

# Estudo de Requisitos para desenvolvimento de protótipo de uma aplicação para *m-commerce*.

Cynara L. C. Souza<sup>1</sup>, Jorge L. C. Ramos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Engenharia e Ciências Tecnológicas – Faculdade de Ciências Aplicadas e sociais de Petrolina (FACAPE) Petrolina-PE – Brasil

<sup>2</sup>Colegiado de Engenharia da Computação – Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) - Campus Juazeiro-BA – Brasil

cynaracarvalho@yahoo.com.br, jorge.cavalcanti@univasf.edu.br

**Abstract.** *This paper presents a proposal from studies in technologies involving the area of mobility and methodology addressed by the Software Engineering analyzing the design of an e-commerce to be operational by the mobile devices already offer Internet support.*

**Keywords:** *mobility, software engineering, electronic commerce, mobile devices.*

**Resumo.** *Este artigo apresenta uma proposta a partir de estudos em tecnologias que envolvem a área de mobilidade e metodologia abordada pela Engenharia de Software e analisa um projeto de um comércio eletrônico para ser operacionalizado pelos dispositivos móveis que já ofereçam suporte à internet.*

**Palavras-chave:** *mobilidade, engenharia de software, comércio eletrônico, dispositivos móveis.*

## 1. Introdução

O comércio eletrônico ou *e-commerce* é considerado a forma mais avançada de venda ao consumidor, sendo uma evolução do comércio à distância via catálogo-postal e telefone, onde não é necessária a presença física do consumidor como no comércio tradicional. Através do comércio eletrônico viabilizado pelos portais de internet pode-se abrir novos mercados, alcançar novos clientes, facilitar e tornar mais rápido o comércio para a base de clientes existentes, sendo assim é importante a inserção de novas propostas de comercialização de produtos com o uso de novas tecnologias que venha oferecer cada vez mais benefícios e facilidades aos usuários deste segmento.

O termo *mobile commerce*, ou *m-commerce* tem sido aplicado como uma definição da comercialização de produtos através de dispositivos de comunicação com mobilidade sem fio [SANTOS, 2008].

A proposta do presente trabalho é a elicitação dos requisitos e prototipação de uma aplicação do tipo *m-commerce*, para uma empresa que comercializará camisetas, o *T-shirt Mobile Shop* (TSMS). A empresa já utiliza o comércio eletrônico e pretende estender sua atuação para uma aplicação móvel.

O processo descrito foi baseado na organização do levantamento dos requisitos onde foram coletados dados através da documentação da empresa e entrevista com o usuário (gestor da empresa). Após esta fase, foram criados cenários e prototipação de modelos que foram submetidos à análise e validação dos requisitos. Ao final, foi especificada uma série de requisitos e funcionalidades e apresentado um protótipo funcional para serem feitos estudos de usabilidade que indicaram expectativas positivas na inserção do processo de compra e venda em um artefato móvel [SOUZA, 2009].

## 1.1. Objetivos

As técnicas empregadas para obtenção de requisitos tiveram como objetivo geral a definição de um protótipo para compra de camisetas exclusivas pelo celular baseado em uma loja virtual de *e-commerce*.

Os requisitos obtidos foram tratados e transformados em diagramas de caso de uso para posterior implantação do modelo proposto. Todos os casos de uso estão disponibilizados em Souza (2009).

## 2. Metodologia

Dentre as técnicas utilizadas para levantamento dos requisitos para criação do protótipo da aplicação para o dispositivo móvel foram escolhidas para compor a metodologia:

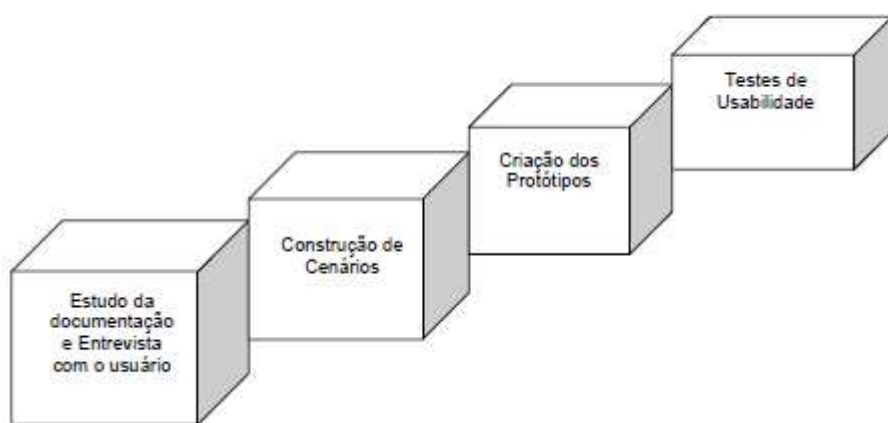


Figura 1 - Etapas da metodologia

A **entrevista** é a técnica mais comum e mais utilizada na coleta de fatos, pois nada mais é do que a comunicação entre entrevistado (cliente) e entrevistador (engenheiro de requisitos). Foi utilizado entrevista aberta onde não há agenda pré definida e o engenheiro de requisitos discute, de modo aberto, o que os usuários querem do sistema [OTTO et. al, 2009].

Um **estudo da documentação** para realizar a reengenharia, ou seja, a reconstrução de algo do mundo real, tendo como propósito a busca por melhorias que permitam produzir algo de qualidade melhor ou comparável ao produto inicial. [PIEKARSKI et. al, 2000]. Sendo assim foi feito um estudo para aproveitamento de funcionalidades da situação atual (loja virtual) para o ambiente móvel.

Os **cenários** são utilizados no projeto e desenvolvimento de artefatos tecnológicos e aplicações computacionais. Eles provêm uma visualização concreta das várias possibilidades futuras de uso do novo produto, permitindo identificar requisitos e possíveis dificuldades [Carroll, 2000]. Esta técnica vem a colaborar na simulação do processo de compra de camisetas pelos clientes (usuários) com o uso do celular.

A **prototipação** é uma técnica que visa à obtenção de um modelo do sistema com o qual os usuários podem interagir, facilitando as respostas e avaliação dos requisitos originais bem como elaboração de novas especificações [OQP, 2006]. Foi realizada inicialmente uma prototipação de baixa fidelidade [PROTOTIPAÇÃO, 2009] em papel para validação dos requisitos e finalmente a prototipação funcional para mostrar através de telas funcionais o processo de compra de camisetas pelo celular.

A **usabilidade** foi vista de acordo com o que estabelece Preece et. al. (2005), onde as autoras afirmam que através das metas de usabilidade podem ser verificados: o

nível de eficiência, a facilidade de uso e o bem estar do usuário quanto à aceitação de um produto. Pensando na satisfação dos usuários é que surgiu essa necessidade de avaliar até que ponto novas tecnologias oferecem melhorias no dia-a-dia das pessoas. O design de interação está associado a critérios como satisfação, ser agradável, divertido, interessante, úteis, motivadores, esteticamente apreciáveis, incentivadores de criatividade, compensadores e emocionalmente adequados que são essenciais na criação de inovações. Estas metas e a interação foram analisadas através de questionários com um grupo de pessoas de determinada faixa etária e testes com a utilização do protótipo funcional, fazendo uso de análise da tarefa para realizar as atividades de interação.

### **3. Requisitos gerados pelas diversas técnicas**

#### **3.1 Requisitos gerados a partir da entrevista**

A entrevista realizada com o gestor da empresa foi necessária para a coleta de dados e informações importantes para levantamento e especificação dos requisitos que contemplam as funcionalidades do sistema. Os requisitos gerados e identificados como RFE foram os seguintes:

- 1) **[RFE01]** Identificar cliente - O cliente deverá ser identificado através do login e senha. O cliente deverá se cadastrar na loja virtual para poder ter acesso a compra dos produtos;
- 2) **[RFE02]** Exibir dados do cliente - O sistema deverá mostrar dado (nome, cidade, e-mail) para garantir a autenticação da identificação do cliente;
- 3) **[RFE03]** Mostrar logomarca da empresa - Deve existir uma marca da empresa na tela inicial da aplicação;
- 4) **[RFE04]** Visualizar produto - A visualização das estampas deve estar acessível ao usuário.

#### **3.2. Requisitos gerados a partir da documentação da empresa**

Baseados em estudos realizados na documentação da empresa, analisamos as informações que serviram para a reengenharia da aplicação, onde acrescentamos as outras funcionalidades, as quais destacaram a seguir os requisitos que identificados como RFD.

- 1) **[RFD05]** Disponibilizar consulta por temas das estampas das camisetas - Deverá existir uma lista com todos os temas das estampas das camisetas;
- 2) **[RFD06]** Escolher produto - Na sequência, clicando no tema terá as fotos das estampas e a opção de compra;
- 3) **[RFD07]** Carrinho de Compras - Deverá existir uma tela para adicionar os produtos escolhidos;
- 4) **[RFD08]** Informar dados do Produto - Deverá ter a opção de escolha para sexo feminino ou masculino, opção de tamanhos do estoque da loja e quantidade do produto.
- 5) **[RFD09]** Efetuar Pedido - Deverá existir uma tela onde aparecerá todas as informações do pedido da compra (nome do cliente, data da compra, referencia do produto, dados do produto (sexo, qtd, tamanho), e-mail do cliente).
- 6) **[RFD10]** Escolher forma de pagamento - Esta opção disponibilizará as opções de pagamento da loja (cartão de crédito, débito, boleto, etc.).

7) **[RFD11]** Ao finalizar o pedido o cliente poderá continuar o processo de realização de outro pedido ou sair da aplicação. Após a finalização do pedido a loja ficará responsável pelo processamento da compra e entrega do produto.

8) **[RFD12]** Em todas as telas durante o processo de pedido do produto o cliente poderá voltar e alterar o produto ou qualquer item que desejar.

9) **[RFD13]** O pedido deverá ter a opção de ser cancelado na tela de efetuar pedido, carrinho de compras, forma de pagamento ou na finalização do pedido.

10) **[RFD14]** Deverá existir Sincronização entre a loja e o sistema.

Além destes requisitos funcionais foram gerados os não funcionais identificados como RNFD que serão descritos a seguir:

1) **[RNFD01]** Eficiência - O Sistema deve possuir um tempo máximo para a execução de uma determinada transação, oferecendo um controle de time out, caso a operação não tenha sido realizada por motivos independentes do sistema. Os avisos de erros ocorridos devem ser dados num curto espaço de tempo oferecendo ao usuário a possibilidade de correção o mais rapidamente.

2) **[RNFD02]** Usabilidade – O sistema deve possuir uma interface de fácil utilização e aprendizado, de modo que o usuário possa interagir com o sistema, garantido eficiência e satisfação.

3) **[RNFD03]** Segurança – O sistema deve oferecer segurança, associando a cada usuário uma senha que o identifique unicamente no sistema.

4) **[RNFD04]** Interoperabilidade – O sistema móvel deverá interagir com o sistema web, com menor esforço possível.

Os requisitos não funcional de eficiência e interoperabilidade não poderão ser validados nesta etapa, somente após a implantação da aplicação.

### **3.3 Requisitos gerados a partir dos cenários**

Foram gerados dois tipos de cenários. Um cenário foi desenvolvido para avaliar a necessidade do usuário em relação ao uso de outro tipo de artefato para realizar a compra do produto, sendo assim possível verificar que é possível a inserção deste novo modelo a fim de dar ao cliente mais possibilidades de realização da compra.

A outra opção de cenário foi o uso destes para validar requisitos e identificar a necessidade de outros e assim alcançamos o resultado positivo onde foi acrescentado o novo requisito para criação do protótipo funcional. O requisito gerado foi:

1) **[RFC15] Adicionar mais produtos ao carrinho** – o usuário após realizar o pedido, poderá voltar a adicionar outros pedidos até finalização da compra.

### **3.4. Visão Geral da Aplicação**

A aplicação consiste em possibilitar que cliente realize compras de camisetas pelo celular. Existe uma loja na *web* (Figura 2) que vende camisetas exclusivas, funciona como e-commerce. A idéia é inserir mais uma opção de compra utilizando o dispositivo móvel. O usuário ou cliente faz seu cadastro na loja virtual através do endereço na internet [CAMISETECA, 2009] para ter acesso a aplicação no seu celular. O intuito desta aplicação não é substituir o cenário atual e sim acrescentar mais um incremento no processo de compra-venda. A aplicação das técnicas citadas na seção anterior possibilitou a criação do modelo para a aplicação proposta.



Figura 2 – Loja Virtual da Camiseteca  
Fonte: [CAMISETECA, 2009]

A aplicação é composta de 2 módulos: a) O módulo TSMS que é executado em um aparelho celular, utilizado pelo cliente e b) O módulo Central (loja), que é executado na *web* onde são mantidas todas as informações do cliente, produtos, compras e vendas.

Deverá existir uma comunicação entre os módulos acima de forma síncrona, ou seja, interagir em tempo real (artefato compartilhando dados).

O trabalho será apenas para o módulo TSMS, pois a proposta é acrescentar um novo artefato ao processo de compra-venda da loja existente.

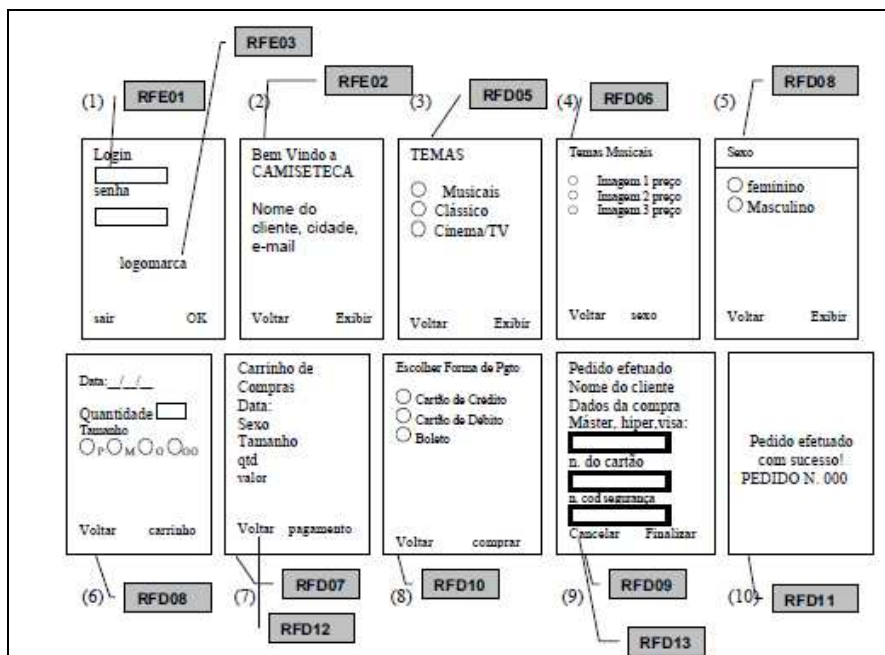
## 4. Prototipação

### 4.1 Protótipo de baixa fidelidade

Esta técnica foi utilizada em duas etapas. A primeira etapa foi criada as telas em papel onde o gerente da empresa foi solicitado para a validação dos requisitos. Após visualizar as telas foram validados os requisitos e foram incorporadas novas sugestões ao protótipo funcional. As sugestões foram às seguintes:

- Juntar as informações das telas 5 e 6 para diminuir o número de tarefas executadas pelo usuário;
- Acrescentar o RF04 como um nova tela 5 para visualizar de forma ampliada as estampas;
- Alterar a tela 7 e 8 inserindo ícones com símbolos das operadoras para facilitar o usuário na escolha e para que o mesmo não necessite digitar o nome do cartão.

A figura 3 mostra as telas em papel (prototipação em papel).

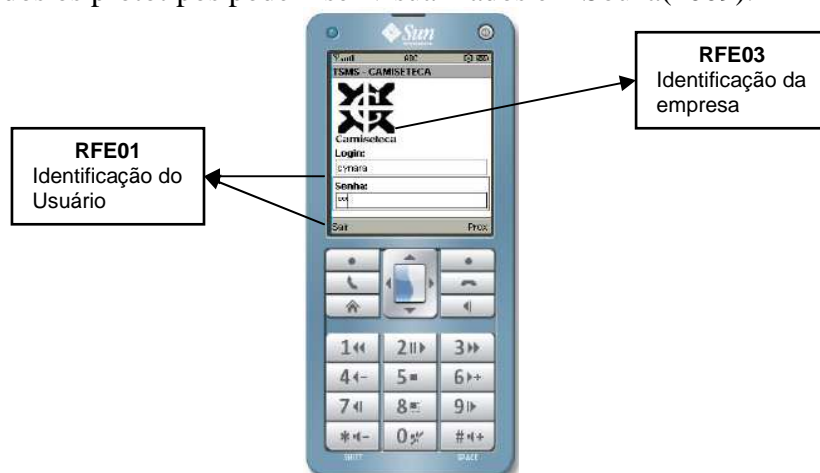


**Figura 3 – Prototipação em telas de papel**

## 4.2. Protótipo Funcional

A etapa seguinte foi gerada com base no resultado obtido com a criação da prototipagem de baixa fidelidade onde foram validados os requisitos e foram incorporadas ao novo protótipo de alta fidelidade as sugestões propostas, ficando mais próximo da realidade da aplicação final.

A prototipação trouxe benefícios ao trabalho na medida em que instrumentalizou várias funcionalidades do sistema de avaliação e permitiu também, embora de maneira preliminar, verificar alguns aspectos de usabilidade, provocando, por exemplo, alguns reposicionamentos dos componentes da tela de modo a torná-los mais evidentes para os usuários. Todos os protótipos podem ser visualizados em Souza(2009).



**Figura 4 – Tela de Login**

A figura 4 refere-se à tela inicial da aplicação onde o cliente informa seu login e senha para ter acesso à loja no ambiente móvel.

As figuras 5 e 6 mostram algumas telas do protótipo funcional utilizadas no teste de usabilidade juntamente com a tela inicial da figura 4.

Na sequência das telas temos a seguir:

- (1) Tela de apresentação - Nesta tela ocorre a autenticação do usuário (cliente) confirmando seus dados para dar segurança à loja e ao cliente.



- (2) Tela com tema das estampas - Esta tela refere-se à lista de temas das estampas onde o cliente escolhe quais as estampas serão visualizadas pelo tema preferido.
- (3) Tela com imagem das estampas - Refere-se à tela onde são disponibilizadas as imagens das estampas do referido tema.
- (4) Tela de visualização da estampa das camisetas - Esta tela mostra a imagem de forma ampliada para que o cliente possa ter uma visão melhor do layout do produto.
- (5) Tela de carrinho de compras - Nesta tela o cliente adiciona seu pedido de compra e informa os dados como sexo, tamanho e quantidade.



Figura 5 – Telas 1, 2, 3 e 5 do protótipo.



Figura 6 – Telas 6, 7, 8 e 9 do protótipo.

- (6) Tela de carrinho de compras atendendo o requisito funcional levantado no cenário futuro.
- (7) Tela efetuar pagamento - Nesta tela o cliente tem as opções de pagamento de acordo com as formas de pagamento do pagseguro.

- (8) Tela de efetuar pedido - Esta tela é onde o cliente efetua seu pedido, é mostrado as informações referentes a compra do produto como: referência do produto, preço, quantidade, tamanho e forma de pagamento.
- (9) Tela finalizando pedido - Nesta tela o cliente encerra seu pedido.

## 5. Avaliação do Protótipo

Nesta etapa será apresentado o resultado dos testes de usabilidade que foram realizados com o protótipo funcional bem como as melhorias obtidas após as observações feitas durante os testes.

### 5.1. Testes de usabilidade.

Os testes foram realizados com um público alvo identificado na documentação da loja, a qual a mesma foi idealizada conforme pesquisa, e foram definidas as pessoas na faixa etária entre 18 e 49 anos da classe média e alta. Realizamos os teste com 5 pessoas. Realizamos entrevista através de questionário e foram colhidos os seguintes resultados: 60% nunca realizaram nenhuma compra de produtos pela internet; 100% possuem celular; 80% acharam ótima a idéia do serviço de compras pelo celular e 20% acharam boa a idéia; Quanto à facilidade do serviço 80% achou fácil e 20% difícil; 100% opinaram que comprar pelo celular é uma tarefa agradável; Apenas 20% opinaram que a tarefa de comprar pelo celular é difícil de aprender; 100 % indicariam este serviço o que reforça a aceitação; 80% dos clientes pesquisados se preocupam com a questão da segurança deste serviço pelo celular e 20% se preocupam com o custo deste serviço.

Estas informações alcançaram as metas de facilidade de uso, ser agradável, ser de fácil aprendizagem e de fácil interação.

Foram realizadas atividade e a partir da análise das tarefas foram descritos as deficiências ocorridas nos testes e sugestões para melhorarias no protótipo. Dentre as sugestões propostas para melhorar a funcionalidade da aplicação temos:

**Quadro 1 – Sugestões de melhorias da aplicação**

Análise	Sugestões
1	Opção de exibição através de sessões feminina e masculina, ao invés de exibir por temas das estampas.
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Oferecer outra tela com a opção de crédito e débito;</li> <li>■ Sendo crédito o cliente informa se é a vista ou parcelado e a qtd de parcelas oferecidas aparecerá.</li> <li>■ Acrescentar um botão autenticar para que o cliente seja informado se o pagamento foi aprovado ou não.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mudar a tela de carrinho de compras com a exclusão da escolha do sexo;</li> <li>■ Melhorar a visualização da opção para informar a quantidade;</li> <li>■ Acrescentar a opção de “continuar comprando” na tela de finalizar pedido;</li> <li>■ E ao finalizar pedido deverá aparecer o número do pedido.</li> </ul>

### 5.2. Avaliação do Design e da Usabilidade

Através de princípios do design observamos que na maioria o protótipo atende ao que se é proposto por esses princípios, pois foi aplicado a cada um deles as suas ações, facilidade de aprendizagem, entre outros aspectos.

O alvo da usabilidade é alcançar a qualidade de uso, ou seja, satisfazer as necessidades do usuário. As pessoas desejam produtos prazerosos, com os quais possam se relacionar e que funcionem apropriadamente. Como o TSMS foi proposto para a interação humano x celular, tem atendido a estes princípios e será alvo de estudo para inserção de novos recursos a fim de proporcionar ainda mais a satisfação do público em geral.



### 5.3. Melhorias na Interface

A interface é a parte de um produto com a qual uma pessoa entra em contato de forma física, perceptiva ou ainda conceitual, funcionando como o meio de interação com o produto. O sucesso ou fracasso de um produto está diretamente relacionado ao design de sua interface. O protótipo foi criado a fim de proporcionar uma forma mais agradável de interagir com o usuário, mas que poderá ser aperfeiçoado diante da implementação da aplicação. Algumas dificuldades encontradas nos testes foram corrigidas, facilitando ainda mais a tarefa e diminuindo o tempo da execução.

Diante dos testes aplicados a interatividade e a aceitação do produto foram boas. A seguir serão mostradas as mudanças realizadas no protótipo após os testes de usabilidade.

A loja Virtual optou por também fazer uma alteração sugerida após os testes do aplicativo móvel para que ficasse semelhante para o cliente poder realizar as tarefas de forma mais simplificada.

Após os testes de usabilidade foram sugeridas algumas mudanças.

- (1) **Tela de sessão feminina ou masculina** - Sugerida para substituir a tela com os temas das estampas.
- (2) **Tela de carrinho de compras modificada** - Com a retirada da opção de sexo, ficando a tela com menos informação para facilitar a visualização do cliente.
- (3) **Telas de opção de pagamento com cartão de crédito** - Se crédito aparece à tela ao meio com opções (a vista ou parcelado) e se débito vai para a tela a direita apenas para informar o número do cartão e o código de segurança. Estas telas foram inseridas por que foi identificada a ausência delas.

Na figura 8 são mostradas as melhorias realizadas com base nos testes, inclusive a **Tela de Finalização**. Nesta tela foi inserido o número do pedido para que o cliente possa acompanhar sua compra com esse número e uma mensagem para o cliente informando que ele receberá a confirmação da compra via e-mail.



Figura 8 – Telas 1, 2, 3 e finalização, com melhorias após os testes de usabilidade.

## 6. Conclusão e trabalhos futuros

A intenção deste projeto foi mostrar que podemos criar novas opções de compra e venda para aumentar as transações de negócios, principalmente os já baseados na *web*.

A realização deste trabalho trouxe muitas contribuições, pois além de acrescentar conhecimentos sobre o assunto estudado, foi possível demonstrar um protótipo voltado para o serviço de compra e venda de produtos. O usuário com o acúmulo de atribuições do dia-a-dia necessita de mais artefatos para facilitar sua vida. O serviço de e-commerce tem demonstrado isso, pois o usuário cada vez mais está procurando meios de agilizar seus negócios. O *m-commerce* surgiu para acrescentar mais uma inovação nesta área o que foi demonstrado com o protótipo proposto.

Os testes de usabilidade demonstraram a aceitação do serviço e a receptividade pela idéia.

Para trabalhos futuros sugerimos a implementação da aplicação. Deixamos aberto o uso da linguagem de programação, ambientes operacionais, pois com as tendências do *iPhone* e do *Android* é necessário um estudo sobre a portabilidade, levantamento de novas características funcionais da aplicação em virtude dessas novas tecnologias etc.

Sugerimos após a implementação o desenvolvimento de um estudo de caso real de usabilidade para ser validado junto aos clientes, onde seriam testados alguns requisitos de conexão de internet para ver a eficiência entre as transações entre outros que só poderiam ser testados após a implantação da aplicação e a interoperabilidade entre o módulo móvel e *web*. As regras de negócio também ficam para o desenvolvimento desta aplicação.

Sugere-se também um estudo aprofundado sobre os custos e segurança para este tipo de serviço, visto que foi identificada nos testes a preocupação dos usuários com estes critérios.

## Referências

- [CAMISETECA, 2009] Loja Virtual da Camiseteca – <http://www.camiseteca.com.br>
- [CAROLL, J.M . 2000] - *Five reasons for scenario-based design. Interacting with Computers*, number 13, p 43–60. Elsevier Science B.V.
- [OQP, 2006] O que é prototipação? Disponível em: [www.blackbeans.com.br/prototyping.htm](http://www.blackbeans.com.br/prototyping.htm).
- [OTTO, NEULAND, FERREIRA, 2009] OTTO, Cristina Silveira; NEULAND, Renata das Chagas; FERREIRA, Adriane P. D - Estudo Comparativo sobre as Técnicas de Elicitação de Requisitos - <http://comp.unicruz.edu.br/~cotto/pdf/artigoExtReq.pdf>
- [PREECE, et. al, 2005] PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. Design de Interação. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- [PIEKARSKI, QUINÁIA, 2000] PIEKARSKI, Ana Elisa Tozetto; QUINÁIA, Marcos Antonio - Reengenharia de software: o que, por quê e como – <http://www.irati.unicentro.br/editora/revistas/recen/v1n2/Reengenharia.pdf>.
- [PROTOTIPAÇÃO, 2009] Prototipação de baixa fidelidade. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Prototipagem>
- [SANTOS, 2008] SANTOS, Armando Ferraz – *Mobile Commerce é o comércio eletrônico no celular* - <http://webinsider.uol.com.br/index.php/2008/10/31/mobile-commerce-e-o-comercioeletronico-no-celular/>
- [SOUZA, 2009] SOUZA, Cynara Lira de Carvalho; Monografia de Conclusão de Curso de Especialização em Engenharia de Software. FACAPE, 2009.