

Disciplina de Interfaces Pessoa-Máquina 2007/2008

Pizza Móvel

Grupo 53

web.ist.utl.pt/rmch

Rui Henriques

56846

rui.mch@gmail.com

Miguel Henriques

56884

migr.c.h@gmail.com

Carlos Rosa

56943

carlos.magno.rosa@gmail.com

Sumário

O serviço PizzaMóvel pretende ser uma plataforma de fácil uso e orientada à tarefa para encomenda de Pizzas e afins através do telemóvel

O principal desafio que guiou o desenvolvimento do sistema foi o de projectar uma interface que cubrisse todas as funcionalidades pensadas e que fosse, simultaneamente, minimalista e de fácil navegação. Tudo isto, com a restrição acrescida da dimensão limitada do ecrã para o desenvolvimento da interface.

Houve, desde o início, um particular cuidado na concepção das soluções devido aos diferentes perfis dos potenciais utilizadores [Capítulo 1]. A aplicação do modelo conceptual foi, por isso, atenta [Capítulo 2]. A metáfora do carrinho de compras mereceu, neste contexto, especial atenção.

O desenvolvimento de protótipos, com avaliação heurística, foi decisivo para a evolução da interface até ao 'produto final' [Capítulo 3]. Aspectos estéticos como os contrastes adoptados ou funcionais como a sequência de ecrãs mais coerente foram fortemente aqui revistos.

Para obter um feedback do que foi desenvolvido, realizaram-se testes com os potenciais utilizadores [Capítulo 4]. Fizeram-se novos melhoramentos e novos testes com utilizadores.

Não existindo interfaces ideais, parece-nos que a interface final, representa um bom compromisso dos objectivos inicialmente propostos. (189)

1. INTRODUÇÃO

Quando não podemos ou não nos apetece cozinhar umas das primeiras alternativas é pensar em encomendar uma Pizza. Pegamos então no telemóvel para marcar o número, pensando, provavelmente, se existirão alterações nos preços e nas promoções desde o último contacto com a Pizzaria, ou se o destinatário perceberá inequivocamente o nosso pedido.

O serviço *PizzaMóvel* vem minimizar estes erros e aumentar o conforto, eficiência e conhecimento dos produtos disponíveis e propor alternativas de pagamento aos métodos comuns de encomenda. O nosso produtor é a empresa *MicroPizza* e o nosso mercado será vasto e heterogéneo [Cap. 2]. A estratégia para concretizar estes objectivos é criar um sistema de encomenda nos serviços dos telemóveis 3G.

Gradualmente, através dos próximos capítulos, caminharemos para a solução final.

- Primeiro descobriremos quem são os potenciais utilizadores, e, entre outras premissas, que tarefas desejam estes realizar num sistema com o nosso perfil.

- Com base nas funcionalidades pensadas, nas restrições impostas e na análise do público-alvo, passaremos à definição de um modelo conceptual para o projecto – o passo crucial. Aqui serão exploradas as relações com o quotidiano que tornarão a interface simples de usar e familiar. E profundamente exploradas as melhores metáforas e mapeamentos para funcionalidades como a compra de vários produtos ou método de pagamento.

Com base nos dois parágrafos anteriores, já dispomos de ferramentas suficientes para o desenvolvimento de um protótipo com algum compromisso funcional. Já foram exploradas as principais tarefas executadas, e adicionadas novas tarefas que merecem o interesse de alguns utilizadores como o acesso ao tempo restante para a entrega da encomenda ou mesmo a visualização, através de *GPS*, da localização dos estafetas da *MicroPizza*.

- O passo seguinte é codificar tudo o que foi definido, havendo uma nova preocupação – o desenho e a estética de ecrãs. Incrementalmente serão abordadas as soluções adoptadas, bem como problemas apontados por avaliações heurísticas e as soluções que foram encontradas.

- Finalmente, os testes com os utilizadores possibilitam realizar novas revisões e melhoramentos à interface desenvolvida, bem como avaliar todo o trabalho desenvolvido através do teste dos objectivos inicialmente propostos.

Pretendemos, que acima de tudo, este documento deva constituir um modo de compreender as alternativas adoptadas, tendo em conta os compromissos referidos inicialmente descritos e o desafio que foi desenvolver esta aplicação para uma plataforma com um ecrã de tamanho reduzido.

2. ANÁLISE DE TAREFAS

Questões vitais como: “Quem serão os potenciais utilizadores da aplicação *PizzaMóvel*? Como se caracterizam? De que forma os vastos perfis podem influenciar a aplicação?” serão respondidas nesta secção. Primeiramente será abordada a forma como foram estudadas as características dos utilizadores (**A**), depois apresentada, de forma compactada, essa informação (**B**), apresentado o modo como podem guiar a construção da interface (**C**), e finalmente com todos estes dados serão respondidas 11 perguntas que se colocam (**D**).

A.

Os métodos usados para estudar as características dos potenciais utilizadores foram três:

- **Questionário** realizado na rua e junto das pizzarias: *Pizza Hut* (Picoas) e *Tele Pizza* (Parque das Nações) a 37 utilizadores. Este foi um importante contributo, dado que, pudemos coleccionar dados concretos acerca dos utilizadores, e obter opiniões sobre: modos privilegiados de pagamento, opinião sobre vantagens e desvantagens de compras *online* e através de serviços no telemóvel, tarefas que realizam, tarefas que desejam ver realizadas, ordenações por preferência de serviços prestados nas pizzarias que conhecem, entre outros. O questionário realizado encontra-se em anexo [ver **A2-1**].

- **Observação Directa** do comportamento dos consumidores na secção de atendimentos de telefonemas junto das pizzarias: *Pizza Hut* (Picoas) e *Tele Pizza* (Parque das Nações). Foram detectados comportamentos comuns aquando da recepção de telefonemas pelo funcionário das respectivas pizzarias.

A maioria dos utilizadores pretendeu saber qual o tempo estimado de espera. Quis saber se o pedido foi percebido sem equívocos. Frequentemente perguntava quais os preços dos produtos, quais as promoções actuais e quais os produtos disponíveis.

- **Entrevista** com os trabalhadores na secção de encomendas das pizzarias referidas. Fomos alertados para diversos factos. A sublinhar os seguintes comportamentos dos utilizadores: necessidade de cancelar pedidos, conhecimento antes da compra de todos os pedidos realizados, informação completa sobre o preço de cada produto e do conjunto final.

Houve, aqui também, uma atenção particular para com o vocabulário utilizado pelo funcionário: uso comum do verbo *juntar* - para não haver ambiguidades acerca do fim dos pedidos, atendimento personalizado pelo nome, informação sobre o preço de cada produto e o preço final.

B.

A seguinte informação foi obtida com base nos dados obtidos através dos questionários, e com o auxílio da informação adicional - obtida através da observação directa do comportamento dos utilizadores; da entrevista realizada a empregados na área de atendimento de pedidos de encomenda de duas pizzarias.

- **Critérios** para definir os potenciais utilizadores:

Aqueles que consomem Pizza e realizam, pelo menos, uma das duas seguintes tarefas: compras através da Internet no Computador/Telemóvel ou encomendas de Pizzas por Telefone.

Só os questionários que satisfizeram esta premissa foram contabilizados.

- **Estatísticas Gerais:**

Número de inquéritos realizados: **37**. Número de potenciais utilizadores inquiridos: **28**.

Apenas 1/3 realizam compras pela Internet no computador ou telemóvel [ver **A2-2.2.1**].

A grande maioria consome Pizza [ver **A2-2.3.1**].

Mais de metade realizam encomendas de Pizzas por telefone [ver **A2-2.4.1**].

- **1. Características** dos potenciais utilizadores:

Não há dependência do sexo [ver **A2-2.1.1**].

Os utilizadores têm diferentes graus de habilitações, e áreas de trabalho variadas [ver A2-2.1.2].

Idades dos 10 aos 80 anos – obtidas através da análise das idades dos potenciais utilizadores e do seu agregado familiar [ver A2-2.1.3].

Limitações visuais razoáveis. Observado através do pedido de leitura de uma frase com tamanho reduzido. [ver A2-2.2.5].

■ **2. Hábitos de Compras:**

Grande parte dos potenciais utilizadores fazem compras pela Internet.

Porque é cómodo, de fácil uso, rápido e tem informação completa [razões pelas quais potenciais utilizadores inquiridos compram pela Internet em A2-2.2.2].

Contudo, aqueles que não o fazem, apontam diversas razões [ver A2-2.2.3].

Os que fazem compras por Internet utilizam maioritariamente o PC [ver A2-2.2.4], e realizam compras com uma frequência semanal/mensal [ver A2-2.2.5] e têm preferências diversas quanto ao modo de pagamento [ver A2-2.2.6].

■ **3. Hábitos no Consumo de Pizzas:**

Muitos dos inquiridos comem Pizza.

Os potenciais utilizadores fazem-no com uma frequência semanal/mensal [ver A2-2.3.2].

Os locais privilegiados para o consumo são a *Pizza Hut* e *TelePizza* [ver A2-2.3.3]. O local de consumo ajuda a caracterizar a gama de serviços que devem ser fornecidos pela nossa aplicação.

■ **4. Hábitos na Encomenda de Pizzas:**

Muitos dos potenciais utilizadores já encomendam Pizzas pelo telefone.

Os que o fazem querem garantias acerca do tempo de espera da entrega (se possível, inferior a 30 mins). Consideram também importante saber um tempo médio de espera ao longo do tempo [ver A2-2.4.3].

A maioria dos potenciais utilizadores inquiridos considera eficazes os serviços de encomenda [ver A2-2.4.4], o que valida os dados obtidos por observação directa e a entrevista realizada.

■ **5. Preferência nos Serviços Prestados?**

Pedimos aos utilizadores para realizar uma ordenação dos serviços que preferem ver prestados num estabelecimento (facilidade na escolha, eficiência, informação detalhada ...) [ver A2-2.5.1].

Os resultados que obtivemos levam-nos a concluir que os potenciais utilizadores são um grupo bastante heterogéneo, não devemos, portanto, privilegiar serviços em detrimento de outros.

Em casos de erro os potenciais utilizadores pretendem ter um livro de reclamações (que deverá ser fornecido pela interface) e também a opção de cancelar pedidos caso algo corra mal. [ver A2-2.5.2]

Nota: Para ter acesso à informação completa processada aceder ao site disponível na capa.

C.

Não privilegiar estética masculina ou feminina. Linguagem simples, não técnica (diferentes habilitações dos utilizadores) e cuidada. Interface fácil de usar e que evite erros (diferentes idades dos utilizadores). Deverá ser simples e legível, atendendo às dificuldades de leitura de alguns utilizadores.

Deverá comportar vantagens das compras *online*: conforto, eficiência, uso fácil, informação completa e presença de todos os produtos disponíveis. Deverá para atrair utilizadores oferecer diferentes formas de pagamento. Poderá seguir os aspectos positivos (discriminados com uma pergunta do questionário) das pizzarias *Pizza Hut* e *Telepizza*. E informar o utilizador do tempo médio de espera da encomenda, assim como fornecer informação sobre a localização do estafeta que a transporta.

Não privilegiar serviços em detrimento de outros face à heterogeneidade dos perfis dos utilizadores – a interface deverá comportar um bom grafismo e organização, ser eficiente, fácil de usar e mostrar informação sobre os produtos adquiridos até ao momento, entre outros.

Se algo correr mal deverá ser possível cancelar/reiniciar pedido, ser disponibilizado o contacto telefónico com empresa e ainda estar presente um livro de reclamação.

D.

Resposta a 11 perguntas vitais que se colocam, com base na informação obtida através dos dados obtidos em *B.* e pelos métodos alternativos ao questionário já relatados em *A.*:

■ **1.** *Quem vai utilizar o sistema?*

Homens e Mulheres, de idades compreendidas ente os 6 e os 80 anos, com maior incidência nas idades entre os 18 e 40 anos, com as seguintes características: consomem Pizza e fazem compras através da Internet ou realizam encomendas de Pizzas por telemóvel.

■ **2.** *Que tarefas executam actualmente?*

Fazem compras através na Internet.

Fazem os pagamentos no acto de entrega ou de encomenda com probabilidade semelhante.

Consumem e encomendam *Pizzas* via telefone. E fazem-no principalmente na *Pizza Hut* e *Telepizza*.

■ **3.** *Que tarefas são desejáveis?*

Visualizar toda a oferta de *Pizzas*, combinações e restantes produtos de forma fácil, com informação completa e organizada.

Poder fazer uma ordenação das *pizzas*, combinações e saladas por preço, tipo e nome.

Pagamentos no acto de encomenda e entrega sob diversas formas.

Informação sobre tempos médios de espera através de um contador decrescente ou através de *GPS* que informa acerca da localização dos estafetas.

Criação de *Pizzas* com ingredientes próprios.

Acesso a promoções e a menus especiais (do dia, familiar, para crianças, etc.).

Opção de cancelamento de pedidos e livro de reclamações pelo telemóvel.

Visão dos produtos adquiridos até ao momento e possibilidade de rejeitar alguns.

■ **4.** *Onde se aprendem as tarefas?*

Manual do utilizador. Breve tutorial presente na ajuda principal.

Não é preciso mais informação adicional para pessoas que saibam usar telemóveis 2G ou 3G.

■ **5.** *Onde são desempenhadas as tarefas?*

Em qualquer local onde exista rede no telemóvel (sítios luminosos e com ruído)

Pretende-se que o destino da encomenda esteja abrangido pela área de entrega predefinida.

■ **6.** *Quais a relação entre os utilizadores e a informação?*

O utilizador caso esteja registado, dispõe da sua morada e de um modo de pagamento por omissão que facilitam o acto de compra. Se desejar é possível alterar estes campos.

Os utilizadores não registados, necessitam de disponibilizar a morada quando fazem a compra, e o número do cartão MB e *password* caso escolham esta forma de pagamento.

Toda a informação disponibilizada sobre produtos e suas funcionalidades está acessível aos utilizadores.

■ **7.** *Que outros instrumentos têm os utilizadores?*

Carrinho de compras com informação sobre produtos adquiridos.

GPS: permite a corrente localização onde a pizza se encontra.

Ampulheta: permite dar uma estimativa do tempo que falta para a entrega do produto.

■ **8.** *Como comunicam os utilizadores entre si?*

Não comunicam. O serviço é isolado para cada utilizador.

■ **9.** *Qual a frequência do desempenho das tarefas?*

Como os utilizadores encomendam *Pizzas* e efectuem compras pela Internet com uma frequência semanal/mensal, admitimos que a frequência do uso do nosso sistema seja semanal/mensal.

■ **10.** *Quais as restrições de tempo impostas?*

Serviço indisponível das 4 horas até às 11 horas.

Dado que o serviço é usado através do telemóvel pessoal, pensa-se não existir restrições temporais para encomenda de produtos.

■ **11.** *Que acontece se algo correr mal?*

Possibilidade de cancelar/reiniciar o pedido.

Disponibilizar número de ajuda e assistência.

Disponibilizado livro de reclamações do serviço.

3. MODELO CONCEPTUAL

Para facilitar a navegação ao longo da interface serão utilizadas metáforas (*A*), e especificados os conceitos com que o utilizador lidará ao longo da sua experiência (*B*), serão mostrados os principais mapeamentos entre as metáforas e as acções (*C*), assim como a relação entre os conceitos (*D*).

Finalmente, para poder avaliar o sucesso do modelo conceptual serão criadas três tarefas, definidas métricas de usabilidade para cada uma e enquadrar-se-á cada uma num cenário (*E*).

A.

A escolha de metáforas é uma etapa fulcral, dela dependerá, entre outros, a facilidade de navegação no serviço. Aqui se encontram as principais metáforas adoptadas:

1. Utilizar o serviço micro Pizza é como comprar um menu/Pizza/bebida numa pizzeria.
2. Registrar-se no serviço micro Pizza é como preencher uma ficha de dados pessoais.
3. Ver os menus e as várias Pizzas e produtos disponíveis é como ver um álbum de fotos.
4. Comprar um produto no serviço *MicroPizza* é como carregar no Multibanco o telemóvel.
5. Comprar vários produtos na *MicroPizza* é como utilizar um carrinho de compras.
6. Criar uma Pizza é como escolher os ingredientes no supermercado que se quer meter na Pizza.
7. Saber que tempo falta para a Pizza chegar a casa é como consultar uma ampulheta.
8. Saber onde a Pizza se encontra em cada momento (acto de entrega) é como usar um *GPS*.
9. Navegar no sistema de menus e submenus é como utilizar um dossier com separadores.
10. Ícones do menu principal são como um folheto de uma pizzeria.

B.

O desenvolvimento da interface centrou-se em dois conceitos diferentes, mas relacionados:

Serviço *MicroPizza*

Objectos: Menu Navegação, Produto Alimentar, Menus, Promoções, Dinheiro, Carro de Compras.

Atributos: Pizzas, Bebidas, Batatas Fritas, Salada, Promoção do dia, Promoção da semana, Menu infantil, Menu familiar, Menu económico, transferência, saldo telemóvel.

Sub-Atributos: Queijo, Fiambre, Cebola, Mozzarella, Alho, Ananás, Ovo, Atum, Milho, Pimento, Cogumelos, Sumo de Laranja, Batido vitaminico, Coca cola, Cerveja, Sumol, Tomate, Caril, etc...

Acções: Encomendar, Comprar, Seleccionar produto, Pesquisar, Cancelar, Voltar atrás, Visualizar imagem, Criar Pizza, Confirmar.

Conta do utilizador

Objectos: Menu de Login/Registo, Modo.

Atributos: Nome do utilizador, Username, Password, Morada, número Cartão Multibanco .

Sub-Atributos: Rua, Número, Código Postal, Localidade, Freguesia, Visitante, Cliente Habitual.

Acções: Login, Sair, Criar conta (Registar), Apagar conta, Modificar conta.

C.

As metáforas não têm aplicação senão forem explicitados os mapeamentos com as acções, aqui se encontram os principais mapeamentos:

1. Visualizar imagem dos produtos «-» folhear um álbum de fotos.
2. Efectuar pagamento dos produtos «-» transferir dinheiro do cartão Multibanco para o telemóvel.

3. Escolher ingredientes para a Pizza «-» fazer uma Pizza em casa.
4. Registrar-se no serviço *MicroPizza* «-» preencher ficha médica com dados (morada, etc.)
5. Ver localização no mapa do estafeta com a Pizza «-» consultar um GPS
6. Consultar tempo até à chegada da Pizza «-» ver o tempo restante de uma ampulheta
7. Pesquisar produtos «-» como usar um motor de busca na Internet
8. Ver os ingredientes e características de uma Pizza «-» como ver legenda de uma Pizza
9. Escolher um produto «-» retirar o produto da estante e colocá-lo no carrinho de compras
10. Confirmar um produto «-» retirar o produto do carrinho e pagá-lo
11. Remover (não confirmar) um produto «-» retirar os produtos do carrinho e voltar a colocá-los no sítio onde estavam

D.

Também importa relacionar os principais conceitos definidos para o serviço:

- O utilizador tem associado um nome, uma morada e um modo de pagamento.
- Cada morada contém a rua, o número, o código Postal com a localidade e freguesia.
- O menu de navegação principal, contém os seguintes submenus: menus, promoções, Pizzas, outros produtos, criar Pizza, pesquisar, opções.
- Um produto alimentar pode ser uma Pizza, bebida, batata frita, sobremesa ou salada.
- Cada produto tem uma imagem ilustrativa, um título e um preço associado.
- Uma combinação pode conter Pizzas, saladas, bebidas, batatas e sobremesas dependendo do menu.
- Uma promoção contém um ou mais produtos alimentares.
- Cada Pizza tem o nome dos ingredientes que a constituem e uma imagem ilustrativa.
- Cada Pizza disponibilizada pelo serviço tem um nome.
- Cada Pizza tem um tamanho associado (grande, média, pequena).
- Uma pizza pode conter Queijo, Fiambre, Chourição, Cebola, Mozzarella, Alho, Ananás, Ovo, etc.
- Cada utilizador pode ter uma conta associada.
- Cada conta é representada pelo nome do utilizador e sua password.
- Cada conta contém a morada do utilizador, e o número de multibanco.
- O carro de compras tem a descrição dos produtos adquiridos, o preço de cada produto, e o preço total de todos os produtos no carro.
- Cada produto comprado é colocado no carro de compras.
- Cada produto antes de comprado tem associado um número (quantidade) desses produtos que o utilizador pretende comprar e o tamanho (sempre que existam vários).
- Cada encomenda realizada tem um *GPS* associado.
- Cada *GPS* tem as coordenadas (localidade) onde a encomenda se encontra.

E.

Para futuramente medir a usabilidade da interface, definiram-se as seguintes tarefas:

Tarefa Fácil:

Contexto: Encontra-se na seguinte morada: Cadaval, nº3, 1000-197.

Tarefa: Comprar duas pizzas Pepperoni Lovers de tamanho pequeno.

Desempenho: 3min30s; 1 erro

Satisfação: Fácil encontrar pizza pretendida, simples adicioná-la ao carrinho de compras e comprar.

Cenário de actividade (para enquadrar tarefa)

• *O Spagas estava cansado e cheio de fome em casa, então lembrou-se do serviço microPizza no telemóvel, por ter ouvido que era simples de usar, completo e com uma boa interface. Então acedeu pela primeira vez*

ao serviço *PizzaMóvel*. Como estava com muita fome e não lhe apetecia perder tempo a preencher formulários não se registou e entrou em modo visitante. Foi ver as pizzas e encontrou uma pizza chamada *Pepperoni Lovers* com tomate, mozzarella e pepperoni. Como se encontrava acompanhado, escolheu duas pizzas e em tamanho pequeno. Premiu comprar, escolheu como forma de pagamento pagar no acto de entrega e digitou a sua morada.

Tarefa Média:

Contexto: Encontra-se registado no serviço micro pizza com o username rui e password 123456.

Tarefa: Comprar três saladas mediterrânicas, um menu familiar e três pepsi 75ml.

Desempenho: 6 minutos; 3 erros

Satisfação: A tarefa pode levar algum tempo devido ao número de funcionalidades aqui exigidas, contudo todas as funcionalidades aqui pedidas são muito fáceis de se executar, e ajudam a ter uma visão global das opções, dos produtos disponíveis e do funcionamento do carrinho de compras.

Cenário de actividade (para enquadrar tarefa)

• *O Rui queria preparar uma surpresa para os anos da Rita, que chegava dentro de pouco tempo a casa, e lembrou-se de convidar os amigos mais próximos e encomendar umas Pizzas. Feitos os convites, cerca de 10 pessoas compareceriam. Lembrou-se de 3 amigas da Rita muito finas que não gostavam de Pizza. Para solucionar o problema entrou no serviço *PizzaMóvel* do seu telemóvel. Como já se tinha registado anteriormente efectuou o login, para entrar em modo cliente habitual. Quando entrou no serviço foi visualizar saladas para as 3 amigas finas da Rita, e sem saber quais os gostos delas, adicionou ao carrinho de compras os três saladas mediterrâneas e ainda três pepsi de 75ml. Foi visualizar o preço da Pizza grande mais cara e a mais barata, e depois viu o menu infantil, económico, e familiar e decidiu então adicionar ao carrinho de compras um menu familiar ideal para quatro pessoas. No final decidiu comprar tudo o que tinha no carrinho de compras, escolheu a forma de pagar débito do saldo e usou a morada que estava no seu registo.*

Tarefa Difícil:

Contexto: Encontra-se na seguinte morada: Alameda, nº91, 1000-081. Dados de registo: username: cereja, password: 123456, morada: Arruda, nº4, 1000-197.

Tarefa: Registrar-se no serviço micro-pizza. Comprar pizza pequena com os seguintes ingredientes: chourição, pimentos, ovo, cogumelos e atum. Saber tempo de chegada da Pizza e localização (GPS).

Desempenho: 8 minutos; 5 erros

Satisfação: Tarefa mais exigente porque obriga o utilizador não só a ver o que é disponibilizado por nós, mas também ele próprio a criar a sua pizza, e ainda a obter informação sobre o processo de entrega. Contudo esta tarefa é simples e de rápida execução.

Cenário de actividade (para enquadrar tarefa)

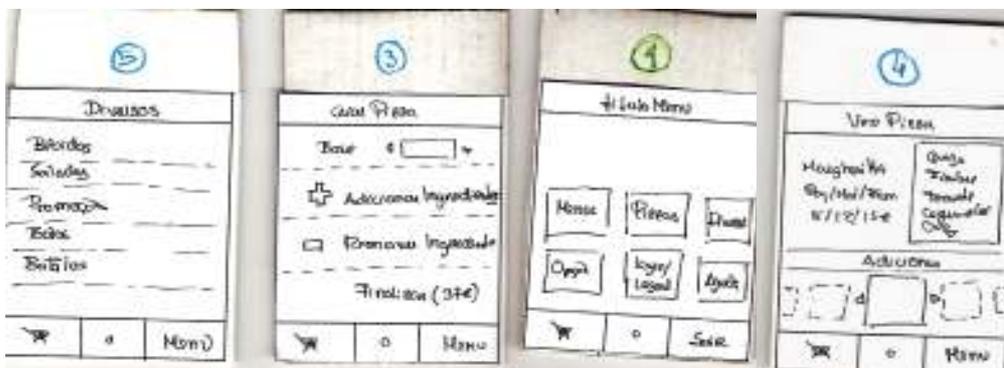
• *O casal Coilhome e Cereja decidiram comemorar o seu aniversário de casamento com um almoço de sushi em casa duma amiga, contudo o filho Pitas fez birra e não se conformou com a ideia. O Pitas pegou no telemóvel da mãe às escondidas e entrou no serviço *MicroPizza* que tanto venerava. Quis logo registar-se, tencionando usar o serviço mais vezes, preencheu o registo com os dados do Mãe, o nome da Mãe, a morada onde viviam. Foi ver as promoções para poupar, mas viu que nas fotos as fatias de Pizzas eram muito grandes para ele, então foi às combinações e viu o menu infantil, pelo qual ficou encantado, mas depois reparou que a Pizza era muito pobre em ingredientes, e então desistiu deste menu e decidiu criar a sua própria Pizza. Criou uma Pizza com tomate, cebola, mozzarella, fiambre, chourição, cogumelos, oregãos, pepperoni, e ovo, e optou pelo tamanho pequeno. Contente da vida decidiu finalmente comprar tudo o que tinha adquirido, não confirmou o multibanco do registo porque sabia que a mãe era a única que tinha dinheiro no cartão, dando o número do cartão multibanco da mãe. Também não confirmou a morada, e deu a morada da casa da amiga onde se encontravam, e como forma de pagamento decidiu cartão multibanco. Uma vez feita a compra, optou pelas opções a que tinha direito: ampulhetaque que dá acesso ao tempo de entrega da Pizza, e o GPS bom para saber a distância que a Pizza se encontra de casa. Contente da vida por ter tomado um grande passo foi com vaidade que anunciou aos pais esta compra secreta, a notícia foi recebida com o berro de fúria pela mãe e um sorriso escondido pelo pai.*

4. EVOLUÇÃO DOS PROTÓTIPOS

Após a caracterização do público-alvo e da definição do modelo conceptual já estamos em condições de avançar para o desenvolvimento da interface. Serão apresentados os esboços para cenários de interacção e PBF (A), o 1º protótipo funcional (B), a evolução para o segundo protótipo (C), o protótipo usado para a primeira fase de testes com utilizadores (terceiro) (D). O protótipo final sofreu algumas alterações e foi novamente apresentado a diversos utilizadores, desta para obter valores concretos para avaliação da usabilidade.

A. Cenários de interacção

Definiram-se os ecrãs para cenários de interacção em papel. Principais critérios atendidos: consistência com os comuns ecrãs de telemóveis, simplicidade, tornar a compra de um produto o mais simples possível. Aqui se encontram alguns [listagem completa em A4-1]:



Os storyboards que interligam os ecrãs para cada uma das três tarefas encontram-se representados em anexo [A4-2], bem como os dispositivos escolhidos para o desenvolvimento da interface [A4-3].

B. Primeiro Protótipo funcional



Antes da concretização dos ecrãs desenvolvidos, foram resolvidas algumas incorrecções [listagem dos principais ecrãs em A4-4]:

- Como ajuda só existia no ecrã inicial, associou-se, por enquanto, a ajuda a uma tecla e a um temporizador que dispara após 30 segs de permanência num ecrã.
- Para comprar uma Pizza ou outro produto era necessário colocá-lo no carrinho de compras, e só no carrinho realizar compra. Como solução criaram-se dois ícones: *comprar* e *adicionar ao carrinho*, podendo optar-se por comprar um produto directamente sem passar pelo carrinho de compras.
- Havia a sensação de pouca consistência entre diferentes ecrãs, por isso, harmonizámos esta sensação através da consistência da posição dos objectos, e das cores ao longo dos diversos ecrãs.

- O carrinho de compras, aparentava ser sempre clicável ainda que não tivesse produtos – o que não evitava erros. Tornamos o botão com marca de água, para inviabilizar o acesso quando está vazio.
- Como menus (combinações) facilmente se confundia com menu (home), eliminámos esta ambiguidade com a alteração do nome *menu* para *combinados*.
- Como a fotografia com o aspecto do produto não era ampliável, adicionámos essa opção.
- Aumentámos o tamanho do texto afim de o tornar mais legível, porque se verificava algum subaproveitamento do espaço em alguns ecrãs.

C. Segundo Protótipo Funcional



Foram resolvidos os seguintes defeitos apontados ao 1º protótipo [para listagem de ecrãs ver A4-5]:

- Aproveitou-se a parte superior do Menu Inicial que se encontrava subaproveitada para colocar mensagens de relevo.
- Foi feita uma melhor validação da informação introduzida nos campos de *Login* e *Registo*.
- Como as imagens no Menu Inicial parecem ser uma imagem de fundo e não ícones clicáveis, foram alterados os contrastes e criada uma caixa branca à volta do actualmente seleccionado.
- Erros como não conseguir retirar ingredientes seleccionados em *Criar Pizza*; o botão *Voltar* nem sempre regressar ao estado anterior; a zona de ingredientes presente nas bebidas, foram corrigidos.
- Após a realização de uma compra a mensagem apresentada de compra efectuada com sucesso, foi completada com informação acerca do pedido realizado.
- O utilizador poderia utilizar a aplicação sem se aperceber das vantagens do uso do ‘Carrinho’, por isso, demos relevo a esta opção nos menus de ajuda.
- O uso de vermelhos como cor de fundo pode não ser agradável para todos os utilizadores. Voltámos ao modelo conceptual e concluímos manter a cor e alterar o contraste.
- Foram alteradas tonalidades para melhorar contrastes e tornar a informação mais legível.
- Completaram-se *ajudas* específicas por ecrã.
- Completaram-se *opções* que nem sempre variam dinamicamente com produto.

D. Terceiro Protótipo Funcional



Foram resolvidos as seguintes incorrecções do 2º protótipo [para listagem de ecrãs ver A4-6]:

- Nas opções eliminada a transparência aplicada ao fundo que tornava fraco o contraste.
- Foi revisto modelo conceptual, afim de avaliar se a sequências de ecrãs de compra era a mais adequada, contudo determinou-se que a solução já adoptada representava o melhor compromisso.
- Erros como consistência na inicialização da quantidade pretendida ou o facto de não ser possível apagar dados das caixas de introdução de texto foram corrigidos.
- Foram desactivadas setas dos ecrãs quando só há um produto ou não há mais descrição.
- Mudaram-se o tipo e cor de letra que era pouco legível e eliminaram-se de abreviaturas nas mensagens do menu inicial como “OBG”.
- Diminuição do número de opções - foram compactadas, a fim de tornar esta opção menos complexa.
- Substituíram-se as cruzes para escolha de ingredientes em *Criar Pizza* por certos.
- Optimização do uso do teclado para alterar quantidade.
- Alteração profunda de todos os contrastes e cores, que afectam a legibilidade dos conteúdos dos ecrãs.

E. Protótipo Final



Aqui se encontram corrigidas as principais dificuldades apresentadas após o primeiro contacto com os utilizadores. Importa referir que foram realizados novos testes com esta versão – a versão final [para listagem dos principais ecrãs ver A4-7].

- Substituíram-se os ícones do menu principal para tornar o *Menu Inicial* mais atractivo e funcional.
- A nível geral, a estética do sistema foi melhorada.
- Adicionaram-se novos campos para o preenchimento da morada (Código Postal, Número Porta...).
- Criaram-se aceleradores no teclado (i.e. botão ‘#’ para abrir Carrinho de Compras, botão ‘*’ para ver Ajuda, etc...).
- Adicionaram-se alguns sons (por omissão inactivos) para auxiliar pessoas com dificuldades visuais ao sistema. Quando o utilizador navega no *Menu Inicial* existe uma voz que descreve os vários ícones.
- Adicionadas ajudas contextualizada a vários ecrãs.
- Na introdução da morada, foi adicionada a validação dos campos.
- Definições de Som e Luminosidade foram adicionadas.
- Opções de GPS e de Ampulheta com novo aspecto.

Estando realizada a versão final, podemos avançar para verificar se os objectivos inicialmente propostos foram atingidos, isto é, avaliar as métricas de usabilidade para qualificar o sucesso da nossa aplicação.

5. TESTES COM UTILIZADORES

Depois de desenvolvida a aplicação resta qualificar a sua aceitação junto de potenciais utilizadores. Estes testes estiveram sujeitos a algumas condições (*A*). Esta etapa foi realizada em duas fases. Primeiro foram realizados testes com intuito de realizar melhoramentos na interface (*B*) e, por isso, os utilizadores puderam ‘pensar em voz alta’. Numa segunda fase, já com as incorrecções corrigidas, foi testado o cumprimento dos objectivos inicialmente propostos através de novos testes (não participativos e sem pensar em voz alta) com novos utilizadores (*C*). Finalmente foram realizados os cálculos necessários e extraídas conclusões (*D*) e avaliado o sucesso que uma iniciativa como esta poderia ter no mercado (*E*). Em todos os testes foi realizada uma entrevista, cujos resultados serão analisados na secção *F*.

A.

Condições em que se realizaram os testes:

Local: ambiente de trabalho calmo. Não houve particular atenção com o ruído, com interrupções ou com a luminosidade. O objectivo foi simular uma situação real do uso do nosso sistema, que poderá ser usado tanto num sítio calmo como em sítios ruidosos de luminosidade variante.

Fotos do local e do dispositivo onde se realizaram os testes poderão ser visualizadas em *A5-1*.

Duração: duração média de 30 minutos por utilizador (variou de 20 a 50 minutos)

Utilizadores Alvo: qualquer pessoa que tenha por hábito consumir Pizza ou fazer compras *online*.

Incidência: alunos de LEIC (50%) – ainda que sejam potenciais consumidores, a sua familiaridade com as novas tecnologias pode viciar as conclusões. Os restantes 50% são potenciais utilizadores com características heterogéneas (ambos os sexos e idades compreendidas entre os 10 e 60 anos).

Para uma breve consulta das características dos utilizadores que testaram a nossa interface ver *A5-2*.

Teste: realização das três tarefas por ordem aleatória, de forma a garantir que as últimas não fossem beneficiadas em relação às primeiras. Foi também realizado uma entrevista a todos os utilizadores.

B.

Estes testes foram realizados a 16 utilizadores, o método adoptado foi o de observação directa com pensar em voz alta. Houve participação (breve introdução das características do sistema) de um elemento durante a realização dos testes. Os restantes elementos tiraram notas e tempos.

Ainda que o número de erros e tempo de realização de tarefas tivesse sido fortemente afectado, pelo facto dos utilizadores pensarem em voz alta, é de salientar o facto de os valores obtidos para estes dois parâmetros ser aceitável comparando com as métricas inicialmente estabelecidas.

A importância da realização destes testes para a obtenção do protótipo final já foi referida na secção *4-E*, mas também foi importante para perceber o modo ideal de lidar com os utilizadores para a seguinte fase de testes – aquela que definirá se parte do trabalho produzido está bem realizado.

C.

Nesta segunda fase, foram realizados testes a 30 utilizadores, o método adoptado foi o de observação directa não participativa sem pensar em voz alta. Um elemento esteve junto do utilizador, para o caso deste ter alguma questão. Os restantes tiraram notas e tempos para a execução de cada tarefa.

Em baixo, encontram-se as médias e desvios-padrão observadas para cada tarefa (os dados completos podem ser obtidos em *A5-3*).

Média	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 3
Tempo (segs)	86.167	212	297.567
Nº Erros	0.667	2.433	3.7

Desvio Padrão	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 3
Tempo (segs)	22.846	53.427	66.019
Nº Erros	0.758	1.382	1.725

Lembre-mos que as métricas de tempo e número de erros para a primeira, segunda e terceira tarefas são, respectivamente, 3.30 mins (210 segs) e 1 erro, 6 mins (360 segs) e 5 erros, 8 mins (480 segs) e 7 erros.

Sem estabelecer intervalos de confiança, podemos verificar que todas as médias são inferiores às métricas estabelecidas. Contudo, poucas conclusões daqui se podem retirar, dado que alguns destes valores são ultrapassados somando à média o respectivo desvio-padrão. É importante, definir graus de importância e com base neles tirar as devidas conclusões.

D.

Vamos estabelecer graus de confiança e com base num teste rejeitar ou aceitar as métricas de usabilidade estabelecidas. Para isso, vamos construir **intervalos de confiança** para o tempo de execução e número de erros de cada tarefa.

Como a experiência é constituída por 30 utilizadores, admitindo linearidade e independência entre amostras, e realizando uma aproximação à normal ($N \geq 30$), estamos em condições de construir intervalos de confiança.

Os valores amostrados na seguinte tabela foram calculados com recurso à ferramenta *Excel*, pelo que não serão efectuados quaisquer cálculos práticos (já efectuados em entregas semanais).

	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 3
Tempo de Execução (segs)]77.49033, 94,84367[]191,709, 232,291[]272,4937, 322,6403[
Número de Erros]0,379119, 0,954881[]1,908131, 2,957869[]3,044863, 4,355137[

Analisando cada caso individualmente (a análise gráfica encontra-se em *A5-4*):

Tarefa 1: como o tempo de execução e número de erros estimado foram, ambos, valores superiores ao intervalo, conclui-se que os objectivos foram atingidos. A compra de um produto e, a par, da introdução da morada para a compra é de rápida execução.

Tarefa 2 mais uma vez o tempo de execução e número de erros estimado foi um valor superior ao intervalo. Novamente, os objectivos foram atingidos, e concluiu-se que o uso da metáfora do carrinho de compras é eficiente e que, apesar de estar na origem de alguns erros, torna o sistema simples de usar e eficiente.

Tarefa 3 tal como nas tarefas anteriores os valores estimados são superiores ao intervalo. O que vem confirmar o sucesso da opção de registo, bem como o de criação de pizzas pelo telemóvel, pensada no início como uma desvantagem face ao método tradicional de encomendas.

Há contudo, que ponderar se os tempos de execução e erros de cada tarefa não foram sobrestimados. Parece-nos, no entanto, que não é o caso, devido aos atrasos introduzidos pelo simulador de teclas usado no teste (*palm*).

Os cálculos obtidos pelo teste com utilizadores apoiam uma boa usabilidade da interface. Contudo, esta conclusão é precipitada e subjectiva. Apesar de não existirem interfaces perfeitas, existem sempre inúmeras correcções nelas a fazer.

E.

Já avaliámos a nossa interface com base em métricas inicialmente estabelecidas, mas ainda se põe uma questão: por mais realistas que sejam as métricas elas poderão ser piores que os métodos alternativos existentes no mercado. Como forma de avaliar o sucesso que uma iniciativa como esta teria no mercado, realizaremos um teste-T para avaliar qual a alternativa que fornece tempos de execução mais competitivos para cada uma das tarefas. Para tal foram medidos tempos para realização de encomendas de pedidos semelhantes aos presentes em cada tarefa.

Note-se que este não pretende ser um teste preciso, mas somente um novo dado (necessariamente subjectivo dadas as diferenças entre plataformas).

Hipótese nula: o tempo de execução para a tarefa i é maior utilizando o nosso serviço que por encomenda telefónica

Usou-se a plataforma *Excel* para realizar o cálculo do valor-p para os tempos de execução de cada tarefa. Os dados introduzidos foram as médias e variâncias para encomendas via chamada e serviço *PizzaMóvel*. Obtiveram-se os seguintes valores-p para cada tarefa (dados em **A5-5**):

Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 3
0,167604	0,249153	0,361124

Para níveis usuais de significância (0.1, 0.05 e 0.01), verifica-se que qualquer um dos valores é superior a 0.1, pelo que a hipótese é aceite para cada uma das três tarefas.

Isto vem rejeitar a alternativa de criação de um serviço no telemóvel para a criação de Pizzas. Contudo, muito mais está em jogo que os tempos para a realização de pedidos. Como todos os benefícios têm sido fortemente referidos ao longo do nosso trabalho não serão novamente mencionados nesta secção.

F.

No final de cada teste foi realizada uma entrevista a cada um dos 46 utilizadores com intuito de perceber adicionalmente qual foi a sua opinião em relação a vários campos. Aqui se encontra um extracto do que foi questionado:

Achou a navegação agradável?

O que acha da estética (cores e formas) do sistema?

Compreende a opção de registo?

Compreende as diferentes modalidades de pagamento?

Consegue lidar facilmente com o carrinho de compras?

Quais as maiores dificuldades com que se deparou?

As principais conclusões obtidas foram:

A maioria dos inquiridos considerou boa a estética do sistema e a navegação agradável. Gostaram dos contrastes e o vermelho não se tornou cansativo – pelo que a preferência das pizzarias já por nós observada na fase de estudo foi revista e mantida.

A opção de registo foi compreendida. As diferentes modalidades de pagamento merecem alguns comentários dado que algumas pessoas ao realizar a compra no acto de encomenda não perceberam como funcionava o débito do saldo do telemóvel ou o pagamento através de conta virtual.

O carrinho de compras foi talvez uma dificuldade por cerca de 10% dos inquiridos. Após adicionarem tudo ao carrinho não lhes é familiar a ida ao carrinho para finalizar compras. Voltámos ao modelo conceptual para ponderar sobre esta hipótese, contudo, mais uma vez, considerámos preferível manter a solução actual.

Com base nos valores e respostas obtidos nos testes realizados concluímos que houve um cumprimento dos objectivos inicialmente propostos para tempos e erros, e uma aprovação estética e funcional da nossa interface.

6. CONCLUSÕES

Do trabalho realizado ficam bem presentes e em primeiro plano os métodos e etapas necessários à estruturação de uma boa interface. Não basta percorrê-los. É necessário ser-se detalhado, metódico e preciso em cada uma das etapas.

A necessidade de conhecer quem serão os potenciais utilizadores estrutura a funcionalidade da nossa interface com base nas tarefas que estes realizam e desejam ver realizadas.

O modelo conceptual cria o esqueleto da interface, definindo quais os objectos do serviço e as relações que estes mantêm entre si. Torna também a interface fácil de usar, familiar e eficiente pelo recurso a metáforas com o quotidiano.

A realização de protótipos de crescente funcionalidade e compromisso estético intercalados de avaliações heurísticas, vem minimizar o tempo despendido na concretização da interface devido à detecção precoce de erros. Contribui também para a construção gradual de uma interface final usável, isto é, que respeita todas as heurísticas de usabilidade definidas.

Contudo, a avaliação por peritos não consegue prever o comportamento dos potenciais utilizadores, nem eliminar todos os erros com que estes se confrontam ao usar o serviço. Para tal, a fase de avaliação com utilizadores é de extrema importância porque, por um lado, possibilita a detecção de novos erros e, por outro, permite qualificar a usabilidade da interface através de métricas definidas aquando da realização do modelo conceptual.

Na edificação do serviço *PizzaMóvel* a passagem por cada uma das fases não foi pacífica. Muitos foram as dúvidas levantadas – nem sempre foram encontradas soluções perfeitas, tentámos, no entanto, maximizar todos os compromissos que foram surgindo.

O uso da metáfora do carrinho de compras, a opção de compra que não passa directamente pelo carrinho, uma estética consistente com os serviços *online* já encontrados ou a tecla de *Ajuda* embutida em *Opções* foram alguns dos principais exemplos.

Se, neste momento, estas ou outras decisões fossem postas em causa, muito seria o nosso cepticismo para com tais causas, porque todas as decisões foram bem exploradas e fundamentadas. Contudo, a concretização para um sistema real (implementado no telemóvel das pessoas) poderá levar a uma nova perspectiva, que tanto valorize o nosso sistema como questione os seus alicerces.

Talvez seja esta a função do desenvolvimento de interfaces: acompanhar a evolução dos sistemas que suportam as aplicações e, também, a mudança de mentalidades dos utilizadores que as utilizam. Isto, pressupõe um contínuo ajustamento da interface, mas também uma tendência que a aproxima do ideal de usabilidade.

Mesmo sem este ideal estar presente, a nossa interface é um exemplo vivo de simulação de todo o tipo de funcionalidade possível num serviço para encomenda de Pizzas!

7. REFERÊNCIAS

- [1] Acetatos Teóricos disponibilizados pelos docentes da cadeira de IPM do IST-Alameda 2007
- [2] *Human-Computer Interaction, 3rd ed.*, Alan Dix, Janet Finlay, Gregory D. Abowd, Russell Beale, 2004, Prentice Hall

ANEXOS

A2-1 *Questionário Realizado*

A2-2 *Análise dos dados obtidos através do Questionário*

A4-1 *Cenários de Interacção*

A4-2 *Storyboards*

A4-3 *Dispositivos*

A4-4 *Primeiro Protótipo Funcional*

A4-5 *Segundo Protótipo Funcional*

A4-6 *Terceiro Protótipo Funcional*

A4-7 *Protótipo Funcional Final*

A5-1 *Locais e Dispositivo onde se realizaram os Testes*

A5-2 *Características dos Utilizadores que Testaram a Interface*

A5-3 *Dados Recolhidos da Avaliação Com Utilizadores*

A5-4 *Análise de Intervalos de Confiança*

A5-5 *Dados para construção de teste-T*

A2-1 Questionário Realizado

Inquérito

ESTUDO DO PERFIL DUM HIPOTÉTICO COMPRADOR DE PIZZAS ATRAVÉS DE SERVIÇOS NO TELEMÓVEL

Este inquérito destina-se a estudar as características de possíveis utilizadores dos serviços telefónicos disponibilizados pela empresa MicroPizza (aquisição de pizzas através de serviços no telemóvel), para assim poder garantir o máximo de conforto, eficácia, eficiência e informação na aquisição de uma Pizza. Este inquérito é completamente anónimo e confidencial. Agradecemos, desde já, a sua colaboração.

(A) Dados Pessoais

1.1 Sexo: Masculino Feminino 1.2 Idade _____

1.3 Completou o ensino: Primário Básico Secundário Superior

1.4 Profissão/Ocupação _____

1.5 Nº de Pessoas no Agregado Familiar _____ com Idades (excepto a sua) ____ _ 1.6

Consegue ler a seguinte frase sem se aproximar demasiado: consigo ler letras muito pequenas? Sim Não

(B) Serviços no Telemóvel

2.1 Recorre ou pretende recorrer a algum serviço móvel para efectuar compras (i.e. aquisição de produtos sem ter de se deslocar à loja) (ex. Internet, serviços no telemóvel, Multibanco, etc.) ?

Sim (se assinalou resposta aqui ->) Porquê? Comodidade Facilidade no uso
Rapidez Produtos só aqui disponíveis
Info. actualizada Outro _____

Não (se assinalou resposta porquê e salte para o grupo C)

Porquê? Diferença de preços Informação escassa
Dificuldade/Inexperiência de manuseamento
Não tem meio de efectuar o pagamento
Desconhecimento Outro _____

2.2 Quais? Serviços/Internet no Telemóvel

Internet em Casa (se assinalou esta hipótese salte para 3)

2.3 Frequência? Todos os dias Todas as semanas Todos os meses Todos os anos

2.4 Qual a modalidade de pagamentos de compras por telemóvel ideal?

no acto de encomenda (via Internet)

no acto de entrega: Multibanco Dinheiro

(C) Hábitos no consumo de Pizza

3.1 Consome Pizza? Sim Não (se respondeu não considere o seu inquérito terminado)

3.2 Frequência: 4-6x/semana 2-3x/semana Semanal Mensal Semestral Anual

3.3 Onde adquire? Pizza Hut Pizza *El Corte* Tele Pizza Faço eu mesmo Outro _____

3.4. Telefona para entrega ao domicílio de Pizzas?

Sim Quais? Pizza Hut Tele Pizza Outro _____

Não (se respondeu **não** salte para a pergunta 4)

3.4.2 Estabeleça um tempo aceitável para a recepção das suas pizzas:

10min 20min 30min 1hora superior a 1 hora

3.4.3 Acha importante ter informação acerca do tempo médio de chegada das pizzas? Sim Não

3.4.4 Considera eficazes os serviços telefónicos (comparando com as funcionalidades junto ao balcão)?

Sim Não Aponte 2 razões? 1. _____

2. _____

(D) Qualidade dos serviços

4.1 Marque as pizzarias que conhece com uma cruz e classifique os seus serviços segundo a escala:

1-Muito Bom 2-Médio/Bom 3-Médio/Fraco 4-Mau

	Pizza Hut <input type="checkbox"/>	Tele Pizza <input type="checkbox"/>	Pizza <i>El Corte</i> <input type="checkbox"/>	Outro: _____ _____
Menus/Combinações				
Atendimento				
Fiabilidade da Marca				
Organização/Estética				
Informação Disponível				

4.2 Ordene por ordem de preferência os serviços que mais privilegia numa pizzeria apenas com serviços de entrega.

Escala: 1º, 2º, 3º, 4º, 5º e 6º, sendo 1º o que considera **mais** importante e 6º o **menos** importante.

Aspecto gráfico da ementa/menus de consulta (com imagens ilustrativas, etc.) ____

Rapidez/Eficiência na escolha da sua combinação/menus ____

Informação sobre o tempo de entrega da Pizza ____

Facilidade na escolha e compra dos produtos ____

Informação e descrição do preço dos produtos adquiridos até ao momento ____

Informação sobre todos os serviços e promoções organizada ____

4.3 Se algo correr mal na selecção ou entrega da sua Pizza que serviços prefere ver prestados (para além da reentrega do seu pedido):

Livro de Reclamações Opção de cancelamento da encomenda

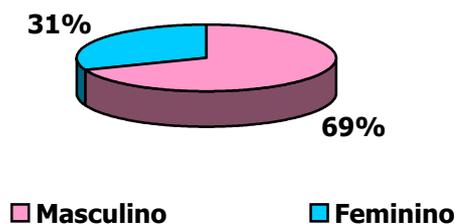
Ser Contactado(a) pela Empresa Outro _____

Obrigado pela atenção!

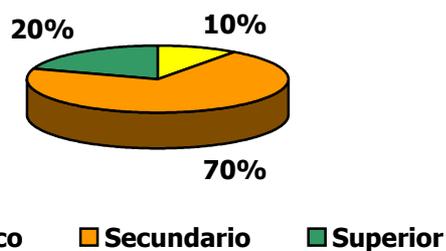
A sua palavra faz a diferença nos serviços oferecidos pela MicroPizza!

A2-2 Análise dos dados obtidos do Questionário

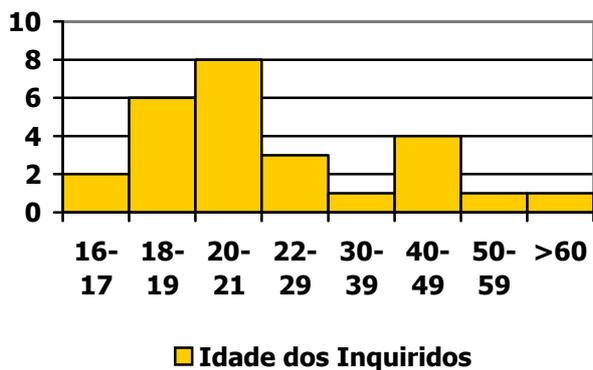
Sexo Fig. 2.1.1



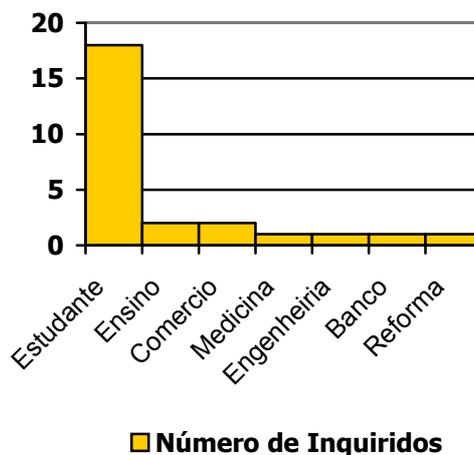
Habilitações Fig. 2.1.2



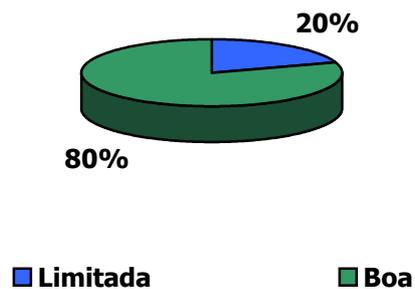
Idades Fig. 2.1.3



Profissão Fig. 2.1.4

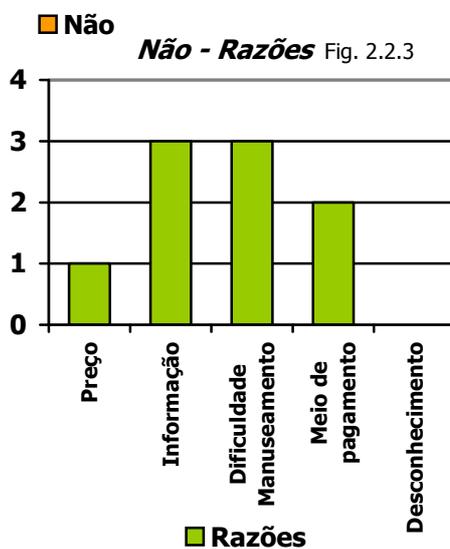
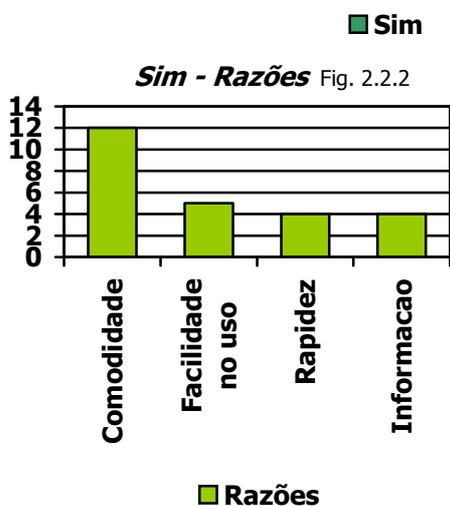
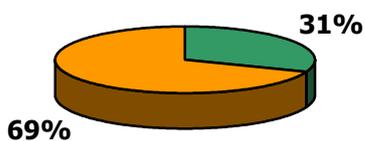


Dificuldade na visão de pormenores Fig. 2.1.5

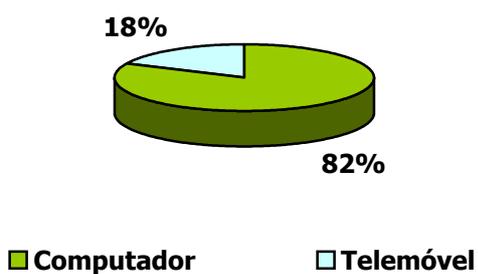


Compras através de Internet ou de outros serviços

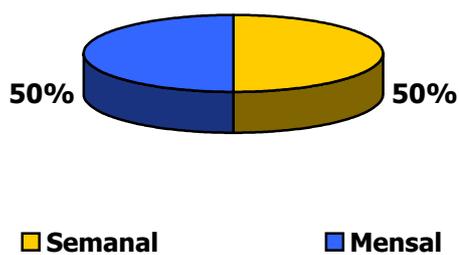
Fig. 2.2.1



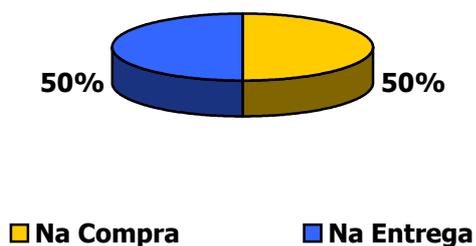
No PC ou no telemóvel? Fig. 2.2.4



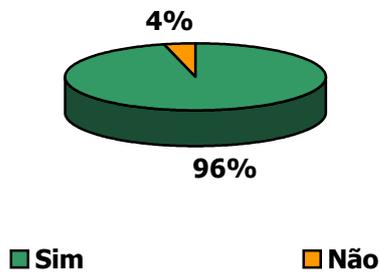
Frequência Fig. 2.2.5



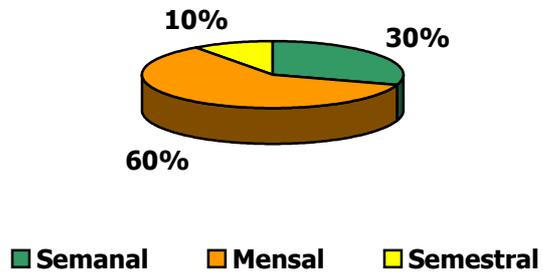
Pagamento de Compras através de Internet ou outros serviços Fig. 2.2.6



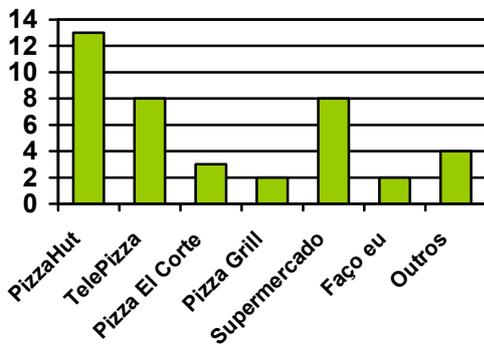
Consome Pizza, Fig. 2.3.1



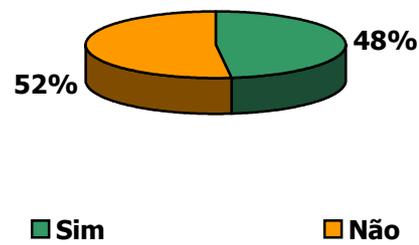
Frequência, Fig. 2.3.2



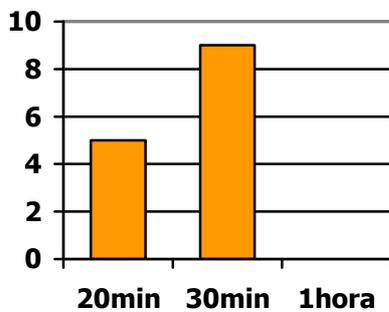
Onde compra? Fig. 2.3.3



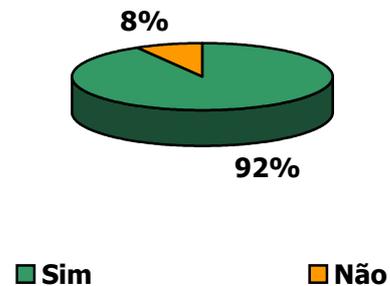
Encomenda Pizza Fig. 2.4.1



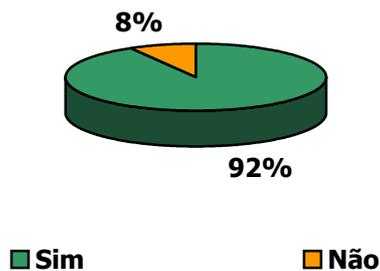
Tempos de espera aceitável para entrega das pizzas Fig. 2.4.2



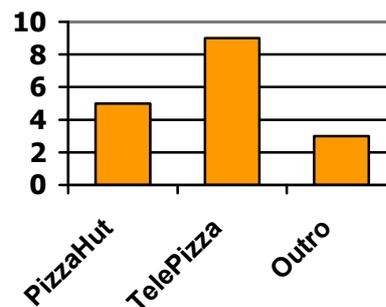
Informação sobre o tempo de espera Fig. 2.4.3



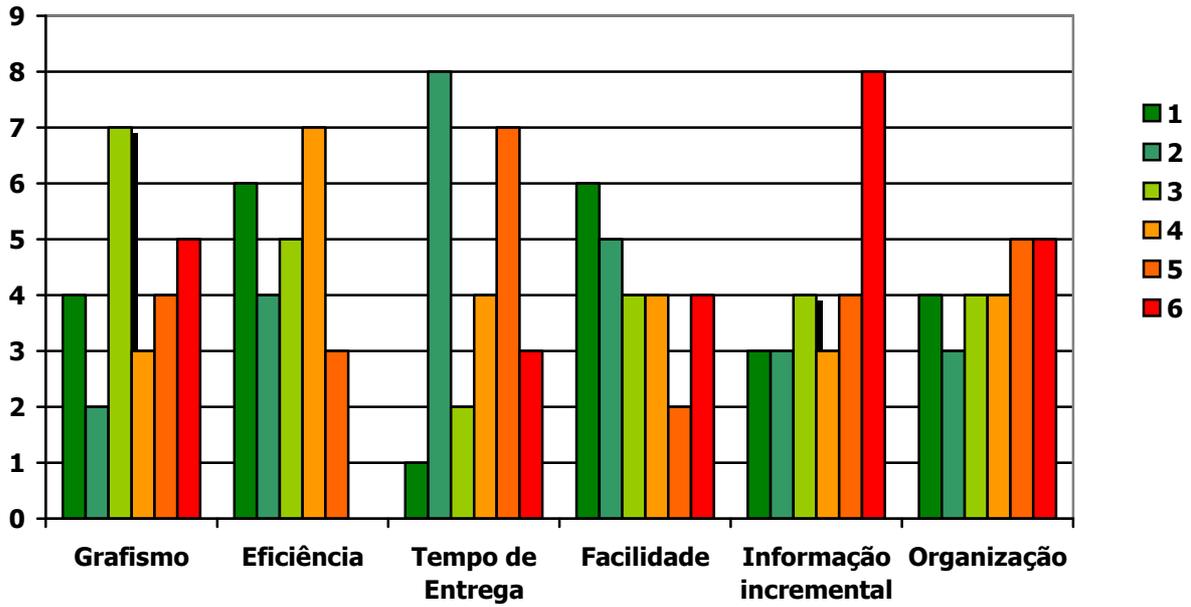
Serviços de entrega eficazes? Fig. 2.4.4



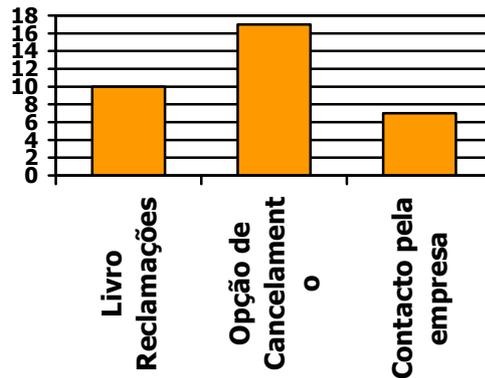
Onde encomenda? Fig. 2.4.5



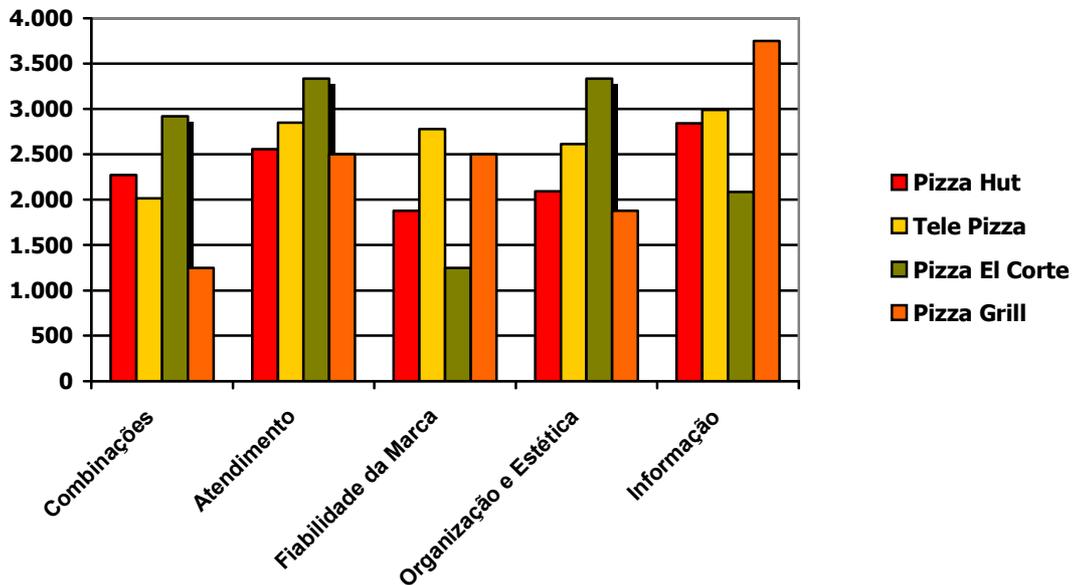
Preferências nos Serviços Fig. 2.5.1



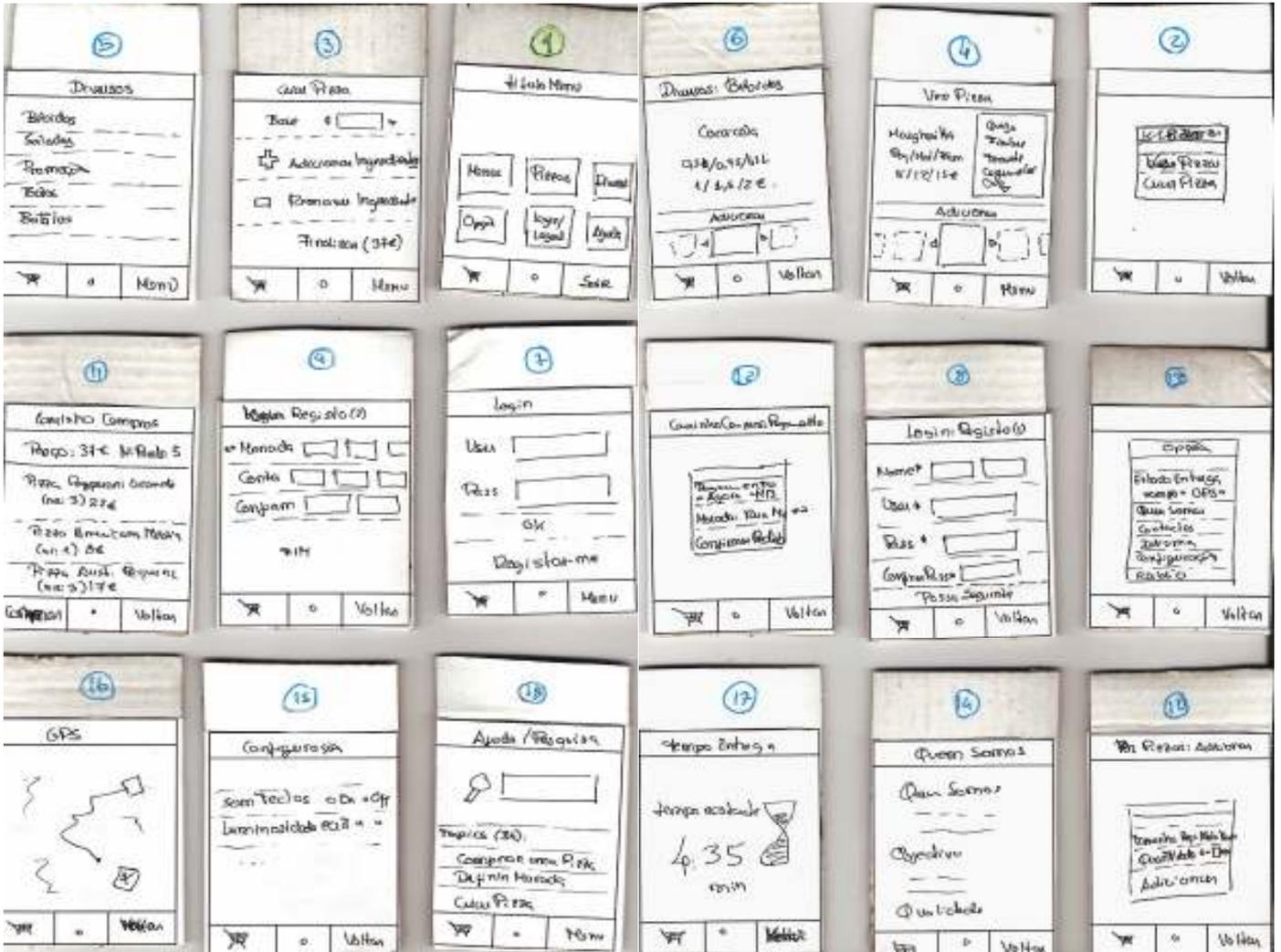
Serviços Prestados no caso de erro Fig. 2.5.2



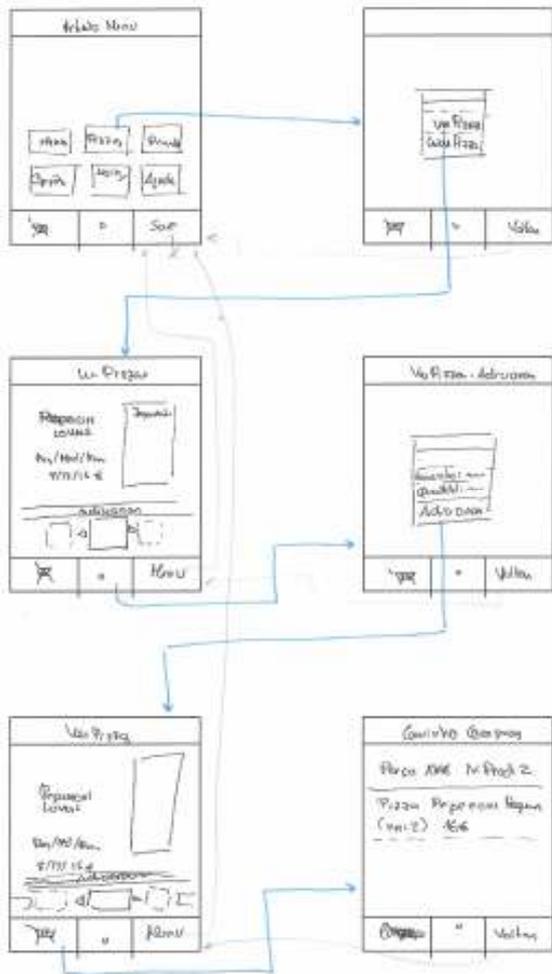
Qualidade dos Serviços Existentes Fig. 2.5.3



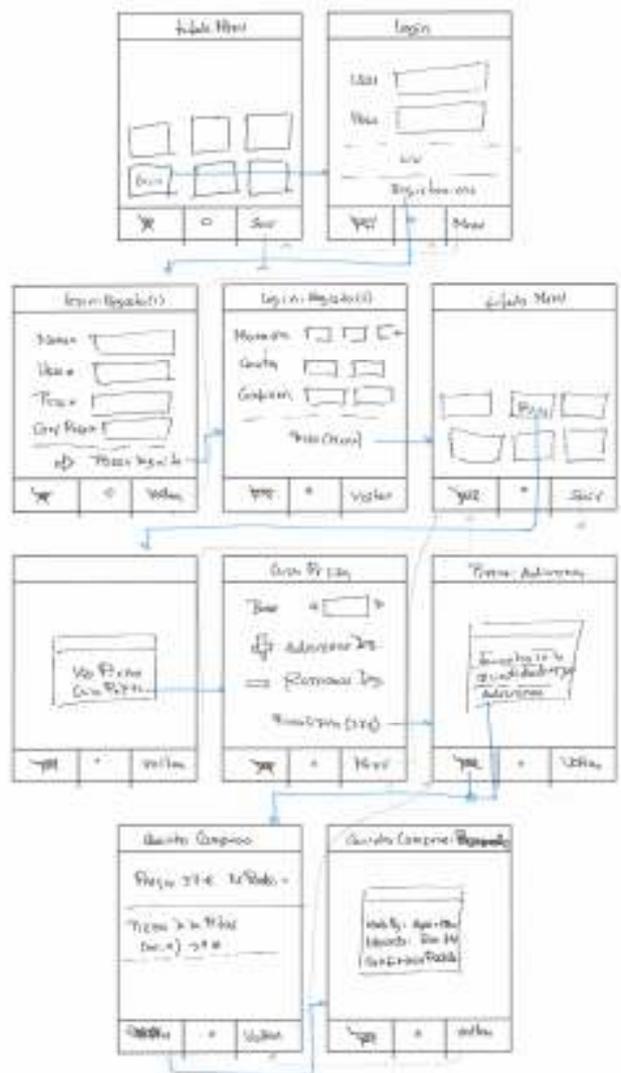
A4-1 Cenários de Interação



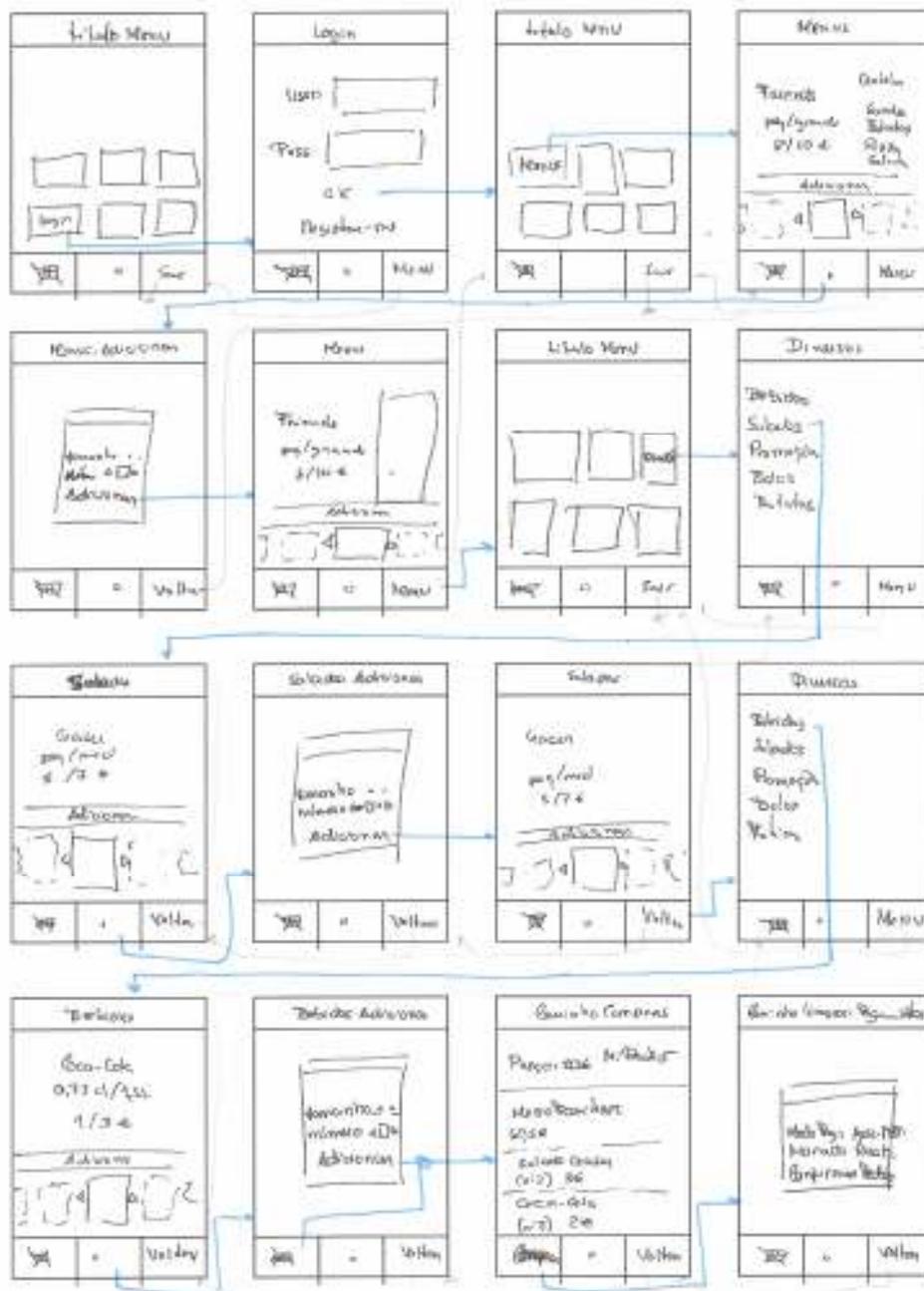
A4-2 Storyboards



Tarefa Fácil



Tarefa Difícil

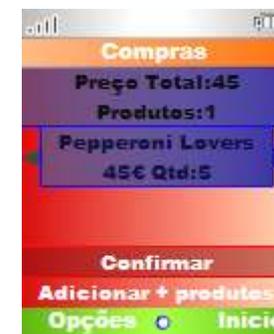
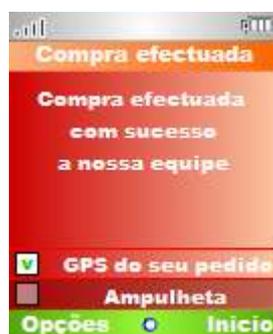
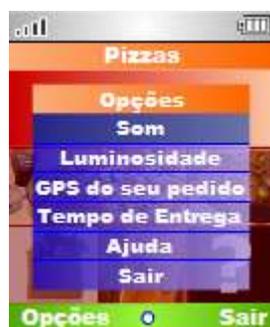
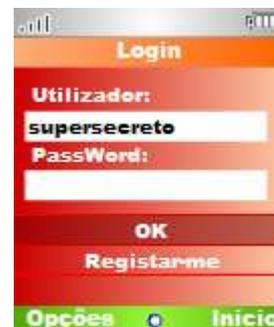


Tarefa Média

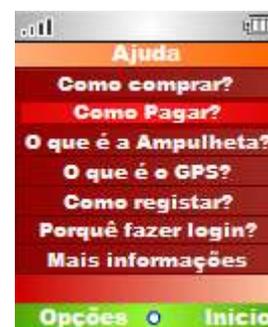
A4-3 Dispositivos



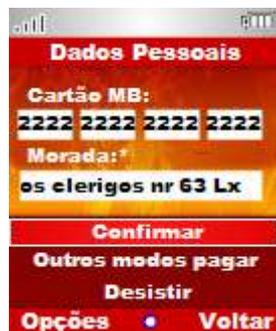
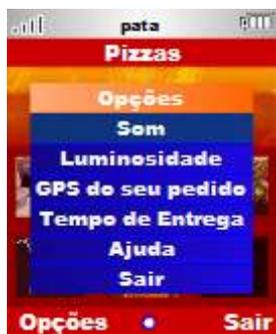
A4-4 Ecrãs do Primeiro Protótipo Funcional



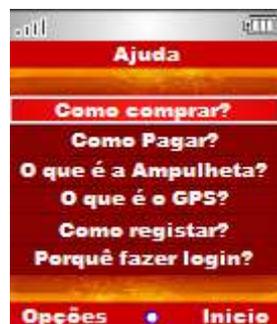
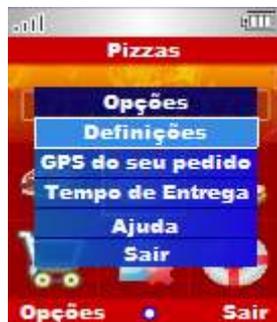
A4-5 Ecrãs do Segundo Protótipo Funcional



A4-6 Ecrãs do Terceiro Protótipo Funcional



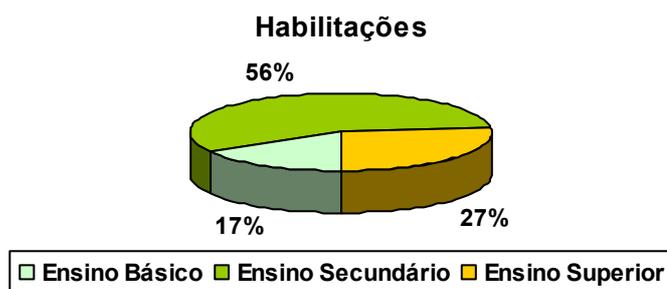
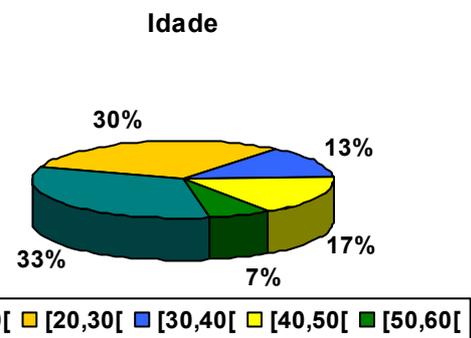
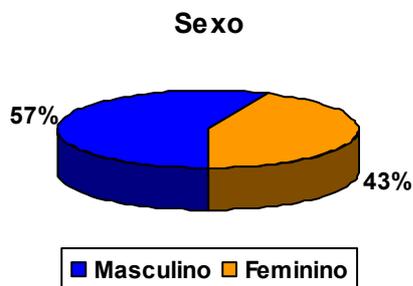
A4-7 Ecrãs do Protótipo Funcional Final



A5-1 Locais e Dispositivo onde se realizaram os Testes



A5-2 Características dos Utilizadores que Testaram a Interface



A5-3 Dados Recolhidos da Avaliação Com Utilizadores

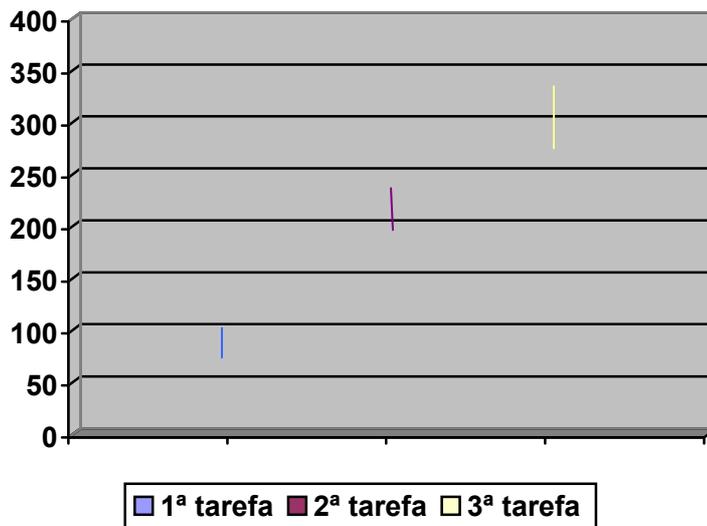
Utilizadores	Tarefa 1		Tarefa 2		Tarefa 3	
	Tempo Ex.(secs)	Nº de Erros	Tempo Ex. (secs)	Nº de Erros	Tempo Ex.(secs)	Nº de Erros
1	64	0	220	3	301	4
2	72	0	250	1	287	4
3	55	0	130	4	267	5
4	49	1	185	3	254	4
5	64	1	120	5	349	5
6	99	1	240	4	352	5
7	110	0	210	3	387	3
8	80	0	205	3	344	3
9	70	1	238	2	285	4
10	69	0	137	3	190	4
11	120	1	265	1	206	2
12	103	1	284	1	382	2
13	49	0	134	2	350	4
14	80	1	179	5	289	8
15	99	1	301	3	400	7
16	119	1	223	4	265	3
17	97	1	234	3	385	5
18	89	1	256	3	196	6
19	96	0	244	3	206	5
20	95	0	298	2	239	4
21	69	1	198	2	367	3
22	132	0	187	1	398	2
23	80	2	201	0	290	0
24	144	0	245	0	224	4
25	80	3	234	4	224	3
26	77	0	289	0	256	0
27	68	1	199	3	276	2
28	93	2	206	2	288	3
29	88	0	120	1	283	3
30	75	0	128	2	387	4
Média	86.167	0.667	212	2.433	297.567	3.7
Desvio Padrão	22.846	0.758	53.427	1.382	66.019	1.725

A5-4 Análise de Intervalos de Confiança

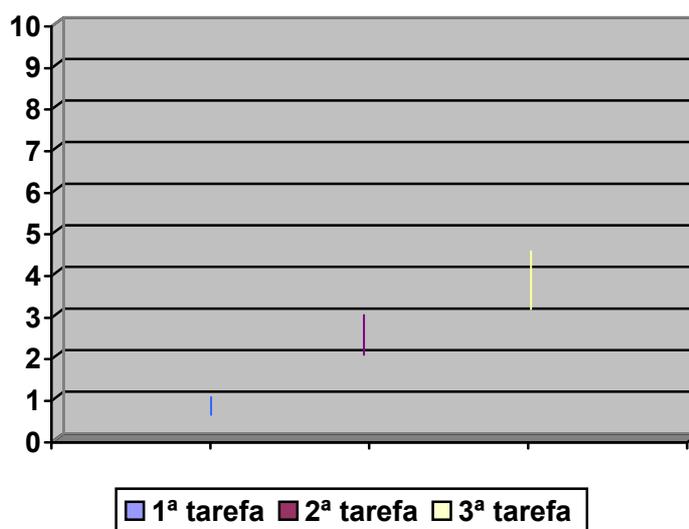
Os intervalos de confiança obtidos são representados como rectas.

Os valores definidos para as métricas são cruces.

Tempo de Execução:



Número de Erros:



A5-5 Dados para o cálculo do teste-T

Tempos de execução de cada uma das tarefas para cada modalidade.

Nota: as tarefas executadas via chamada telefônica foram uma aproximação das originais.

Média (segs)	Chamada Telefônica	Serviço MicroPizza
Tarefa 1	70	86.167
Tarefa 2	125	212
Tarefa 3	130	297.567

Desvio-Padrão	Chamada Telefônica	Serviço MicroPizza
Tarefa 1	10	22.846
Tarefa 2	15	53.427
Tarefa 3	15	66.019