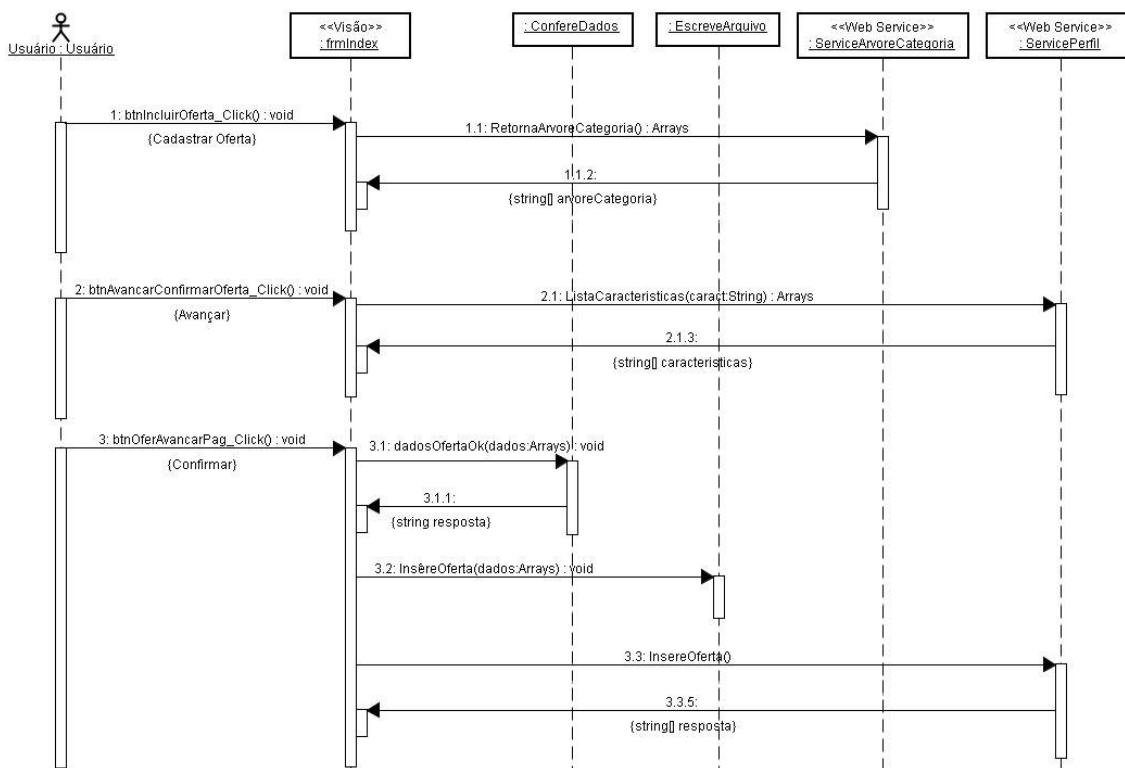


Figura 25: Diagrama de Seqüência - Incluir Oferta

Para a exclusão de ofertas, o usuário utiliza o botão “Remove”, disponível na tela de lista de ofertas do protótipo do MUCS. Após a confirmação, a oferta é removida do servidor, utilizando o método *ExcluiOferta* do *web service ServicePerfil*, e também da base interna do equipamento móvel, através do método *RemoveOferta*, da classe *EscreveArquivo*. A figura 26 traz o diagrama de seqüência que representa a exclusão de ofertas.

Na figura 27 são apresentadas alguns exemplos de telas do equipamento móvel utilizadas pelo usuário para trabalhar com as ofertas. Neste exemplo, são apresentadas as telas de dados principais da oferta (título e categoria – figura 27a), características (figura 27b) e por fim a tela de formas de pagamento (figura 27c).

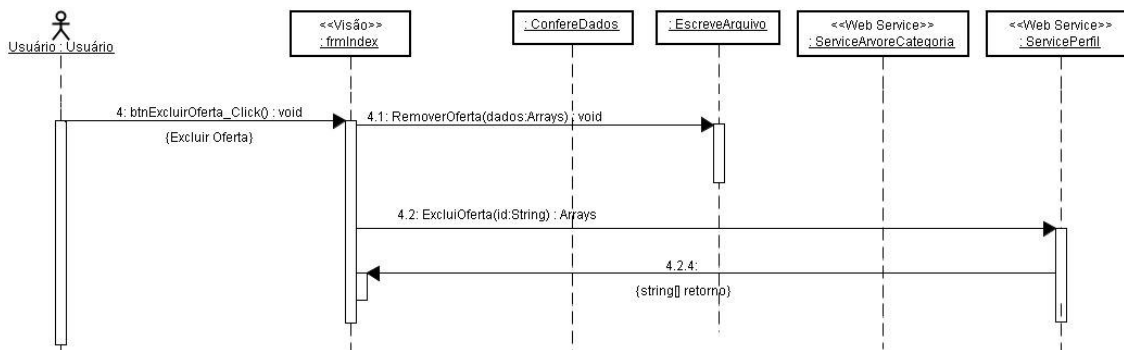


Figura 26: Diagrama de Seqüência - Excluir Oferta

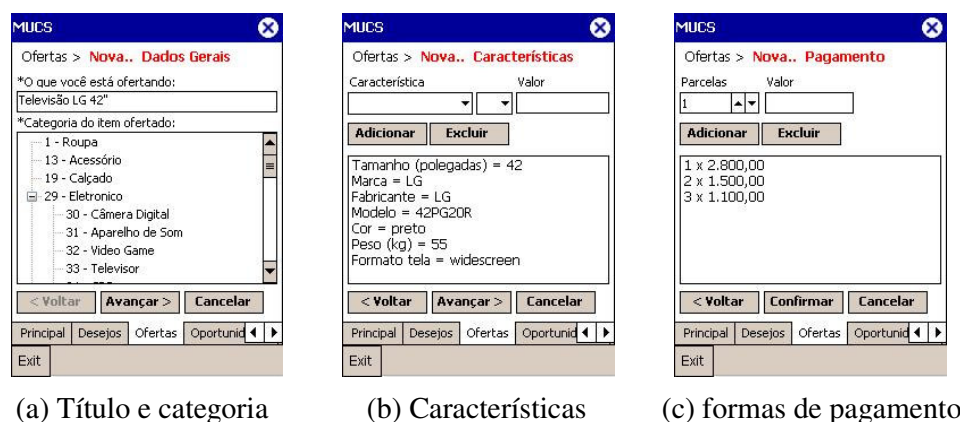


Figura 27: Exemplos de telas do protótipo – Ofertas

5.6. Definir Localização do Negociante

O principal objetivo do MUCS é gerar possíveis oportunidades de negócios a partir de desejos e ofertas de negociantes em um mesmo contexto. Entretanto, para que seja possível a determinação do contexto atual de um usuário (equipamento móvel) dentro do ambiente é necessário utilizar alguma técnica de localização. Neste sentido, várias soluções têm surgido para resolver esse problema, sendo tratadas basicamente seguindo dois enfoques diferentes, um relacionado à localização de equipamentos em regiões abertas como cidades ou bairros, e a outra na localização de equipamentos em ambientes internos, como o interior de casas ou andares de um prédio.

No caso da localização em ambientes abertos, a tecnologia GPS tem sido o principal instrumento (BULUSO; HEIDEMANN; ESTRIN, 2000), devido a sua precisão e relativa facilidade de uso. Entretanto, soluções alternativas como o uso de antenas celulares, também têm sido aplicadas (ZAMPIER, 2003). Já no caso de ambientes fechados, o uso de GPS torna-se inviável, sendo necessário lançar mão de outras opções como o uso de pontos de acesso (PAs) *wireless*, comunicando com os equipamentos via radiofrequência, a chamada

“triangulação de antenas” (BAHL; PADMANABHAN, 2000; BAHL; PADMANABHAN; BALACHANDRAN, 2000; BRUNATO; BATTITI, 2005; COPETT; LEITE; LOQUES, 2006).

Como o ambiente de experimentos utilizado para o protótipo do MUCS é fechado (salas em um prédio), foi usado um método de localização baseado em triangulação de antenas, que utiliza um algoritmo de redes neurais. A escolha por redes neurais se deu pela sua capacidade de treinamento, que permite adaptação às oscilações, falhas e instabilidade de sinais inerentes ao uso de radiofrequência.

A figura 28 apresenta o diagrama de classes do *Use Case Definir Localização do Negociante*, implementado no protótipo MUCS para resolver a questão da localização do contexto atual. Esse *Use Case* é constituído por uma classe responsável por capturar as informações do contexto necessárias para determinar a localização (neste caso, a potência das antenas captadas pelo aparelho – classe *Wifi*), um *web service* que recebe estas informações e armazena em uma base temporária, e um *windows service* que, de forma constante, converte as informação da base temporária em contextos onde o negociante encontra-se.

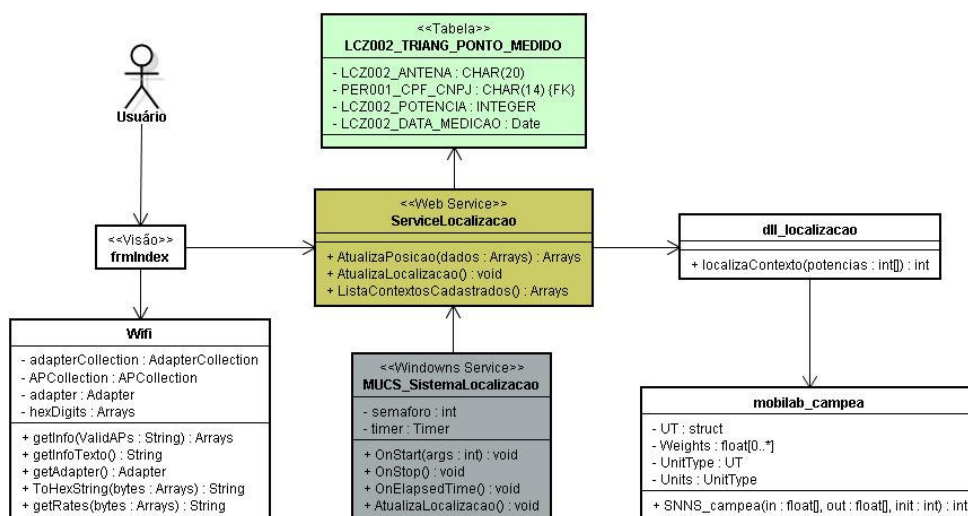


Figura 28: Diagrama de Classes – Definir Localização do Negociante

Para a conversão das potências em contextos, foi desenvolvida a DLL que implementa uma rede neural previamente preparada. Essa rede neural foi montada utilizando o simulador *Java Neural Network Simulator* (JNNS, 2009) desenvolvido pelo Instituto Wilhem-Schickard para Ciência da Computação (WSI) em Tübingen na Alemanha, e é baseado no núcleo do simulador SNNS 4.2 (*Stuttgart Neural Network Simulator*) (ZELL et al., 1996), criado na universidade de Stuttgart.

Para o treinamento da rede foram utilizadas 6.000 medições prévias das potências de antenas capturadas em cada um dos contextos, sendo que 4.000 medições (2/3 do universo) foram utilizadas para compor a base de treino, e as demais 2.000 medições para a validação da rede. Na etapa de treinamento, foi desenvolvido um programa que testou vários modelos de redes com 0, 1, 2, 4, 8 e 16 neurônios na camada escondida, e para cada um, 1000, 2000, 4000 e 8000 épocas. Este programa apresentou como melhor rede, a constituída dezesseis (16) neurônios na camada escondida, treinada 8.000 épocas. Esta rede apresentou um erro (SSE) de 5.074, muito inferior ao pior caso, que não considerava nenhum neurônio escondido e teve um SSE de 10.226.

O processo de localização do negociante dentro do ambiente é realizado em duas etapas. A primeira etapa, apresentada no diagrama de seqüência da figura 29, é responsável por capturar as potências disponíveis no local onde se encontra o negociante e transmitir para o servidor do ambiente. Isso é feito pelo Assistente Pessoal (*frmIndex*), utilizando a classe *Wifi* para leitura das antenas e suas potências. Esta classe utiliza a biblioteca de código aberto OpenNETCF (2009) que dá suporte a redes sem fio. Logo em seguida, é executado o método *AtualizaPosicao*, do *web service ServiceLocalizacao*, que grava estas informações na tabela *LCZ002_TRIANG_PONTO_MEDIDO*.

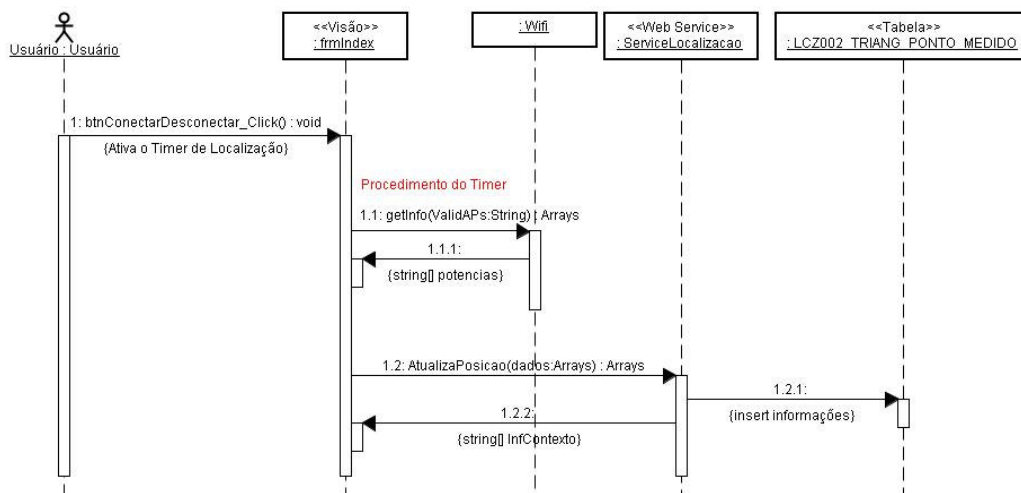


Figura 29: Diagrama de Seqüência – Capturar Pontos

Na segunda etapa do processo de localização, cujo diagrama de seqüência é apresentado na figura 30, o *windows service MUCS_SistemaLocalizacao* resgata as informações da tabela temporária e envia para a biblioteca de rede neural (método *localizaContexto* da classe *dll_localizacao*). Esta biblioteca processa as antenas e potências recebidas, retornando o possível contexto do negociante com base no seu conhecimento

(pontos previamente capturados e que foram utilizados para o treinamento da rede). A tabela **PER001_IDENTIFICACAO** é então atualizado com o novo contexto do negociante.

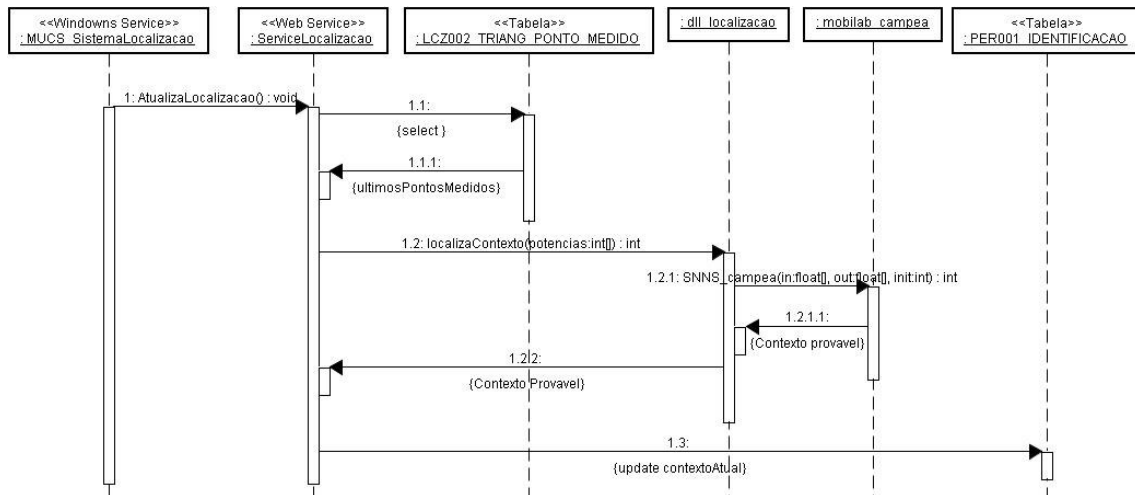


Figura 30: Diagrama de Seqüência – Definir a Localização

Para sua privacidade, em determinados momentos da estadia no ambiente MUCS o negociante pode querer não ter mais sua localização monitorada, ou seja, não enviar mais as informações do contexto (antenas e suas potências). Com vista nessa necessidade, foi implementado no protótipo a opção de desligar o serviço de localização. A figura 31 traz o exemplo da tela onde o usuário pode configurar o serviço de localização.

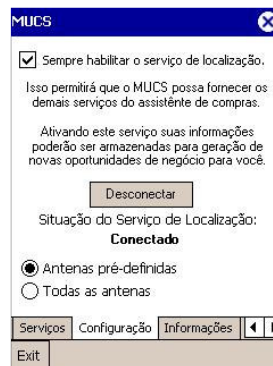


Figura 31: Configuração da localização no equipamento móvel

5.7. Manipular Oportunidades

Gerar e operacionalizar oportunidades de negócios são funcionalidades essenciais do modelo MUCS, visto que seu objetivo principal é fomentar novos negócios entre negociantes do ambiente. Tendo isso em vista, foi implementado no protótipo do MUCS o *Use Case Manipular Oportunidades*, que trata da parte de geração de novos possíveis negócios a partir do cruzamento entre desejos e ofertas (oportunidade de compra e venda). Também é

tratado neste *Use Case* a exibição das oportunidades para os negociantes, assim como a evolução destes possíveis negócios a partir dos serviços disponíveis no contexto.

O diagrama de classes desse *Use Case* é apresentado na figura 32, onde se pode destacar o componente *MUCS_ConsultorOportunidades*, um *windows service* que monitora constantemente o ambiente para geração de novas oportunidades. Este componente utiliza os *web services* *ServiceConsultorOportunidade* que contém os métodos para manipulação das oportunidades, o *ServiceNegociacao* onde as negociações entre usuários podem ser evoluídas, o *ServiceReferencias* consultado sempre que um possível negócio é encontrado, e o *serviceAvisos* utilizado para gerar alertas aos negociantes a partir das oportunidades identificadas.

Os *web services* desse *Use Case* utilizam uma série de tabelas que são apresentadas no diagrama de classes da figura 32. Estas tabelas armazenam as ofertas (*PER003_OFERTA*) e os desejos (*PER002_DESEJOS*) do negociante, as oportunidades geradas pelo Consultor de Oportunidades (*PER007_OPORTUNIDADE*), as preferências de cada usuário como o percentual de características do desejo que devem ser atendidas pela oferta (*PER010_PREFERENCIAS*) e todos os avisos gerados pelo sistema (*GRL008_AVISO*).

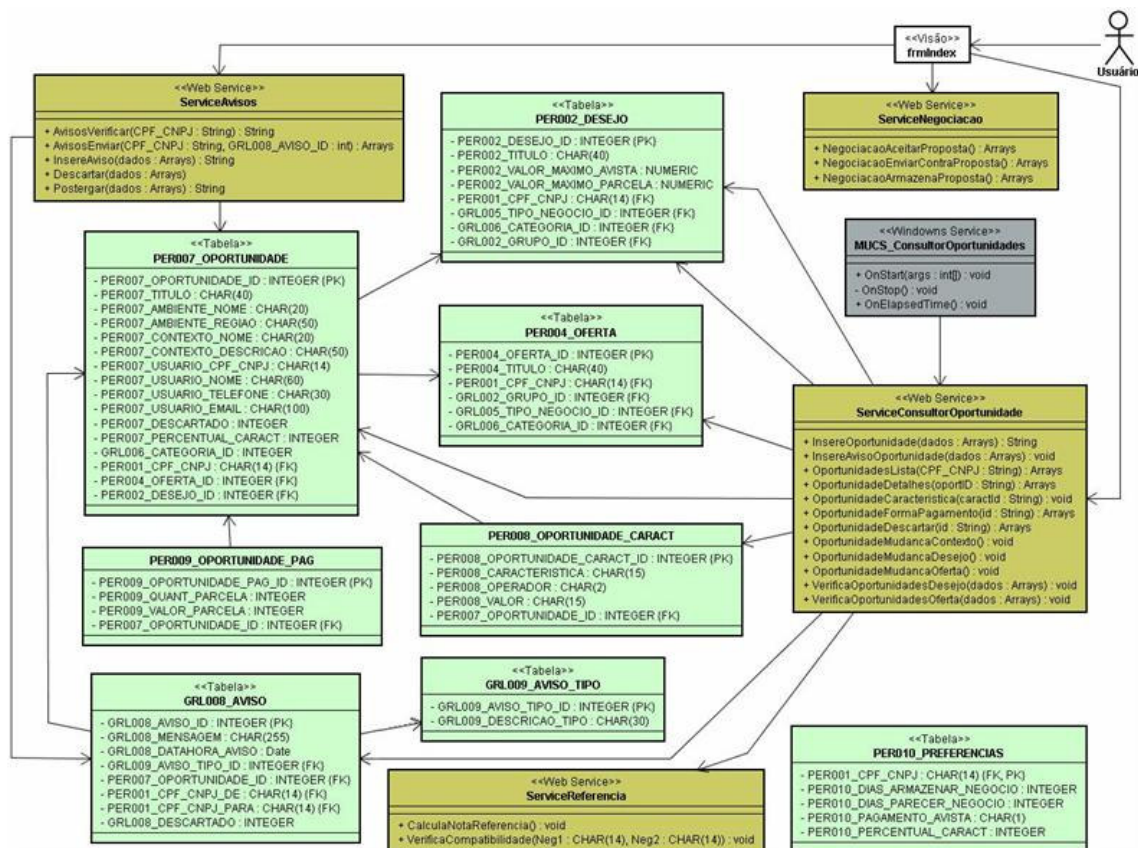


Figura 32: Diagrama de Classes – Manipular Oportunidades

Na figura 33 é apresentada a lógica utilizada para implementação do processo de geração das novas oportunidades, onde o componente *MUCS_ConsultorOportunidade* executa os métodos *VerificaOportunidadeDesejo* (novos desejos cadastrados pelos negociantes), *VerificaOportunidadeOferta* (novas ofertas cadastradas) e *VerificaOportunidadeContexto* (mudança de contexto dos negociantes). Por sua vez, estes métodos cruzam na base de dados os desejos ou ofertas do usuário, com os desejos e ofertas dos demais negociantes no mesmo contexto. Caso uma possível oportunidade de negócio seja encontrada, o serviço de referência é acionado para verificar a compatibilidade entre o Grau de Risco e a Nota de Referência dos negociantes (método *VerificaCompatibilidade* do web service *ServiceReferencia*). Somente no caso de compatibilidade das referências é que a oportunidade e o aviso são cadastrados, utilizando para isso os métodos *insereOportunidade* (web service *ServiceConsultorOportunidade*), e *InsereAviso* (web service *ServiceAvisos*).

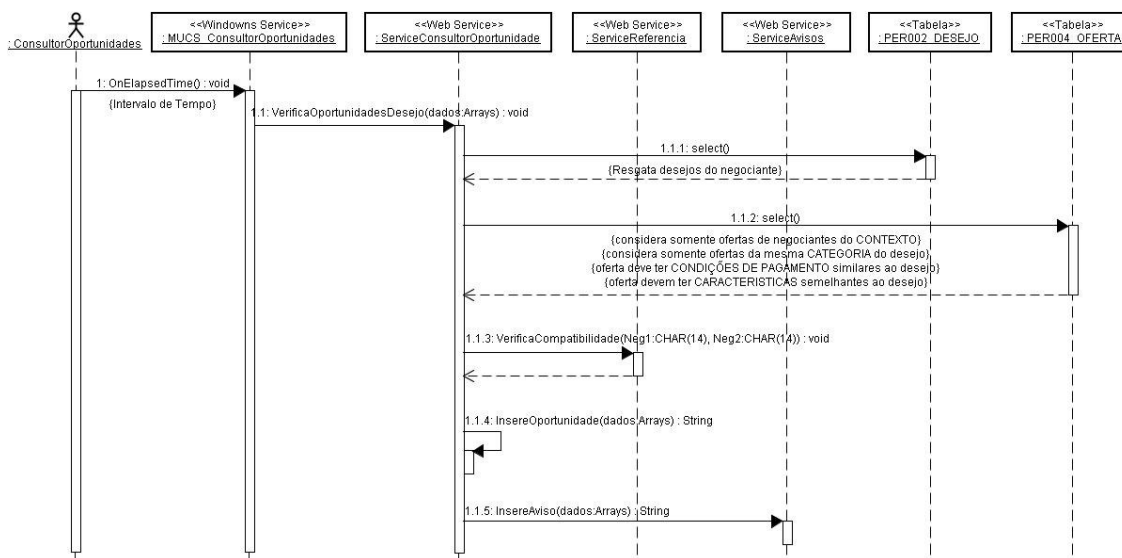
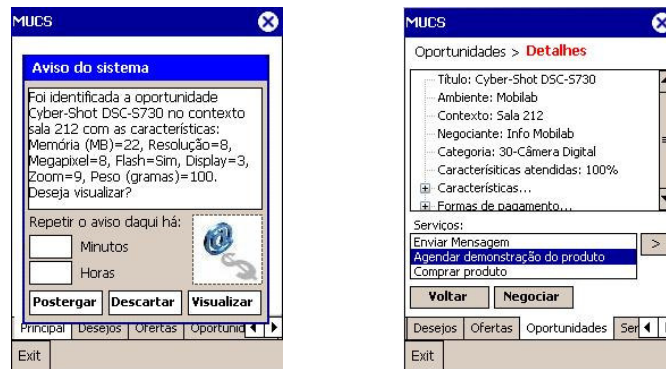


Figura 33: Diagrama de Seqüência – Gera Oportunidade a partir do Desejo

As oportunidades são apresentadas ao negociante em seu equipamento móvel no formato de alertas, que podem ser descartados, visualizados ou postergados. Ao visualizar os detalhes da oportunidade, o negociante poderá prosseguir o negócio utilizando para isso um dos serviços disponíveis no contexto onde o negócio está sendo gerado. Um exemplo de tela com alerta pode ser visto na figura 34a, e outro com detalhes da oportunidade na figura 34b.



(a) Aviso de oportunidade (b) Dados da oportunidade

Figura 34: Aviso de nova oportunidade e sua tela de detalhes

5.8. Definir Notas de Referência

Conforme apresentado na seção 3.2.5 (Sistema de Referência), uma preocupação dos negociantes no comércio eletrônico é a possibilidade realizar um negócio ruim devido à má-fé da contra parte na negociação. Neste sentido, o modelo MUCS sugere a criação de um Sistema de Referências, que foi desenvolvido no protótipo de forma simples com o único objetivo de exemplificar seu uso. Para isso, foi considerada na implementação do protótipo somente a média entre as notas obtidas nas três últimas negociações.

Na figura 35 é possível visualizar o diagrama de classes utilizado para o desenvolvimento do *Use Case Definir Nota de Referência*, que é composto por um *windows service* responsável por periodicamente calcular a Nota de Referência de todos os negociantes do ambiente, um *web service* que fornece os métodos para tratar a Nota de Referência e Grau de Risco dos usuários, e uma série de tabelas que armazenam estas informações.

O fluxo para cálculo da Nota de Referência é apresentado através do diagrama de seqüência na figura 36, onde o *windows service MUCS_SistemaReferencia* executa de tempos em tempos o método *CalculaNotaReferencia* do *web service ServiceReferencia*. Esse método por sua vez resgata os três últimos negócios realizados pelo negociante (tabela *PER012_NEGOCIO*) que possuam uma nota recebida, para então calcular a média. O resultado dessa média é utilizado para atualizar a Nota de Referência do negociante na base de dados (tabela *PER001_IDENTIFICACAO*).

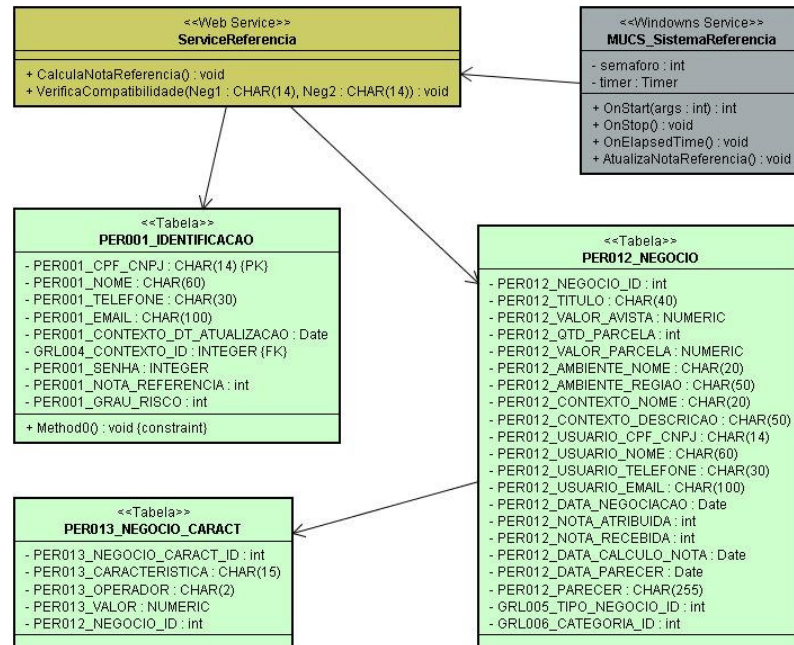


Figura 35: Diagrama de Classes – Definir Notas de Referência

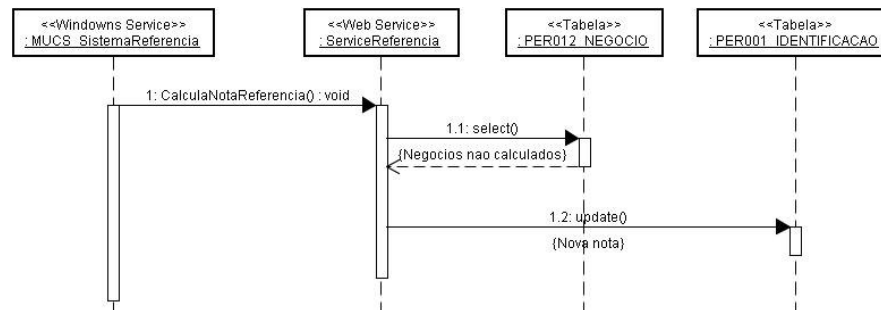


Figura 36: Diagrama de Seqüência – Definir Notas de Referência

5.9. Utilizar Serviços do Ambiente

Na figura 37 é apresentado o diagrama de classes da *Use Case Utilizar Serviços do Ambiente*. Este requisito implementado no protótipo visa permitir aos negociantes acessarem os vários serviços disponibilizados pelo ambiente, contexto, ou outro negociante específico.

Este *Use Case* é composto por uma tela de visualização da lista de serviços, apresentada ao negociante quando requisitada, um *web service* que fornece métodos para resgatar os serviços, e uma série de tabelas que indicam quais serviços podem ser acessados por quais negociantes e em quais contextos.

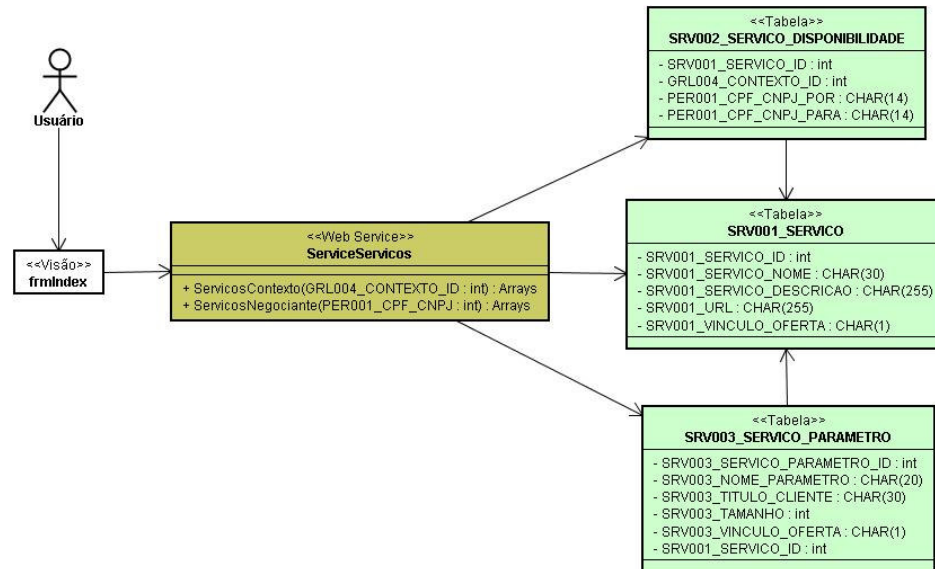


Figura 37: Diagrama de Classes – Utilizar Serviços

Para visualizar e utilizar os serviços disponíveis, o negociante utiliza a aba “Serviços” do Assistente Pessoal (*frmIndex*). O clique nesta aba faz com que seja executado o método *ServicoContextoNegoc* do *web service ServiceServicos*, responsável por resgatar todos os serviços que podem ser acessados pelo negociante no contexto onde encontra-se. Como podem ser cadastrados novos serviços, conforme necessidades do ambiente MUCS, a relação retornada é montada dinamicamente a partir da tabela *SRV001_SERVICO*, sendo que os campos da tela de parâmetros são criados em tempo de execução pelo Assistente Pessoal. Todo este fluxo pode ser visualizado no diagrama de seqüência da figura 38.

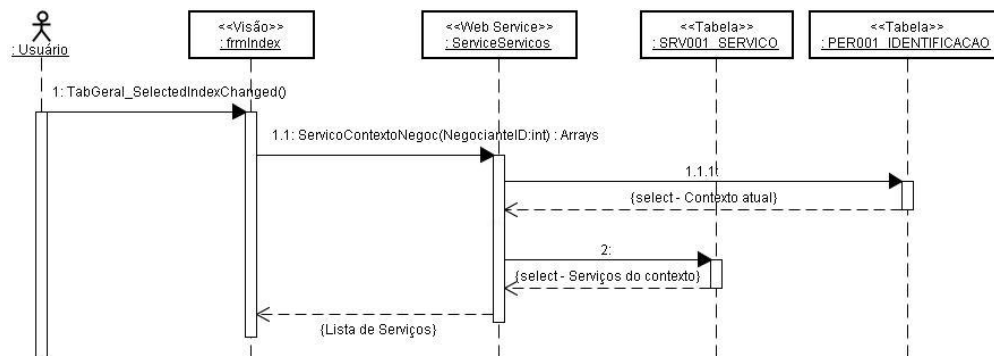


Figura 38: Diagrama de Seqüência – Utilizar Serviços do Contexto

A montagem dos parâmetros necessários ao serviço na tela do equipamento móvel é realizada utilizando o código apresentado na figura 39, onde dois componentes (um *label* e um *textbox*) são criados dinamicamente e seus atributos preenchidos em tempo de execução conforme valores contidos na base de dados.

```

//Percorre todos os parametros.
for (int p = 3; p < servicoAtual.Length - 1; p += 4)
{
    //Configura as propriedades dos TextBoxs e dos Labels.
    lbNomeParametro = new Label(); textBoxParam = new TextBox();
    pnParServ.Controls.Add(lbNomeParametro);
    pnParServ.Controls.Add(textBoxParam);
    lbNomeParametro.Name = "lbl_" + servicoAtual[p];
    lbNomeParametro.Text = servicoAtual[p + 1];
    lbNomeParametro.Height = 40; lbNomeParametro.Width = 400;
    lbNomeParametro.Invalidate();
    textBoxParam.Name = "txt_" + servicoAtual[p];
    textBoxParam.MaxLength = Convert.ToInt32(servicoAtual[p + 2]);
    textBoxParam.Height = 40; textBoxParam.Width = 400;
    textBoxParam.Multiline = false;
    //Configura a posição na tela dos componentes.
    lbNomeParametro.Left = 5; textBoxParam.Left = 35;
    lbNomeParametro.Top = alturaTela; alturaTela = alturaTela + 15;
    textBoxParam.Top = alturaTela; alturaTela = alturaTela + 25;
}

```

Figura 39: Código que gera dinamicamente os campos de parâmetros do serviço

A figura 40a traz um exemplo da lista de serviços que pode ser visualizada pelo negociante no equipamento móvel, e a na figura 40b é possível observar um exemplo da tela de parâmetros do serviço “Pagar estacionamento”. Este serviço foi criado como exemplo para o protótipo do MUCS. Ele solicita que o negociante informe o número da placa do veículo e o número do cartão de crédito para a realização do pagamento, tendo como retorno uma mensagem com a confirmação do pagamento, o tempo total e valor pago.



(a) Serviços disponíveis

(b) Tela de parâmetros

Figura 40: Lista de serviços do ambiente e tela de parâmetros

6 RESULTADOS E AVALIAÇÃO

Este capítulo tem por objetivo apresentar os experimentos realizados utilizando o protótipo do MUCS e seus resultados, a fim de validar a proposta do modelo.

Foram realizados dois experimentos utilizando o protótipo, sendo o primeiro focado na validação de alguns dos cenários apresentados no capítulo 4, e o segundo tendo como objetivo avaliar o nível de aceitação deste novo modelo de comércio.

A primeira seção deste capítulo irá apresentar o ambiente e os equipamentos que, em conjunto com o protótipo, foram utilizados para realização dos dois experimentos. Já a segunda seção traz o detalhamento do experimento 1, onde foram executados, em ambiente simulado, cinco cenários apresentados no capítulo 4. Por último, a terceira seção apresenta os resultados obtidos no experimento 2, que visou avaliar o nível de aceitação do modelo proposto, através de questionários que foram respondidos por negociantes reais após contato com o MUCS.

6.1. Ambiente e equipamentos utilizados no experimento

Para que fosse possível realizar os experimentos do protótipo MUCS, o mesmo foi implantado no quarto andar de um prédio da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS, 2009), um ambiente físico composto por nove salas (contextos) onde foram instaladas quatro antenas *wireless* Cisco Aironet 1100, posicionadas de forma a trazer os subsídios necessários para localização dos equipamentos móveis via triangulação. A figura 41 mostra a planta completa desse andar, onde o retângulo pontilhado representa a área de cobertura do ambiente MUCS.



Figura 41: Ambiente de Protótipo do MUCS

Para a realização dos experimentos, foram utilizados equipamentos de computação móvel iPAQs 4700 (figura 42a), *smartPhone* HTC 4351 (figura 42b) e Tablet PCs tc1100 (figura 42c), com suporte a *Windows Mobile* e rede *WiFi*. A maioria destes equipamentos é de propriedade do Mobilab (MOBILAB, 2009) e foram doados pela HP Computadores¹.



Figura 42: Equipamentos móveis utilizados no protótipo e experimento

6.2. Experimento 1: Execução dos cenários de aplicação

O objetivo do primeiro experimento é executar na prática, em ambiente simulado, alguns dos cenários apresentados no capítulo 4, com a intenção de comprovar que o modelo MUCS poderia ser utilizado para viabilizá-los. Nesta seção será apresentada a preparação do experimento e os detalhes de cada uma das execuções de cenário realizadas.

6.2.1. Preparação e execução do experimento

O experimento foi realizado durante uma aula do curso de Graduação de Referência (Engenharia da Computação), na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS, 2009). Cada um dos cinco alunos presentes recebeu o roteiro para execução de um cenário (conforme exemplo do **Apêndice B**), um equipamento HP iPAQ 4700 com o protótipo do Assistente Pessoal do MUCS já instalado, e o treinamento básico no uso do sistema.

A instrução passada aos alunos foi que tentassem realizar a execução dos cenários, conforme os roteiros fornecidos, e ao final informassem seus pareceres para a seguinte afirmação: “Utilizando o protótipo atual do MUCS, foi possível executar completamente este cenário”. Sendo que as opções de resposta disponíveis foram: Discordo Totalmente, Discordo, Indiferente, Concordo e Concordo Totalmente.

¹ Prêmio recebido pelo Mobilab - “Grant HP Mobile Technology for Teaching 2005 – Latin American Region”.

As ofertas e desejos que atendessem aos negociantes foram cadastrados no ambiente antes do início do experimento, para que os alunos pudessem focar somente na execução. Abaixo são listados os cenários executados, e nas próximas seções os resultados obtidos:

- Relacionamento Cliente e Lojista para demonstração de produto (seção 4.1);
- Relacionamento Cliente e Restaurante para realização de um pedido (seção 4.2);
- Relacionamento Cliente e Fornecedor em feira para início de negócio (seção 4.3);
- Relacionamento Cliente e Fornecedor para aquisição direta de serviço (seção 4.4);
- Relacionamento Cliente e Fornecedor para venda direta (seção 4.5).

6.2.2. Relacionamento Cliente e Lojista para demonstração de produto

Cenário apresentado na seção 4.1, onde um negociante fica interessado em determinado equipamento e utiliza os serviços disponíveis no ambiente para agendar uma demonstração do mesmo. A tabela 5 apresenta a evolução temporal desta execução.

Como resposta a questão apresentada no final da execução do cenário, o aluno indicou que Concorda Totalmente com a afirmação de que “utilizando o protótipo atual do MUCS, foi possível executar completamente este cenário”. Entretanto, acrescentou o comentário “melhorar o formato de preenchimento dos campos”, isso se deve ao fato de o equipamento utilizado não possuir teclado físico, o que obrigou os alunos a utilizarem o teclado virtual do *Windows Mobile*, tornando o preenchimento lento e cansativo. Tal situação pode ser resolvida ao utilizar equipamentos que facilitem a entrada de informações, ou mesmo o cadastramento de desejos e ofertas via Site de Configuração (não desenvolvido no protótipo).

Tabela 5. Execução do cenário 1

Horário	Personagem	Ações
-	Negociante (Loja)	Cadastra a OFERTA Câmera Digital Cyber-Shot DSC-S730 com suas características: - Categoria = Eletrônicos > Câmera Digital - Memória (MB) = 22 - Megapixels = 7.2 - Resolução = 7.2 - Display = 2.4 - Zoom (vezes) = 9 - Smart Zoom = 14 - Pilhas = 2 - Peso (gramas) = 100 - Garantia (meses) = 12 - Flash = Sim - Fabricante = Sony - Modelo = DSC-S730
15:25 - 15:32	Negociante (Aluno)	Cadastra o DESEJO Máquina Fotográfica Digital com as características: - Categoria = Eletrônicos > Câmera Digital - Megapixels >= 7 - Zoom (vezes) >= 5 - Display >= 2 - Peso (gramas) <= 150

15:35 - 15:36	Negociante (Aluno)	Entra no ambiente que simula um <i>shopping</i> monitorado pelo MUCS.								
	AP do Negociante (Aluno)	Realiza autenticação enviando as informações CPF e Senha.								
	AP do Negociante (Aluno)	Recebe o retorno do método com confirmação do <i>login</i> no ambiente.								
	AP do Negociante (Aluno)	A cada 1 minuto captura as potências das antenas localizadas e envia estas informações para o ambiente MUCS.								
	AP do Negociante (Aluno)	Verifica necessidade de sincronizar os dados do perfil com os dados registrados no ambiente.								
	AP do Negociante (Aluno)	O método retorna a informação da necessidade de atualizar a lista de DESEJOS. Obtém então os desejos e suas características (Máquina Fotográfica Digital) e envia para o ambiente.								
15:36	Consultor de Oportunidades	Identifica que ainda não foram cruzados os desejos do negociante Aluno com as ofertas de um negociante loja que se encontra no ambiente.								
	Consultor de Oportunidades	Verifica se grau de risco e nota de referência são compatíveis entre os negociantes Aluno e loja.								
	Consultor de Oportunidades	Cruza a lista de desejos do negociante Aluno com a lista de ofertas da loja.								
	Consultor de Oportunidades	Identifica que uma das ofertas atende a 100% das características de um dos desejos do negociante Aluno, e está de acordo com as condições de pagamento esperadas. Gera um aviso para o negociante Aluno com a oportunidade identificada. Sendo que junto ao aviso disponibiliza os serviços:								
	Consultor de Oportunidades	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Serviço</th> <th>Descrição</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Negociante</td> <td>Comprar do Produto</td> <td>Grava a oportunidade para consulta posterior.</td> </tr> <tr> <td>Negociante</td> <td>Agendar Apresentação</td> <td>Solicita a apresentação da máquina fotográfica digital.</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Serviço	Descrição	Negociante	Comprar do Produto	Grava a oportunidade para consulta posterior.	Negociante	Agendar Apresentação
Tipo	Serviço	Descrição								
Negociante	Comprar do Produto	Grava a oportunidade para consulta posterior.								
Negociante	Agendar Apresentação	Solicita a apresentação da máquina fotográfica digital.								
15:37	AP do Negociante (Aluno)	Verifica a existência de avisos e exibe ao negociante Aluno, junto com os possíveis serviços.								
15:37 – 15:38	Negociante (Aluno)	Visualiza a mensagem com a oferta da câmera digital e agenda uma apresentação do produto.								
	AP do Negociante (Aluno)	Utiliza o serviço Agendar Apresentação, que realiza o agendamento de um dos vendedores e de uma das bancadas. Como retorno, o assistente pessoal do negociante Aluno recebe a confirmação do agendamento, nome do vendedor, local e horário. Também é agendado um alerta futuro para o negociante Aluno lembrando do compromisso.								
15:43	AP do Negociante (Aluno)	Verifica a existência de um novo aviso e exibe para o negociante Aluno. Este aviso é o alerta para a demonstração agendada anteriormente.								
15:45 - 16:05	Negociante (Aluno)	Assiste a demonstração e decide pela compra do produto, utilizando o serviço "Comprar Produto".								
	AP do Negociante (Aluno)	Executa o serviço de compra que é disponibilizado pela loja.								

6.2.3. Relacionamento Cliente e Restaurante para realização de um pedido

Este cenário foi apresentado na seção 4.2, no qual o negociante cadastra o desejo de um determinado tipo de almoço e o Consultor apresenta as oportunidades dentro da praça de alimentação, permitindo que o pedido seja realizado no próprio equipamento móvel. A tabela 6 apresenta os detalhes desta execução, com uma evolução temporal das ações de cada ator.

Para a pergunta de avaliação apresentada ao final da execução, o aluno indicou que Concorda, o que sinaliza a viabilidade de uso do modelo MUCS para atender a este cenário.

Tabela 6. Execução do cenário 2

Horário	Personagem	Ações								
-	Negociante (Restaurante)	Cadastra a OFERTA Massa Fettuccine à Alfredo com suas características: - Categoria = Alimentação > Alacarte - Ingrediente = Massa - Ingrediente = Fettuccine - Ingrediente = Queijo parmesão - Ingrediente = Creme de Leite - Ingrediente = Pimenta - Ingrediente = Presunto peru - Carne = Presunto peru * Valor = R\$ 19,00								
15:51	Negociante (Aluno)	Cadastra o DESEJO Prato de Massa com as características: - Tipo = Alimentação > Alacarte - Ingrediente = Massa * Valor <= R\$ 21,00								
15:51 - 15:52	Negociante (Aluno)	Entra no ambiente que simula um <i>shopping</i> monitorado pelo MUCS.								
	AP do Negociante (Aluno)	Realiza autenticação enviando as informações CPF e Senha.								
	AP do Negociante (Aluno)	Recebe o retorno do método com confirmação do <i>login</i> no ambiente.								
	AP do Negociante (Aluno)	A cada 1 minuto captura as potências das antenas localizadas e envia estas informações para o ambiente MUCS.								
	AP do Negociante (Aluno)	Verifica necessidade de sincronizar os dados do perfil com os dados registrados no ambiente.								
	AP do Negociante (Aluno)	O método retorna a informação da necessidade de atualizar a lista de DESEJOS. Obtém então os desejos e suas características gravados na base interna do equipamento (Prato de Massa) e envia para o ambiente.								
15:52	Consultor de Oportunidades	Identifica que ainda não foram cruzados os desejos do negociante Aluno com as ofertas de um negociante restaurante que se encontra no ambiente.								
	Consultor de Oportunidades	Verifica se grau de risco e nota de referência são compatíveis entre os negociantes Aluno e restaurante.								
	Consultor de Oportunidades	Cruza a lista de desejos do negociante Aluno com a lista de ofertas do negociante restaurante.								
	Consultor de Oportunidades	Identifica que uma das ofertas atende a 100% das características de um dos desejos do negociante Aluno, e está de acordo com as condições de pagamento esperadas (Valor menor do que R\$ 21,00).								
	Consultor de Oportunidades	Gera um aviso para o negociante Aluno com a oportunidade identificada. Sendo que junto ao aviso disponibiliza os serviços: <table border="1" data-bbox="711 1325 1435 1486"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Serviço</th> <th>Descrição</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Negociante</td> <td>Realizar Pedido</td> <td>Realiza o pedido do prato de massa escolhido.</td> </tr> <tr> <td>Negociante</td> <td>Listar Produtos Relacionados</td> <td>Solicita uma lista de produtos relacionados ao escolhido.</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Serviço	Descrição	Negociante	Realizar Pedido	Realiza o pedido do prato de massa escolhido.	Negociante	Listar Produtos Relacionados
Tipo	Serviço	Descrição								
Negociante	Realizar Pedido	Realiza o pedido do prato de massa escolhido.								
Negociante	Listar Produtos Relacionados	Solicita uma lista de produtos relacionados ao escolhido.								
15:53	AP do Negociante (Aluno)	Verifica a existência de avisos e exhibe ao negociante Aluno, junto com os serviços possíveis.								
15:58	Negociante (Aluno)	Visualiza a mensagem com a oferta do Prato de Massa à Alfredo e solicita a realização do pedido.								
	AP do Negociante (Aluno)	Utiliza o serviço de Realização do Pedido disponibilizado pelo restaurante. Este serviço executa uma ordem para fila de preparo do prato e de faturamento do pedido.								
15:59	AP do Negociante (Aluno)	Verifica a existência de um novo aviso e exhibe para o negociante Aluno. Este aviso é o alerta com o número do pedido a ser informado no caixa e retirada do prato.								

6.2.4. Relacionamento Cliente e Fornecedor em feira para início de negócio

O cenário de relacionamento entre cliente e fornecedor para início de negócio (apresentado na seção 4.3), consiste na identificação, por parte do Consultor, de uma oportunidade de fornecimento de consultoria, que foi gerada durante uma feira. Neste cenário, um dos negociantes decide utilizar o serviço de reserva de sala disponível no ambiente, e realiza o convite ao outro negociante para discutirem sobre a possível oportunidade. A tabela 7 apresenta os detalhes desta execução, com uma evolução temporal das ações dos atores.

Concordo Totalmente foi o parecer do aluno para a pergunta apresentada ao final da execução do cenário proposto. Como comentário, o avaliador salientou que “foi possível realizar todo o processo com êxito, com facilidades para o manuseio e aprendizado”, o que permite a dedução de que outros cenários com características similares ao executado podem ser atendidos pelo modelo MUCS.

Tabela 7. Execução do cenário 3

Horário	Personagem	Ações								
-	Fornecedor de Consultoria	Cadastra a oferta de serviço de Consultoria na Implantação de ERP com foco em mobilidade , com as seguintes características: - Categoria = Serviço > Consultoria - Assunto = ERP - Assunto = Mobilidade - Assunto = Gestão - Assunto = Software								
15:35 - 15:43	Negociante (Aluno)	Cadastra o DESEJO Implantação de ferramenta de gestão com as seguintes características: - Categoria = Serviço > Consultoria - Assunto = Software - Assunto = ERP								
15:44 - 15:45	Negociante (Aluno)	Entra no ambiente que simula uma feira monitorada pelo MUCS.								
	AP do Negociante (Aluno)	Realiza autenticação enviando as informações CPF e Senha.								
	AP do Negociante (Aluno)	Recebe o retorno do método com confirmação do <i>login</i> no ambiente.								
	AP do Negociante (Aluno)	Verifica necessidade de sincronizar dados do perfil com dados do ambiente.								
	AP do Negociante (Aluno)	O método retorna a informação da necessidade de atualizar a lista de DESEJOS. Obtém então os desejos e suas características gravados na base interna do equipamento (Implantação de ferramenta de gestão). Em seguida, envia esses desejos para o ambiente.								
15:45 - 15:46	Consultor de Oportunidades	O Consultor de Oportunidades identifica a entrada de um novo negociante no ambiente e cruza suas ofertas com os desejos de outros negociantes da feira.								
	Consultor de Oportunidades	Identifica que a oferta do fornecedor de Consultoria "Consultoria na implantação de ERP com foco em mobilidade" atende a 100% das características de um dos desejos cadastrados pela empresa do negociante Aluno.								
	Consultor de Oportunidades	Gera um aviso para o negociante Aluno com a oportunidade identificada. Sendo que junto ao aviso disponibiliza os serviços:								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Serviço</th> <th>Descrição</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Padrão</td> <td>Armazena a Proposta</td> <td>Armazena a proposta para consulta posterior.</td> </tr> <tr> <td>Contexto (Feira)</td> <td>Agenda Sala de Reunião</td> <td>Permite o agendamento de uma das salas de reuniões.</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Serviço	Descrição	Padrão	Armazena a Proposta	Armazena a proposta para consulta posterior.	Contexto (Feira)	Agenda Sala de Reunião
Tipo		Serviço	Descrição							
Padrão	Armazena a Proposta	Armazena a proposta para consulta posterior.								
Contexto (Feira)	Agenda Sala de Reunião	Permite o agendamento de uma das salas de reuniões.								

15:47	AP do Negociante (Aluno)	Verifica a existência de avisos e exibe ao negociante Aluno, junto com os possíveis serviços.		
15:47 - 15:53	Negociante (Aluno)	Visualiza a mensagem com a oferta do fornecedor de Consultorias, decidindo por agendar uma reunião para conversar sobre as possibilidades. O negociante Aluno aproveita o serviço de agenda de sala para convocar também o seu gerente técnico, que está fora da feira, informando seu e-mail.		
	AP do Negociante (Aluno)	Executa o serviço do contexto que envia para o fornecedor de Consultoria um aviso de convite para reunião com o negociante Aluno, e também um e-mail para o gerente técnico com a convocação. O aviso recebido pelo fornecedor de Consultoria possui os seguintes serviços:		
		Tipo	Serviço	Descrição
		Contexto (Feira)	Aceita o Convite para a Reunião	Aceita o convite para a reunião.
Contexto (Feira)	Rejeita o Convite para a Reunião	Rejeita o convite para a reunião.		
Contexto (Feira)	Sugere Novo Horário de Reunião	Sugere uma nova data ou horário para a reunião.		
15:54	AP do Fornecedor de Consultoria	Verifica a existência de avisos e exibe ao Fornecedor de Consultoria, junto com os possíveis serviços.		
15:54 - 15:54	Fornecedor de Consultoria	Visualiza a mensagem com o convite para uma reunião às 16h e informações sobre o solicitante. O fornecedor confirma imediatamente a reunião.		
	AP do Fornecedor de Consultoria	Executa o serviço do contexto que registra o aceite da reunião, confirma a reserva da sala, transmite um novo aviso para todos com a confirmação e agenda novos avisos para serem enviados ao fornecedor de Consultorias e ao negociante Aluno minutos antes da reunião.		
15:55	AP do Negociante (Aluno)	Verifica a existência de avisos e exibe ao negociante Aluno, junto com os possíveis serviços.		
15:55	Negociante (Aluno)	Visualiza a mensagem com a confirmação do fornecedor de Consultoria.		
15:57	Gerente técnico do negociante	Recebe e-mail com a convocação para a reunião com o negociante Aluno e fornecedor de Consultoria na feira.		
16:10	AP do Negociante (Aluno)	Verifica a existência de avisos e exibe ao Aluno, junto com os possíveis serviços.		
	AP do Fornecedor de Consultoria	Verifica a existência de avisos e exibe ao fornecedor de Consultoria, junto com os possíveis serviços.		

6.2.5. Relacionamento Cliente e Fornecedor para aquisição direta de serviço

Este cenário, apresentado na seção 4.4, traz um negociante a procura do serviço aulas de violão, e que acaba encontrando um professor no seu próprio ambiente de trabalho. Este é um exemplo de cenário para negociação de serviços onde o modelo MUCS poderia ser aplicado. A tabela 8 apresenta os detalhes desta execução, com uma evolução temporal das ações.

Após a execução do cenário, ao aplicar o questionário com a pergunta de avaliação, foi recebido um Concordo Totalmente como parecer do avaliador. Esta resposta indica que também este tipo de cenário, que envolva a negociação e comercialização de serviços, pode ser atendido pelo modelo MUCS.

Tabela 8. Execução do cenário 4

Horário	Personagem	Ações												
15:43 - 15:55	Negociante (Aluno)	Cadastra o DESEJO Aprender a tocar violão , com as seguintes características: - Categoria = Serviço > Aula - Dia = Segunda - Dia = Quinta - Hora início >= 18h - Hora fim <= 21h												
-	André	Cadastra o OFERTA Aula de violão com as seguintes características: - Categoria = Serviço > Aula - Dia = Segunda - Dia = Quarta - Dia = Quinta - Dia = Sexta - Hora início = 18h - Hora fim = 22h												
15:56	Negociante (Aluno)	Entra no ambiente que simula a empresa onde trabalha o negociante Aluno.												
	AP do Negociante (Aluno)	Realiza autenticação enviando as informações CPF e Senha.												
	AP do Negociante (Aluno)	Recebe o retorno do método com confirmação do <i>login</i> no ambiente.												
	AP do Negociante (Aluno)	Verifica necessidade de sincronizar o perfil com o ambiente.												
	AP do Negociante (Aluno)	O método retorna a informação da necessidade de atualizar a lista de DESEJOS. Obtém então os desejos e suas características gravados na base interna do equipamento (por exemplo, Aprender a tocar violão) e envia para o ambiente.												
15:57	Consultor de Oportunidades	Cruza as ofertas de todos os demais negociantes da empresa (contexto único) com o desejo do negociante Aluno, identificando uma possível oportunidade com André, cuja nota de referência está de acordo com seu grau de risco.												
	Consultor de Oportunidades	Identifica que a oferta de André "Aula de Violão" parece atender ao desejo do negociante Aluno. Gera então um aviso para o negociante Aluno com a oportunidade identificada. Sendo que junto ao aviso disponibiliza os serviços:												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Serviço</th> <th>Descrição</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Padrão</td> <td>Aceitar a Proposta</td> <td>Permite ao Negociante aceitar a proposta de aula.</td> </tr> <tr> <td>Padrão</td> <td>Enviar uma Contraproposta</td> <td>Envia uma contraproposta.</td> </tr> <tr> <td>Padrão</td> <td>Armazenar a Proposta</td> <td>Armazena a proposta para consulta futura.</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Serviço	Descrição	Padrão	Aceitar a Proposta	Permite ao Negociante aceitar a proposta de aula.	Padrão	Enviar uma Contraproposta	Envia uma contraproposta.	Padrão	Armazenar a Proposta	Armazena a proposta para consulta futura.
	Tipo	Serviço	Descrição											
Padrão	Aceitar a Proposta	Permite ao Negociante aceitar a proposta de aula.												
Padrão	Enviar uma Contraproposta	Envia uma contraproposta.												
Padrão	Armazenar a Proposta	Armazena a proposta para consulta futura.												
15:58	AP do Negociante (Aluno)	Verifica a existência de avisos e exhibe ao Aluno, junto com os possíveis serviços.												
15:58	Negociante (Aluno)	Visualiza a mensagem com a oferta, decidindo então sugerir duas aulas por semana, em um horário compatível com ambos e pelo valor hora da oferta.												
	AP do Negociante (Aluno)	Executa o serviço padrão do ambiente para envio de contraproposta com a sugestão de dias e horário, criando assim um aviso para André.												
15:59	AP de André	Verifica a existência de avisos e exhibe a André, junto com os possíveis serviços.												
15:59 - 16:04	André	Visualiza a mensagem com a contraproposta e sugestão de dias e horários para as aulas. André então aceita a proposta.												
	AP de André	Executa o serviço padrão do ambiente para envio de aceite da proposta.												
16:05	AP do Negociante (Aluno)	Verifica a existência de avisos e exhibe ao Aluno, junto com os possíveis serviços.												
16:07	Negociante (Aluno)	Visualiza a mensagem com o aceite de André e a confirmação dos dias, horários e data inicial, conforme sugerido inicialmente.												

6.2.6. Relacionamento Cliente e Fornecedor para venda direta

Neste cenário, apresentado em detalhes na seção 4.5, o negociante pretende vender seu notebook usado, e encontra um comprador na universidade onde estuda. Entretanto, antes do

fechamento do negócio são realizadas rodadas de negociação para ajuste do valor final e parcelamento. A tabela 9 apresenta a evolução desta execução.

A resposta para a pergunta de avaliação, colhida via questionário após o experimento, foi Concordo Totalmente, o que indica que o modelo MUCS poderia atender também a este tipo de cenário.

Tabela 9. Execução do cenário 5

Horário	Personagem	Ações											
15:42 – 16:03	Negociante (Aluno)	Cadastra a OFERTA de Notebook HP Pavilion de 1G , com as seguintes características: - Categoria = Informática -> Notebook - Memória (gb) = 1 - Memória (mb) = 1024 - HD (gb) = 120 - Monitor = 15.4 - Componente = Maleta - Componente = Mouse - Componente = Carregador - Marca = HP - Processador = Intel - Peso (kg) = 2.8 - Teclado = Inglês - Conexão = Wireless - Conexão = Infravermelho											
-	Alex	Cadastra o DESEJO Notebook com as seguintes características: - Categoria = Informática -> Notebook - Memória (gb) >= 1 - Peso (kg) <= 3											
16:05 – 16:06	Negociante (Aluno)	Entra no ambiente que simula a universidade monitorada pelo MUCS.											
	AP do Negociante (Aluno)	Realiza autenticação enviando as informações CPF e Senha.											
	AP do Negociante (Aluno)	Recebe o retorno do método com confirmação do <i>login</i> no ambiente.											
	AP do Negociante (Aluno)	A cada 1 minuto captura as potências das antenas localizadas e envia estas informações para o ambiente MUCS.											
	AP do Negociante (Aluno)	Verifica a necessidade de sincronizar os dados do perfil com os dados registrados no ambiente.											
	AP do Negociante (Aluno)	O método identifica necessidade de atualizar a lista de OFERTAS. Obtém então as ofertas e suas características da base interna do equipamento (oferta Notebook HP Pavilion de 1G) e as envia para o ambiente.											
16:08 – 16:09	Negociante (Aluno)	Entra no contexto da sala onde terá aula hoje (sala 212 do experimento).											
	Consultor de Oportunidades	Identifica que o negociante Aluno possui ofertas, então verifica no contexto atual se existem outros negociantes com graus de riscos compatíveis. Para os negociantes encontrados, verifica se possuem desejos que possam gerar oportunidade de negócio, cruzando estes com as ofertas do Aluno.											
	Consultor de Oportunidades	Identifica que a oferta "Notebook HP Pavilion de 1G" do negociante Aluno atende a 100% das características de um dos desejos de Alex, um colega de turma.											
	Consultor de Oportunidades	Gera um aviso para Alex com a oportunidade identificada. Sendo que junto ao aviso disponibiliza os serviços: <table border="1" data-bbox="711 1688 1435 1911"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Serviço</th> <th>Descrição</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Padrão</td> <td>Aceitar Proposta</td> <td>Permite aceitar a proposta pelo Notebook do Aluno.</td> </tr> <tr> <td>Padrão</td> <td>Enviar Contraproposta</td> <td>Envia uma contraproposta para o Notebook do Aluno.</td> </tr> <tr> <td>Padrão</td> <td>Armazenar Proposta</td> <td>Armazena a proposta para consulta posterior.</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo	Serviço	Descrição	Padrão	Aceitar Proposta	Permite aceitar a proposta pelo Notebook do Aluno.	Padrão	Enviar Contraproposta	Envia uma contraproposta para o Notebook do Aluno.	Padrão	Armazenar Proposta
Tipo	Serviço	Descrição											
Padrão	Aceitar Proposta	Permite aceitar a proposta pelo Notebook do Aluno.											
Padrão	Enviar Contraproposta	Envia uma contraproposta para o Notebook do Aluno.											
Padrão	Armazenar Proposta	Armazena a proposta para consulta posterior.											

16:10	AP de Alex	Verifica a existência de avisos e exibe para Alex, junto com os possíveis serviços.
16:10 – 16:11	Alex	Visualiza a mensagem com a oferta do negociante Aluno, decidindo por enviar uma contraproposta para parcelar o pagamento.
	AP de Alex	Executa o serviço padrão do ambiente para envio de contraproposta com a nova sugestão de valores e condições. Este serviço cria um aviso para o negociante Aluno com a contraproposta.
16:12	AP do Negociante (Aluno)	Verifica a existência de avisos e exibe ao Aluno, junto com os possíveis serviços.
16:12 – 16:14	Negociante (Aluno)	Visualiza a mensagem com a contraproposta para compra do seu Notebook enviada por Alex. Então sugere um pequeno aumento no valor das parcelas, mantendo a quantidade sugerida.
	AP do Negociante (Aluno)	Executa o serviço padrão do ambiente para envio de contraproposta com a sugestão de valores e condições.
16:15	AP de Alex	Verifica a existência de avisos e exibe a Alex, junto com os possíveis serviços.
16:15 – 16:20	Alex	Visualiza a mensagem com a nova proposta do negociante Aluno. Decide então pela compra do equipamento.
	AP de Alex	Executa o serviço padrão do ambiente para aceite da proposta. Tanto o negociante Aluno quanto Alex recebem um aviso da confirmação do negócio e esta operação fica registrada em seus perfis para cálculo da nota de referência.

6.2.7. Cenários não executados no experimento

Alguns cenários apresentados no capítulo 4 não puderam ser executados neste experimento. Isso se deu principalmente pelo fato de alguns recursos necessários a estes cenários não terem sido implementados no protótipo. Segue abaixo comentários para os cenários apresentados no capítulo 4 e que não puderam ser testados neste experimento:

- **Relacionamento Cliente e Fornecedor em feira para troca de cartões:** não foi possível testar o cenário de relacionamento entre cliente e fornecedor em feira para troca de cartões, apresentado na seção 4.6, porque o mesmo requer um controle de GRUPOS, que não foi implementado no protótipo, onde o negociante assumiria automaticamente como seus os desejos ou ofertas cadastrados pelo membro de um grupo ao qual faz parte. Para tornar o cenário viável, o protótipo deve implementar um controle automático de distribuição e sincronização dos itens cadastrados pelos grupos, enviando alertas para o responsável pela solicitação quando um dos negociantes trouxer oportunidades de outros ambientes;
- **Relacionamento Cliente e Cliente para troca de conhecimentos:** não foi possível testar o cenário de relacionamento entre cliente e cliente para troca de conhecimentos, apresentado na seção 4.7, pois o protótipo atual do MUCS implementa um Consultor de Oportunidades que trata somente desejos do tipo Compra e Venda, realizando o cruzamento de Desejos e Ofertas, mas não Desejos e Desejos, como deveria ser feito para negócios do tipo Troca de Conhecimento;

- **Relacionamento Cliente e Cliente para trocar informações comerciais:** não foi possível testar o cenário de relacionamento entre cliente e cliente para a troca de informações comerciais, apresentado na seção 4.8, pois o Consultor de Oportunidades implementado no protótipo trata somente desejos do tipo Compra e Venda, realizando o cruzamento de Desejos e Ofertas, mas não Desejos e Oportunidades como deveria ser feito para negócios do tipo Troca de Informações.

6.3. Experimento 2: Avaliação de aceitação do modelo MUCS

O segundo experimento realizado foi direcionado para avaliação da aceitação do modelo MUCS. O experimento envolveu voluntários que, após a utilização do protótipo, responderam a um questionário. Nesta seção são apresentados detalhes deste experimento e os resultados obtidos no mesmo.

6.3.1. Preparação e execução do experimento

A amostra utilizada para o experimento contou com a participação de 20 negociantes reais, entre alunos e professores da Unisinos. Cada um destes negociantes recebeu um equipamento móvel com sistema operacional *Windows Mobile* e dispositivo interno para conexão *wireless*. Também foi ministrado um treinamento básico para uso do Assistente Pessoal do MUCS (*login*, áreas de ofertas, desejos, oportunidades, serviços e preferências). Abaixo são descritas as quatro etapas em que o experimento foi dividido:

- **Etapa 1 (cadastro de negociantes – lojas):** Foram cadastradas lojas de roupas, sapatos, equipamentos de som, imagem e informática como negociantes existentes nos contextos do ambiente MUCS. Para cada uma destas lojas, foram incluídas dezenas de ofertas de produtos com base em informações disponíveis no site de internet de lojas reais. Como resultado final, foi montada uma base com aproximadamente 100 ofertas distribuídas entre as lojas cadastradas;
- **Etapa 2 (negócios entre negociantes cadastrados e reais):** Os negociantes reais, após receberem os equipamentos e o treinamento, cadastraram seus desejos de produtos relacionados as áreas de atuação das lojas do ambiente (por exemplo, roupas, calçados e equipamentos eletrônicos), e deslocaram-se entre os contextos monitorados pelo MUCS. O objetivo era que, ao passarem pelos contextos das lojas, os negociantes recebessem avisos de oportunidades

conforme seus desejos, podendo utilizar os serviços do contexto (por exemplo, envio de dúvidas sobre o produto, solicitação de apresentação do produto ou mesmo a solicitação de compra do mesmo);

- **Etapa 3 (negócios entre os próprios negociantes reais):** Após a etapa 2, os negociantes reais foram instruídos a cadastrarem ofertas e desejos complementares para que o Consultor de Oportunidades pudesse gerar possíveis negócios entre os próprios negociantes;
- **Etapa 4 (questionário de avaliação do experimento):** Concluídas as etapas anteriores, os participantes responderam a um questionário contendo perguntas relacionadas a sua experiência na utilização do MUCS, onde as respostas deviam estar dentro da escala Likert (1932) de cinco pontos, variando entre 1 (discordo totalmente) até 5 (concordo totalmente). Os negociantes poderiam escolher a opção 3 (Indiferente), significando que não tinham nenhuma opinião particular a respeito de um determinado item, ou ainda adicionar um comentário que foi utilizado para complementar a avaliação do experimento.

6.3.2. Resultados do Experimento

Com o objetivo de avaliar a aceitação do modelo MUCS, os itens do questionário foram elaborados com base nos conceitos do modelo de aceitação de tecnologia (TAM - *Technology Acceptance Model*) proposto por Davis (1989), aplicado e expandido por Yoon e Kim (2007) em seu estudo sobre aceitação de redes *wireless*. O modelo TAM considera as crenças descritas abaixo como principais influências para a aceitação de uma nova tecnologia:

- **Facilidade percebida de uso:** é o grau em que uma pessoa acredita que a tecnologia poderia diminuir os seus esforços;
- **Utilidade percebida:** é o grau em que uma pessoa acredita que a tecnologia poderia melhorar o seu desempenho.

A relação das afirmações apresentadas aos negociantes neste experimento pode ser vista na tabela 10. Sendo que das oito afirmações, as quatro primeiras (itens de 1 a 4) se referem a facilidade percebida no uso do MUCS, e as últimas 4 (itens de 5 a 8) estão relacionadas a utilidade percebida do modelo. A análise das respostas foi organizada em gráficos que agrupam todos os resultados obtidos.

Tabela 10. Itens do questionário utilizado no experimento 2

Nº	Informe sua opinião sobre as seguintes afirmações...
1	O Assistente Pessoal do MUCS é de fácil compreensão.
2	Seria fácil me tornar hábil no uso do Assistente Pessoal do MUCS.
3	Não é necessário muito esforço para inclusão de novas Ofertas e Desejos.
4	As oportunidades são apresentadas de forma clara e objetiva, permitindo a compreensão.
5	As oportunidades apresentadas foram relevantes conforme meus desejos e minhas ofertas.
6	O uso do MUCS estimula a interação com outros negociantes.
7	O MUCS facilita a identificação de oportunidades em determinados ambientes.
8	O MUCS seria útil comercialmente.

Nos resultados obtidos pelo experimento, mais de 70% dos negociantes concordaram ou concordaram totalmente com as afirmações relacionadas à facilidade de uso percebida do MUCS (itens 1 a 4 do questionário). Isto indica que, conforme opinião da maioria dos entrevistados, o uso rotineiro do modelo poderia diminuir esforços para a identificação de oportunidades que possam atender aos seus desejos ou ofertas de produtos ou serviços. O gráfico da figura 43 traz a média dos resultados obtidos nas questões de 1 a 4.

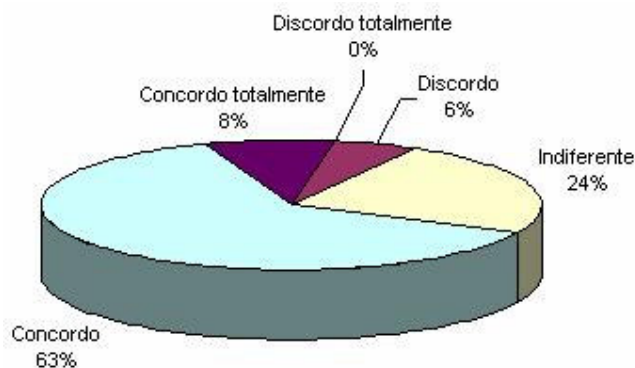


Figura 43: Facilidade de uso percebida (questões 1 a 4)

Mostrando-se ainda mais significativo, o resultado obtido nas questões de 5 a 8, que compilam a percepção quanto a utilidade percebida do modelo, indicam que quase 80% dos negociantes consideram que o modelo MUCS seria útil no seu dia-a-dia e melhoraria seu desempenho na identificação de oportunidades comerciais. A figura 44 traz um gráfico com a média obtidas nas questões de 5 a 8 do questionário.

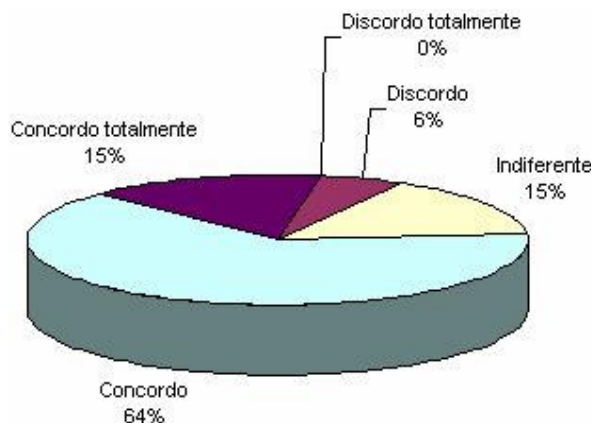


Figura 44: Utilidade percebida (questões 5 a 8)

Neste experimento, também é interessante destacar os resultados obtidos especificamente no item 8, onde 78% dos negociantes concordaram ou concordaram plenamente com a afirmação de que “O MUCS seria útil comercialmente”, e nenhum dos entrevistados discordou ou discordou totalmente. Com base neste resultado, pode-se concluir que a utilização do MUCS, em conjunto com um modelo de negócio bem elaborado, poderia ser aceito pelos clientes tornando-se viável comercialmente.

Em complemento ao questionário, alguns comentários foram feitos pelos entrevistados, sendo que o principal foi “Vejo grandes perspectivas em um sistema como esse. O único problema é a pouca penetração dos dispositivos capazes de rodar este tipo de aplicação.”. Este comentário é pertinente visto que o Assistente Pessoal do protótipo foi desenvolvido somente para a plataforma *Windows Mobile*. Entretanto, como a comunicação entre o Assistente Pessoal e o restante do modelo MUCS é realizada totalmente via *web services*, o Assistente Pessoal pode ser implementado em qualquer outra linguagem e plataforma que tenha suporte a este tipo de serviços, por exemplo, Symbian, Java ou Android.

Da mesma forma, o sistema de localização no protótipo do MUCS requer que o equipamento possua dispositivo para captura de sinais *wireless*. Porém, qualquer outro tipo de estratégia para localização, utilizando as tecnologias disponíveis, irá requerer algum dispositivo especial no equipamento móvel o que inevitavelmente trará limitações para seu uso.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evolução das tecnologias de comunicação sem fio, à diminuição do tamanho e aumento do processamento de dispositivos móveis tem gerado oportunidades em diversas áreas, entre elas a de comércio ubíquo, ou *u-commerce*. Neste sentido, esse trabalho apresentou o MUCS, um modelo para suporte ao comércio ubíquo que pode ser utilizado para o desenvolvimento de aplicações variadas cujo foco seja o *u-commerce*.

Este último capítulo apresenta as principais conclusões e contribuições trazidas pelo trabalho, e os trabalhos futuros que se pretende evoluir sobre este tema.

7.1. Principais Conclusões

Apesar de o comércio ubíquo ser um tema relativamente novo, uma série de modelos foram propostos para sua operacionalização. Estes modelos abrangem várias áreas, desde o comércio de produtos em supermercados, até o controle de estacionamentos, conforme apresentado no capítulo 2. Entretanto, o MUCS é o único modelo com foco na geração de negócios para os usuários tanto no momento em que estiverem no papel de clientes como fornecedores, e é genérico o suficiente para trabalhar com comércio de produtos e de serviços em diversas áreas de negócio, requerendo pouco esforço para estas adaptações. A tabela 11 traz o comparativo entre modelos do *u-commerce*, apresentada na seção 2.4, incluindo agora o modelo MUCS. Nesta tabela destacam-se o público foco do MUCS, que é voltado tanto para clientes como fornecedores, e a sua adaptabilidade para uso em aplicações diversas, conforme visto na seção 6.2, onde foram executados cenários variados apresentado no capítulo 4.

Destacam-se ainda como conclusões deste trabalho:

- As informações precisas de localização estimulam o uso de dispositivos móveis como instrumento para geração de negócios, pois permitem um enfoque orientado a contextos;
- O modelo proposto contém os módulos básicos para suporte a geração de negócios usando consciência de contexto e o perfil dos negociantes;
- O sucesso obtido na execução dos cenários demonstra a viabilidade do MUCS para operacionalizar diversas situações de comércio ubíquo;
- A avaliação realizada a partir de um dos experimentos sinaliza uma boa aceitação do modelo MUCS por parte dos usuários reais;
- Os dois experimentos realizados neste trabalho indicam que o modelo MUCS poderia ser comercialmente viável.

Tabela 11. Comparativo entre modelos de *u-commerce* incluindo o MUCS

Modelo	Privacidade	Segurança	Processamento Principal	Tecnologia de comunicação	Tecnologia de localização	Sensores	Interface de Configuração	Público Foco	Equipamentos com suporte	Flexibilidade outras aplicações
iGrocer	X	X	Servidor	ND	ND	Leitor de código de barras	Telefone WEB	Cliente	Motorola iDEM 185s	X
MyGrocer	X	X	Servidor	CORBA WAP SMS	Triangulação de antenas WiFi	Leitor RFID	Equip. Móvel WEB	Cliente Fornecedor	Compaq iPAQ Celular WAP	X
PAM	√	X	Cliente	webservices	Tags RFID	Leitor RFID	Equip. Móvel	Cliente	Dell X50 PDA	√
EPARK	X	X	Servidor	WAP Servlet	ND	ND	Equip. Móvel WEB	Cliente	Qualquer dispositivo que possua navegação internet	X
UTAS	X	X	Servidor	Webservices WAP	ND	ND	Equip. Móvel WEB	Cliente	Qualquer dispositivo que possua navegação internet	X
MUCS	√	X	Servidor Cliente	Webservices	Triangulação de antenas WiFi	ND	Equip. Móvel WEB	Cliente Fornecedor	Equip. com windows Mobile e WiFi	√

7.2. Contribuições

Como principal contribuição no campo teórico, este trabalho traz o detalhamento de um modelo para o comércio ubíquo chamado MUCS, que pode ser utilizado em diversas aplicações, não ficando restrito a operacionalização de um único modelo de negócios. Este detalhamento inclui cada um dos oito (8) módulos que compõem o modelo.

O estudo sobre comércio ubíquo contribui também com a identificação das principais pesquisas voltadas para o desenvolvimento de modelos que atendam ao comércio de produtos e serviços utilizando ubiqüidade. Onde, a partir destes estudos, foi possível sugerir propriedades de comércio ubíquo, com as quais realizou-se um comparativo entre os modelos estudados (Tabela 11).

Tendo foco inicial na validação do modelo proposto, este trabalho contribuiu ainda com a criação de oito (8) possíveis cenários de comércio ubíquo, sendo que, tendo o suporte de um modelo genérico como o MUCS, tais cenários poderiam fazer parte do cotidiano.

Já no campo prático, foi gerado nesse trabalho um protótipo funcional do modelo MUCS, utilizado em dois experimentos com a participação de usuários reais. Tal protótipo pode ser aplicado para a operacionalização de outros cenários de comércio ubíquo, e também

evoluído para atender as demais funcionalidades do modelo, sendo desta forma, uma base para novos estudos e aplicações comerciais.

7.3. Trabalhos Futuros

O modelo MUCS constitui uma proposta inicial que ainda pode ser melhorada. Como trabalhos futuros, serão realizados estudos aprofundados em temas pouco explorados neste trabalho, como por exemplo, o uso de Ontologias para classificação de produtos, ou do Consultor de Oportunidades para geração de negócios a partir do histórico de comportamento dos negociantes. A tabela 12 traz os trabalhos futuros já identificados.

Tabela 12. Trabalhos futuros identificados

O que	Como
Validar o conceito de GRUPOS de negociantes do MUCS	Implementação do conceito de grupos no protótipo do MUCS e execução prática, em ambiente simulado, de cenários onde o mesmo é necessário.
Validar a geração de negócios do tipo Troca de Conhecimento	Implementação, dentro do protótipo do módulo Consultor de Oportunidades do MUCS, da lógica de geração de oportunidades do tipo Troca de Conhecimento. Posteriormente, realizar testes com cenários onde este conceito é necessário.
Validar a geração de negócios do tipo Troca de Informações	Implementação, dentro do protótipo do módulo Consultor de Oportunidades, da lógica de geração de oportunidades do tipo Troca de Informações. Posteriormente, realizar testes com cenários onde este conceito é necessário.
Substituir a Árvore de Categorias por uma Ontologia	Elaboração de uma Ontologia para categorias de produtos, realizando as adaptações necessárias no protótipo para suportar esta ontologia. Após, testar novos cenários para avaliar a aplicação desta nova estrutura.
Gerar oportunidades a partir do comportamento e histórico de compras do negociante	Aprofundar os estudos sobre o tema Sistemas de Recomendação, adaptando o módulo Consultor de Oportunidades para que possa inferir possíveis negócios a partir de informações históricas e comportamento do usuário. O objetivo é tornar o Consultor pró-ativo.
Criar conceito de sincronização de dados entre ambientes	Documentação do conceito de sincronização de perfis entre ambientes. Posteriormente, implementar protótipo do Site de Configuração e realizar testes para validação.
Validar adaptabilidade do modelo	Testes com outros cenários de comércio ubíquo utilizando o modelo MUCS.
Criar processos de tolerância à falhas	Considerar na implementação a tolerância à falhas para os processos e componentes mais críticos do modelo.
Criar processos para controle de reputação falsa e ataques	Evoluir o Sistema de referências considerando a questão da reputação falsa para o aumento de pontuação, e também possíveis ataques ao sistema.
Testes de carga no modelo	Realizar testes de carga no modelo para verificar a escalabilidade do mesmo, propondo os ajustes necessários para suportar aplicações massivas.

REFERÊNCIAS

- AHAMED, Sheikh Iqbal; HAQUE, Munirul M.; ASIF, Ibrahim. (2007). **S-MARKS: A Middleware Secure by Design for the Pervasive Computing Environment**. ITNG 2007. p.303-310.
- ALVES, Carlos R. C.; FILGUEIRAS, Lucia V. L. (2005). **Avaliação comparativa de algoritmos de personalização para direcionamento de conteúdo**. Em: CLIHC 2005 CONFERENCIA LATINO-AMERICANA DE INTERACCION HUMANO-COMPUTADORA, Cuernavaca.
- ANDROID, 2009. Site oficial do projeto Android (Um projeto da Open Handset Alliance). Disponível em: <<http://code.google.com/android>>. Acesso em: 13 fev. 2009.
- BAHL, Paramvir; PADMANABHAN, Venkata N. (2000). **RADAR: An In-Building RF-based User Location and Tracking System**. Em: IEEE Infocom 2000, Tel-Aviv, Israel, Março 2000. p.775-784.
- BAHL, Paramvir; PADMANABHAN, Venkata N.; BALACHANDRAN, Anand. (2000). **Enhancements to the RADAR User Location and Tracking System, Microsoft Research**. Technical Report, Fev. 2000.
- BARBOSA, Jorge; HAHN, Rodrigo; RABELLO, Sólon; BARBOSA, Débora. (2006). **LOCAL: Um Modelo para Suporte à Aprendizagem Consciente de Contexto**. Simpósio Brasileiro de Informática da Educação.
- BARBOSA, Jorge; HAHN, Rodrigo; RABELLO, Sólon; BARBOSA, Débora. (2008). **LOCAL: a Model Geared Towards Ubiquitous Learning**. Em: 39th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE), 2008, Portland. Proceedings of the ACM SIGCSE 2008. New York : ACM Press, p.432-436.
- BARBOSA, Jorge L. V. (2002). **Holoparadigma: Um Modelo Multiparadigma Orientado ao Desenvolvimento de Software Distribuído**. Tese de doutorado em ciência da computação, Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002. p.213.
- BARGH, Mortaza; GROOTE, Robert. (2008). **Indoor localization based on response rate of bluetooth inquiries**. Em: International Conference on Mobile Computing and Networking, p.49-54, San Francisco, California, EUA, Setembro de 2008. ACM.
- BERRY, Michael w.; DUMAIS, Susan T.; SHIPPY, Amy T. (1995). **A Case Study of Latent Semantic Indexing**. University of Tennessee, Knoxville, TN, 1995.
- BLUETOOTH, 2009. The official bluetooth website. How it works. Disponível em: <<http://www.bluetooth.com>>. Acesso em: 13 fev. 2009.
- BOOCH, Grady; JACOBSON, Ivar; RUMBAUGH, James. (1996). **The Unified Modeling Lan-guage for Object-Oriented Development v. 0.9**. Rational Software Corp., 1996.
- BRUNATO, Mauro, BATTITI, Roberto. (2005). **Statistical Learning Theory for Location Fingerprinting in Wireless LANs**. Computer Networks 47 (6), p.825-845.

BULUSO, Nirupama; HEIDEMANN, John; ESTRIN, Deborah. (2000). **GPS-less Low Cost Outdoor Localization for Very Small Devices**. Em: IEEE Personal Communications Magazine, Outubro de 2000, p.28-34.

CHIU, Dickson K. W.; LEUNG, Ho-fung. (2005). **Towards ubiquitous tourist service coordination and integration: a multi-agent and semantic web approach**. Em: ICEC 2005 - International Conference on Electronic Commerce, p.574-581.

COMPACTFR, 2009. .NET Compact Framework website (MSDN - Microsoft Developer Network). Disponível em: <<http://msdn.microsoft.com/en-us/netframework/aa497273.aspx>>. Acessado em: 10 jan. 2009.

COPETT, Alessandro; LEITE, J. C. B.; LOQUES, Orlando. (2006). **Localizacao Tolerante a Falhas de Usuarios Moveis em Ambientes Fechados**. Em: VII Workshop de Testes e Tolerância a Falhas - Curitiba, PR, Brasil.

CRESPO, Sérgio. (2000). **Composição em WebFrameworks**. Tese de Doutorado, PUC, Rio de Janeiro, Departamento de Informática.

CRESPO, Sergio; MARTINS, Rogério S. M.; BARBOSA, Jorge L. V.; GLUZ, João. (2008). **Composição dinâmica de Web-Services**. Em: XXII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software - Campinas, SP, Brasil.

CSDGM, 2008. The official Federal Geographic Data Committee website - Geospatial Metadata Standards. Disponível em: <<http://www.fgdc.gov/metadata/geospatial-metadata-standards>>. Acesso em: 26 abr. 2008.

CUMBY, Chad M.; FANO, Andrew E.; GHANI, Rayid; KREMA, Marko. (2004). **Predicting customer shopping lists from point-of-sale purchase data**. Em: KDD '04, p.402-409.

CUMBY, Chad M.; FANO, Andrew E.; GHANI, Rayid; KREMA, Marko. (2005). **Building intelligent shopping assistants using individual consumer models**. Em: IUI 2005: San Diego, California, USA, p.323-325.

DAVIS, Fred. (1989). **Perceived Usefulness, Perceived Ease Of Use, and User Acceptance Of Information Technology**. Em: MIS Quarterly, Set 1989, Vol. 13 Issue 3, p.319-339.

DCMI, 2008. The official Dublin Core Metadata Initiative website. Disponível em: <<http://purl.org/dc>>. Acesso em: 26 abr. 2008.

DINIZ, Juliana R. B.; FERRAZ, Carlos A. G.; MELO, Hildeberto. (2008). **An architecture of services for session management and contents adaptation in ubiquitous medical environments**. Em: Symposium on Applied Computing, 2008, Fortaleza, Ceará, Brasil.

E-BAY, 2009. The official e-bay website. Disponível em: <<http://www.ebay.com>>. Acesso em: 10 jan. 2009.

ESHA, 2009. The official ESHA Nutrient Database website. Disponível em: <<http://www.esh.com>>. Acesso em: 10 jan. 2009.

FILHO, Julio; BUNOZA, Ana; SOMMER, Jürgen; ROSENSTIEL, Wolfgang (2008). **Self-Localization in a Low Cost Bluetooth Environment**. Em: Lecture Notes In Computer Science; Vol. 5061, p.258-270.

FIREBIRD, 2009. Site oficial do projeto Firebird. Disponível em: <<http://www.firebirdsql.org>>. Acessado em: 13 fev. 2009.

FOWLER, Martin. (2005). **UML Essencial - 3ª edição**, Porto Alegre, Bookman, 2005.

FRANCO, Laerte K.; BATISTA, Marcelo H. E.; BARBOSA, Jorge L. V. (2007). **Utilização de uma Arquitetura de Suporte à Mobilidade para Desenvolvimento de Jogo Ubíquo**. Em: VI Simpósio Brasileiro de Jogos para Computador e Entretenimento Digital (SBGames), 2007, São Leopoldo. Anais do VI SBGames.

FURRIE, Betty (2003). **Understanding MARC bibliographic: machine-readable cataloging**. 7th. ed. rev. Washington, D. C.: Library of Congress; Follet Software, 2003.

GALANXHI-JANAQI, Holtjona; NAH, Fiona Fui-Hoon. (2004). **U-commerce: emerging trends and research issues**. Em: Industrial Management & Data Systems, Volume 104, Número 9, 2004, p.744-755(12). Emerald Group Publishing Limited.

GERSHMAN, Anatole. (2002). **Ubiquitous Commerce - Always On, Always Aware, Always Pro-active**. Em: Symposium on Applications and the Internet (SAINT'02), p.37.

GUNSLINGERS, 2007. Site oficial do jogo GunsLingers. Disponível em: <<http://guns.mikoishi.com>>. Acessado em: 10 jan. 2009.

HIGHTOWER J., (2001). **Location Systems for Ubiquitous Computing**. Em: IEEE Computer, Los Alamitos, CA p.57-66.

IMPARK, 2009. Site oficial do Impark Wireless. Disponível em: <<http://www.imparkwireless.com>>. Acessado em: 10 jan. 2009.

JNNS, 2009. Site oficial do software JNNS (Java Neural Network Simulator). Disponível em: <<http://www.ra.cs.uni-tuebingen.de/software/JavaNNS>>. Acesso em: 15 fev. 2009.

JUDE, 2009. Site oficial do JUDE Community (edição gratuita da ferramenta JUDE). Disponível em: <<http://jude.change-vision.com/jude-web/product/community.html>>. Acesso em: 22 jan. 2009.

KONOMI, Shin'ichi; ROUSSOS, George. (2007). **Ubiquitous Computing in the Real World: Lessons Learnt from Large Scale RFID Deployments**. Em: Personal and Ubiquitous Computing, Vol.11, No.7, Springer, London. p.507-521.

KOUROUTHANASSIS, Panos; SPINELLIS, Diomidis, ROUSSOS, George; GIAGLIS, George (2002). **Intelligent cokes and diapers: MyGrocer ubiquitous computing environment**. Em: First International Mobile Business Conference, p.150-172, Julho 2002.

LERMEN, Gustavo; DILLENBURG, Fabiane; BARBOSA, Jorge L. V. (2007). **Mobilidade Forte de Código no Holoparadigma**. In: XXXIII Congresso Latinoamericano de Informática (CLEI), 2007, San José. Anais do XXXIII CLEI (Disponível em CD-ROM), 2007. v. 1. p.1-12.

LEUCH, Verônica; CARVALHO, H. G.; SCANDELARI, Luciano. (2006). **Comportamento dos futuros profissionais de Informática frente ao comércio eletrônico**. Em: IX Simpósio Internacional Processo Civilizador - Tecnologia e Cidadania, 2006, Ponta Grossa-PR. Curitiba-PR, 2006. v. 1. p.1-8.

LI, Yuantao; WANG, Fei-Yue; HE, Feng; LI, Zhenjiang. (2005). **OSGi-based service gateway architecture for intelligent automobiles**. Em: Intelligent Vehicles Symposium, p.861-865, Junho de 2005.

LIKERT, Robertlischke's. (1932). **A Technique for the Measurement of Attitudes**. Em: Archives of Psychology, Vol. 22, No. 140, p.1-55.

LIN, Kwei-Jay; YU, Tao; CHITH, Chia-Yen. (2005). **The Design of A Personal and Intelligent Pervasive-Commerce System Architecture**. Em: The Second IEEE International Workshop on Mobile Commerce and Services, (WMCS '05), p.163-173, Julho 2005.

LIP, 2008. Site IMS Global Learning Consortium. Disponível em: <<http://www.imsglobal.org/metadata>>. Acessado em: 05 out. 2008.

MAZZARI, Darrel; SERAPHINE, Patrick; AHAMED, Sheikh I.; BALASUBRAMANIAN. (2007). **Design and Implementation of EPARK Wireless Parking Payment System using Pervasive Computing**. Em: Proceedings of The Second IEEE International Symposium on Pervasive Computing and Ad Hoc Communications (PCAC-07). IEEE CS Press. Niagara Falls. Canada. Maio 21-23, 2007, p.219-224.

MENEZES, Andrea; SILVA, Carlos; ARRAES, Daniel; PEDROSA, Davi; BRAYNER, Fernando; TRINTA, Fernando; WANDERLEY, Isabel; MACHADO, Marcus; BORGES, Rafael; RAMALHO, Geber. (2006). **Uma Plataforma para Jogos Móveis Massivamente Multiusuário**. Em: V Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment, 2006, Recife.

MERCADOLIVRE, 2009a. Site oficial do Mercado Livre. Disponível em: <<http://www.mercadolivre.com.br>>. Acessado em: 10 jan. 2009.

MERCADOLIVRE, 2009b. Sistema de Qualificação - Mercado Livre. Disponível em: <<http://www.mercadolivre.com.br/jm/ml.faqs.portalFaqs.FaqsController?axn=verFaq&faqId=2380&categId=CASYS>>. Acessado em: 10 jan. 2009.

MOBILAB, 2009. Site oficial do Mobilab. Disponível em: <<http://www.inf.unisinos.br/~mobilab>>. Acessado em: 13 fev. 2009.

MSDN, 2009. Visual Studio Developer Center (MSDN - Microsoft Developer Network). Disponível em: <<http://msdn.microsoft.com/en-us/vstudio>>. Acessado em: 22 jan. 2009.

NINO, Cássia; MARQUES, Jader; BARBOSA, Débora; GEYER, Cláudio; BARBOSA, Jorge; AUGUSTIN, Iara. (2007). **Context-Aware Model in a Ubiquitous Learning Environment**. Em: PerEL 2007 - 3rd IEEE International Workshop on Pervasive Learning, 19-23 de março, New York, USA.

NORM, Medeiros. (2001). **Metadata for e-commerce: the ONIX International standard**. Em: OCLC Systems & Services, Volume 17, Numero 3, 2001 , p.114-117.

OPENNETCF, 2009. Site oficial da OpenNETCF. Disponível em: <<http://www.opennetcf.org>>. Acessado em: 22 jan. 2009.

ONIX, 2008. Site oficial do ONIX, padrão criado pela EDiEUR. Disponível em: <<http://www.editeur.org/onix.html>>. Acessado em: 20 abr. 2008.

PAPI, 2008. PAPI - Draft standard for learning technology. public and private information (papi) for learners (papi learner). Disponível em: <<http://jtc1sc36.org/doc/36N0179.pdf>>. Acessado em: 20 abr. 2008.

PARKTRAK, 2009. Site oficial do ParkTrak. Disponível em: <<http://www.parktrak.com>>. Acessado em: 22 jan. 2009.

PITKÄNEN, Olli. (2003). **Legal Challenges to Ubicommerce**. Em: Ubiquitous Commerce Workshop, UbiComp 2003, Seattle, WA, USA.

REMAGNINO, Paolo; FORESTI, Gian Luca. (2005). **Ambient Intelligence: A New Multidisciplinary Paradigm**. Em: IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Part A, Volume 35, Issue 1, p.1-6, Janeiro de 2005.

ROBINSON, Philip; VOGT, Harald; WAGEALLA, Waleed. (2005). **Privacy, Security and Trust within the Context of Pervasive Computing**. Springer Science. Boston. Estados Unidos.

ROSENSTEIN, Mark; LOCHBAUM, Carol. (2000). **Recommending from Content: Preliminary Results from an E-Commerce Experiment**. Em: Proceedings of CHI'00: Conference on Human Factors in Computing, Hague, Netherlands: ACM.

ROUSSOS, George; KOUROUTHANASIS, Panos; SPINELLIS, Diomidis; GRYAZIN, Eugene; PRYZBLISKI, Mike; KALPOGIANNIS, George; GIAGLIS, George. (2003a). **Systems architecture for pervasive retail**. Em: ACM Symposium on Applied Computing, p.631-636, Nova York, Março 2003. ACM, ACM Press.

ROUSSOS, George; GERSHMAN, Anatole; KOUROUTHANASSIS, Panos. (2003b). **Ubiquitous Commerce**. Em: Ubiquitous Commerce Workshop, UbiComp 2003, Seattle, WA, USA.

ROUSSOS, George; MOUSSOURI, Theano. (2004). **Consumer perceptions of privacy, security and trust in ubiquitous commerce**. Em: Personal and Ubiquitous Computing Volume 8 , Issue 6, Novembro de 2004, p.416-429.

RUST, Godfrey; BIDE, Mark. (2000). **The <indecs> Metadata Framework: Principles, model and data dictionary**. 2000. Disponível em: <<http://www.indecs.org/pdf/framework.pdf>>. Acessado em: 23 abr. 2008.

SAE-UENG, Somkiat; OGINO, Akihiro, KATO, Toshikazu. (2007). **Modeling Personal Preference Using Shopping Behaviors in Ubiquitous Information Environment**. DEWS 2007 - 5th Annual Conference on the Database Society of Japan (DBSJ) - Hiroshima - Março de 2007.

SÁNCHEZ-NIELSEN, Elena; MARTÍN-RUIZ, Sandra; RODRÍGUEZ-PEDRIANES, Jorge. (2006). **An Open and Dynamical Service Oriented Architecture for Supporting Mobile Services**. Em: ICWE - International Conference on Web Engineering. Palo Alto, EUA. 2006.

SARAIVA, 2009. Site de vendas da empresa Livraria Saraiva. Disponível em: <<http://www.livrariasaraiva.com.br>>. Acessado em: 13 fev. 2009.

SATYANARAYANAN, Mahadev. (2001). **Pervasive Computing: Vision and Challenges**. Em: IEEE Personal Communications, Agosto de 2001. p.10-17.

SCHAFFER, J.Ben; KONSTAN, Joseph; RIEDL, John. (1999). **Recommender Systems in E-Commerce**. Em: Proceedings of the ACM 1999 Conference on Electronic Commerce.

SEGATTO, Wilian; HERZER, Eduardo; MAZZOTTI, Cristiano L.; BITTENCOURT, João R.; BARBOSA, Jorge. (2008). **Mobio threat: A mobile game based on the integration of wireless technologies**. Em: Computers in Entertainment: CIE, Volume 6, Issue 3, p.1-14.

SHEKAR, Sangeetha; NAIR, Prashant; HELAL, Sumi. (2006). **iGrocer: a ubiquitous and pervasive smart grocery shopping system**. Em: Symposium on Applied Computing Proceedings of the 2003 ACM symposium on Applied computing. p.645-652.

SUBMARINO, 2009. Site da empresa Submarino – comércio eletrônico no Brasil. Disponível em: <<http://www.submarino.com.br>>. Acessado em: 13 fev. 2009.

UNISINOS, 2009. Site da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos). Disponível em: <<http://www.unisinos.br/principal>>. Acessado em: 12 fev. 2009.

YOON, Cheolho; KIM, Sanghoon. (2007). **Convenience and TAM in a ubiquitous computing environment: The case of wireless LAN**. Em: Electronic Commerce: Research and Applications, Volume 6, Issue 1, Janeiro 2007, p.102-112.

W3C, 2009. Web Services Architecture. W3C Working Group Note 11 February 2004. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/ws-arch>>. Acessado em: 12 fev. 2009.

WAP, 2009. Wireless Application Protocol - Open Mobile Alliance (OMA). Disponível em: <<http://www.openmobilealliance.org/Technical/wapindex.aspx>>. Acessado em: 20 fev. 2009.

WEI, Yan Zheng; MOREAU, Luc; JENNINGS, Nicholas R. (2005). **A market-based approach to recommender systems**, Em: ACM Transactions on Information Systems (TOIS), v.23 n.3, p.227-266, Julho de 2005.

WEIBEL, Stuart. (1995). **Metadata: the foundations of resource description**. Em: D-Lib Magazine, Julho 1995.

WEISER, Mark. (1991) **The computer for the 21st century**. Em: Scientific American, 265, 3, p.94-104.

ZAMPIER, Herbert V. (2003). **Sistema hiperbólico de localização móvel celular**. Tese de doutorado, PUC, Rio de Janeiro.

ZELL, Andreas; MAMIER, Günter; VOGT, Michael; MACHE, Niels; HUBNER, Ralf; DORING, Sven; HERRMANN, Kai-Uwe; SOYEZ, Tobias; SCHMALZL, Michael;

SOMMER, Tilman; HATZIGEORGIU, Artemis; POSSELT, Dietmar; SCHREINER, Tobias; KETT, Bernward; CLEMENTE, Gianfranco; WIELAND, Jens; GATTER, Jurgen. (1996). **Stuttgart Neural Network Simulator v4.2**. University of Stuttgart: Institute for Parallel and Distributed High Performance Systems/University of Tübingen - Wilhelm-Schickard-Institute for Computer Science - Department of Computer Architecture. 1996.

APÊNDICE A – Caso de Uso detalhado

MUCS – Modelo para Comércio Ubíquo	Módulo Gerente de Serviços
Use Case Real Utilizar serviço do contexto	Página: 1 de 3

Responsável pelo levantamento dos requisitos	Laerte Kerber Franco
Responsável pelos requisitos no cliente	Laerte Kerber Franco

Histórico de Modificações				
Data	Descrição	Requisito	Analista	Usuário/Negócio
13/12/2008	Criação do documento		Laerte Kerber Franco	Laerte Kerber Franco

Atores	Negociante que utiliza o Assistente Pessoal
Descrição	Permitir que um usuário utilize os serviços dinâmicos disponibilizados pelo contexto ao qual encontra-se localizado no momento. Tais serviços poderão estar atrelados ou não a um determinado fornecedor.
Exemplo	Durante uma feira do setor calçadista, João, um consultor de implantação de ERPs, conhece Paulo, um gerente comercial de uma empresa de sapatos, que manifesta o interesse de implantar em sua empresa um ERP para o próximo ano. João então utiliza o serviço de Agendamento de Sala de Reuniões , disponibilizado pelo contexto da feira, para que ele possa demonstrar o seu trabalho mais calmamente para Paulo.
Pre-condições	Concluído o Use Case Cadastrar novo serviço para oportunidades
Pós-condições	

Fluxo Principal			
	Ator		Sistema
01	Clica na aba "Serviços" disponível no Assistente Pessoal, localizado entre as abas "Oportunidades" e "Configuração"		
		02	Exibe a tela que contém três componentes: - Label com a mensagem "Serviços disponíveis" - Uma listagem com o nome de todos os serviços disponíveis; - Um botão, com texto "Utilizar serviço". Neste momento, a listagem de serviços é carregada utilizando a regra R01 .
03	Seleciona um dos serviços e pressiona o botão indicado com o texto "Utilizar serviço"		
		04	Abre a tela onde o usuário deverá digitar os parâmetros do serviço. Esta tela será montada dinamicamente conforme a quantidade e tamanho dos parâmetros, utilizando para isso a regra R02 .
05	Preenche os parâmetros e pressiona o botão cujo texto é "Enviar" (componente "btnContextoServicoEnviar").		
		06	Dispara o webservice referente ao serviço, passando os parâmetros preenchidos, utilizando para isso a regra R03 .
		07	Apresenta para o usuário a mensagem de retorno, ou o erro caso ocorra, utilizando para isso a regra R04 .

MUCS – Modelo para Comércio Ubíquo	Módulo Gerente de Serviços
Use Case Real Utilizar serviço do contexto	Página: 2 de 3

Seqüências alternativas	
Ator	Sistema

Seqüências de exceção	
SE001 – O usuário não preenche todos os parâmetros	
Ator	Sistema
	01 Exibe mensagem ao usuário solicitando que todos os parâmetros sejam preenchidos.
	02 Retorna ao passo 06 do fluxo principal.

Regras de Negócio	
R01	<p>Quando a tela de serviços é acessada, deve-se realizar uma chamada para o método "ServicosContexto" do webservice "ServiceServicos" (novo webservice a ser criado).</p> <p>O método " ServicosContexto " receberá o ID do CONTEXTO e deverá carregar todos os serviços cadastrados na tabela SRV001_SERVICO que atenderem a seguinte especificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> NÃO estiverem vinculados a OFERTA (ou seja, o campo SRV001_VINCULO_OFERTA da tabela SRV001_SERVICO deve ser igual a "N"); Serem do contexto informado (campo GRL004_CONTEXTO_ID da tabela SRV002_SERVICO_DISPONIBILIDADE igual ao parâmetro recebida) ou de todos os contextos (campo GRL004_CONTEXTO_ID da tabela SRV002_SERVICO_DISPONIBILIDADE igual a NULL); <p>Para cada serviço devem ser carregados também seus parâmetros a partir da tabela SRV003_SERVICO_PARAMETRO, montando um array de strings onde cada linha representa um serviço, com:</p> <ul style="list-style-type: none"> SRV001_SERVICO.SRV001_SERVICO_NOME + ";" + SRV001_SERVICO.SRV001_SERVICO_DESCRICAO + ";" + SRV001_SERVICO.SRV001_URL + ";" + SRV003_SERVICO_PARAMETRO.SRV003_NOME_PARAMETRO + ";" + SRV003_SERVICO_PARAMETRO.SRV003_TITULO_CLIENTE + ";" + SRV003_SERVICO_PARAMETRO.SRV003_TAMANHO + ";" + SRV003_SERVICO_PARAMETRO.SRV003_VINCULO_OFERTA + ";" + <p>* Sendo que os primeiros 3 itens separados por ";" são fixos, e os demais irão variar conforme a quantidade de parâmetros do serviço, porém sempre em múltiplos de 4. * Ex.: "ResMesa;Reserva mesas;http://teste;NomeCli;Digite seu nome;40;NumPessoas;No de Pessoas;4;N"</p> <p>De dentro do Assistente Pessoal, após disparar o método " ServicosContexto ", deve-se montar a lista de serviços com o campo SRV001_SERVICO_NOME de todos os serviços encontrados, as demais informações serão utilizadas somente se o usuário clicar no serviço e em seguida no botão "Utilizar Serviço".</p>
R02	<p>Abre a ABA "tabContextoServico" (a ser criada), que é carregada somente com um LABEL trazendo a descrição do serviço (campo SRV001_SERVICO_DESCRICAO).</p> <p>Percorre a lista de parâmetros do serviço (carregada anteriormente) criando componentes LABELs para serem preenchidos com o campo SRV003_TITULO_CLIENTE, e componentes TEXT a serem preenchidos pelo usuário. Os componentes TEXT devem ter seus tamanhos máximos definidos conforme o campo SRV003_TAMANHO.</p>

MUCS – Modelo para Comércio Ubíquo	Módulo Gerente de Serviços
Use Case Real Utilizar serviço do contexto	Página: 3 de 3

R03	<p>Alterar a URL do webservice de serviços do contexto para o endereço fornecido (campo SRV001_URL)</p> <p>Ex.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gerenteServicosContextoServico.Url = SRV001_URL; - string[] retorno = gerenteServicosContextoServico.Servico(arrayParametrosPreenchidos);
R04	<p>Exibe para o usuário a mensagem recebida a partir do retorno do método, que é um array de string. Onde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se a primeira posição do array de retorno (retorno[0].toString()) for 0, indica que houve erro e apresenta a mensagem contida na segunda posição (retorno[1].toString()); • Se a primeira posição do array de retorno (retorno[0].toString()) for 0, indica que houve erro e apresenta a mensagem contida na segunda posição (retorno[1].toString()).

Observações:

APÊNDICE B – Roteiro de execução Cenário 1



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
Unidade Acadêmica de Pesquisa e Pós-Graduação
PPG em Computação Aplicada

PROGRAMA INTERDISCIPLINAR DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO APLICADA - PIPCA

POSSÍVEIS CENÁRIOS DE USO PARA O MUCS

Cenário 1: Relacionamento Cliente e Lojista para demonstração de produto

O **Negociante01** tem a intenção de adquirir uma câmera fotográfica digital (seu desejo), que já originou uma série de consultas na internet e jornais. Ele alimentou seu Assistente Pessoal com as informações de características mínimas desejáveis da câmera como megapixel, capacidade de armazenamento e zoom, fornecendo também o valor que pretende desembolsar e a forma de pagamento.

Enquanto **Negociante01** passeia pelo shopping, o Consultor de Oportunidades verifica nos contextos visitados a existência de negociantes que estejam ofertando uma câmera digital com as características desejadas.

O Consultor de Oportunidades identificou que um negociante Fixo do contexto atual do **Negociante01** possui uma oferta de máquina fotográfica digital que atende a todas as suas expectativas, e neste momento solicita que o Assistente Pessoal avise ao cliente desta oportunidade. Isso é realizado através do envio de um alerta, feito pelo Consultor de Oportunidades utilizando o serviço de Avisos.

O Assistente Pessoal do **Negociante01** recebe o aviso e emite um alerta visual e sonoro no seu iPAQ, dando a opção de visualizar os detalhes da oferta. O **Negociante01** fica interessado no equipamento e utiliza um dos serviços disponíveis pela loja que é o de **agendar apresentação do produto** por um vendedor. O sistema da loja automaticamente alerta um dos vendedores

disponíveis quanto ao produto a ser demonstrado e informa ao **Negociante01** o número do balcão onde será realizada a apresentação e o nome do vendedor.

Após a demonstração do equipamento, o **Negociante01** decide pela compra do mesmo, realizando esta operação diretamente através do serviço **Comprar produto**, disponibilizado pela loja.

Desejo do Negociante01 a ser cadastrado:

- ✓ Título do desejo = **Maquina Fotográfica Digital**
- ✓ Categoria = **Eletrônicos > Câmera Digital**
- ✓ Valor Máximo (a vista) = **RS 700,00**
- ✓ Características:

Característica	Operador	Valor
Megapixel	>=	7
Zoom	>=	5
Display	>=	2
Peso (gramas)	<	150

Questionário pós-simulação

Utilizando o protótipo atual do MUCS, foi possível executar completamente este cenário.

- () Discordo totalmente
- () Discordo
- () Indiferente
- () Concordo
- Concordo totalmente

Observações:

MELHORAR O FORMATO DE PREENCHIMENTO DOS CAMPOS.
