



Gestform Mobile – Aplicação Web Mobile para Gestão de Formação

Ana Sofia Rodrigues Andrade

(Licenciado)

*Relatório Submetido à Universidade da Madeira para a
Obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Informática*

Funchal – Portugal

Novembro de 2010

Orientador:

Professor Doutor Pedro Filipe Ferreira Campos

Professor Auxiliar do Departamento de Matemática e Engenharias da Universidade da Madeira

Engenheiro João Abílio Pires Noronha Sobrinho

Engenheiro Informático da Proinov

ABSTRACT

The primary objective of this report is the presentation and the detailed description of the Project: “*Gestform Mobile – Aplicação Web Mobile para Gestão de Formação*”. The work here reported, was developed as part of the integrated stage program of the Informatics engineering masters degree (Madeira’s University). The partner company was *Proinov – Consultoria em Gestão, Formação e Multimédia*, and the stage took place between February 9, 2009 and July 31, 2010.

Proinov is an award winning company of the Madeira Inovação Empresarial prize (2007 and 2008) with Gestform. This program is a process management tool for management of training programs. Gestform is based on web technologies and it can be accessed by all the actors in the training programs, for example: tutors, trainees, administrators, etc. via World Wide Web.

As mobile Technologies take a more important role in our days, the need to extend the Gestform program to a mobile platform was growing. This stage program tried to respond to that need and a mobile version of the Gestform was developed, in this first stage, only for tutors and trainees.

All the goals of this project are achievable and the ones proposed to the stage program were achieved. The creation of the Gestform mobile platform enable tutor and trainees to access their Gestform areas through the use of any kind of mobile phone with internet access, making their life easy and the bureaucracy simpler.

KEYWORDS

Gestform Mobile

Mobile Application

Software Engineering

Trainees

Trainers

Usability

RESUMO

O presente relatório tem por objectivo apresentar e descrever de forma detalhada o projecto “Gestform Mobile – Aplicação Web Mobile para Gestão de Formação”, realizado no âmbito do estágio curricular de fim de curso, do Mestrado Integrado em Engenharia Informática, da Universidade da Madeira. O projecto decorreu na empresa Proinov – Consultoria em Gestão, Formação e Multimédia., de 9 de Fevereiro de 2009 a 31 de Julho de 2010.

A Proinov venceu o prémio Madeira Inovação Empresarial 2007/2008, com o “Gestform”. O Gestform é uma ferramenta desenvolvida para gestão de Processos de Formação, baseado na Web e pode ser acedida por todos os intervenientes (formadores, formandos, administradores, etc.) via Internet.

Com o avançar das tecnologias móveis, surgiu a necessidade de estender o Gestform para uma versão mobile. Pretendeu-se com este estágio criar a versão mobile pretendida pela Proinov, vocacionada apenas para os formadores e formandos.

Com a realização deste projecto consegue-se responder aos objectivos enunciados, particularmente em relação à componente realizada neste estágio. Com a criação de uma aplicação mobile, é possível aceder à Área dos Formandos e dos Formadores em qualquer lugar. É um sistema muito vantajoso pois permite realizar as tarefas simples de forma generalizada, a partir de qualquer dispositivo móvel com acesso à internet.

PALAVRAS-CHAVE

Aplicação Mobile

Engenharia de Software

Gestform Mobile

Formadores

Formandos

Usabilidade

"A goal without a plan is just a wish."

Antoine de Saint-Exupéry

AGRADECIMENTOS

Gostaria em primeiro lugar agradecer a ambos os orientadores de estágio, Engenheiro João Sobrinho na Proinov, e Prof. Pedro Campos na Universidade da Madeira, pelo apoio, confiança, disponibilidade, compreensão e paciência que tiveram comigo durante o estágio.

Não podia deixar de agradecer a todos os colaboradores da Proinov em especial ao Dr. Paulo Belo e ao Dr. Rúbrio Nóbrega que estiveram sempre disponíveis para dar apoio ao longo de todo o percurso.

Agradeço à minha família, ao meu namorado e aos meus amigos pela ajuda e paciência que tiveram comigo.

Obrigada a todos!

TABELA DE CONTEÚDOS

I. Introdução	1
I.1. Apresentação da Proinov.....	2
I.2. Motivação.....	4
I.3. Objectivos.....	7
I.4. Contribuição	8
I.5. Organização.....	9
II. Estado da Arte	11
II.1. Usabilidade para Web Sites.....	12
II.2. Aplicações Móveis	14
II.2.1. Mobilidade.....	14
II.2.2. Acessibilidade.....	15
II.2.3. Vantagens da Utilização de Aplicações Móveis	15
II.2.4. Dificuldade no Desenvolvimento de Aplicações Móveis.....	16
II.2.5. Diferenças de desenhar para a Web e desenhar para dispositivos móveis.....	17
II.2.6. Tamanho do ecrã.....	18
II.2.7. Estrutura de Navegação.....	19
II.2.8. Conteúdo.....	19
II.2.9. Acessos rápidos.....	20
II.2.10. Templates: disposição dos elementos	20
II.3. Smartphones.....	21
II.3.1. O Crescimento dos Smartphones.....	22
II.3.2. Principais Plataformas Móveis.....	23
II.4. Soluções Relacionadas.....	25
II.5. Síntese.....	29
III. Desenvolvimento	31
III.1. Gestform.....	32
III.1.1. Utilizadores	32
III.1.2. Funcionalidades.....	33
III.2. Ajudas.....	37
III.2.2. Protótipos de Alta-Fidelidade.....	38
III.3. Gestform Mobile	40

III.3.1. User Role Map (Mapa dos Papeis de Utilizadores).....	40
III.3.2. Análise de Requisitos	41
III.3.3. Casos de Utilização.....	50
III.3.4. Task Cases (Casos Tarefa).....	51
III.3.5. Protótipos de Alta-fidelidade.....	54
III.4. Síntese.....	58
IV. Tecnologias.....	59
IV.1. PHP	60
IV.2. MySQL.....	61
IV.3. Wireless e Telemóveis	62
IV.4. CodeIgniter	65
IV.4.1. Arquitectura MVC.....	65
IV.5. Ext.JS Java Script Framework.....	67
IV.6. XHTML -Mobile Profile	68
V. Implementação.....	69
V.1. Ajudas.....	70
V.1.1. Resultados das Ajudas	71
V.2. Gestform Mobile	73
V.2.1. Resultados do Gestform Mobile.....	73
V.2.2. Gestform Formadores.....	76
V.2.3. Gestform Formandos.....	82
V.3. Testes de Usabilidade.....	86
V.3.1. Metodologia.....	86
V.3.2. Testes Realizados	86
V.3.3. Formadores	87
V.3.4. Formandos	89
V.4. Síntese.....	91
VI. Conclusão e trabalho futuro.....	93
VI.1. Avaliação do Trabalho Desenvolvido.....	94
VI.2. Perspectivas Futuras.....	95
VI.3. Considerações Pessoais	96
Referências Bibliográficas.....	97
VII. Índice.....	101
VIII. Anexos.....	102
VIII.1. Anexos A: Diagrama de Entidades e Relacionamento (Der).....	103
VIII.2. Anexo B: Testes de Utilizadores.....	104
VIII.3. Anexos C: Protótipos Baixa Fidelidade – Gestform Mobile.....	107

LISTA DE FIGURAS

Figura I-1 – Prémio Madeira Inovação.....	2
Figura I-2 – ICT na E-42 em 1999-2008.....	5
Figura I-3 – Eu-42 países com uma penetração de telemóveis acima dos 100%	5
Figura II-1 – Actual processo de modelagem centrado no USO.....	13
Figura II-2 – Tamanho dos ecrãs dos dispositivos móveis.....	18
Figura II-3 – Template utilizado para os dispositivos móveis.....	20
Figura II-4 – Crescimento do Desktops+Notebook vs. Smartphones.....	22
Figura II-5 – Crescimento dos Smartphones em relação aos telemóveis normais.	23
Figura II-6 – Site do BBC para dispositivos móveis.	25
Figura II-7 – Web Site da United Airlines para Dispositivos Móveis.	26
Figura II-8 – Web Site da United Airlines para Dispositivos Móveis (2)	27
Figura II-9 – Web site da Google para dispositivos móveis.....	27
Figura II-10 – Web Site da Techmeme criado para dispositivos móveis.	28
Figura III-1 – Gestform Área de Administração	33
Figura III-2 – Gestform Área de Formadores.....	34
Figura III-3 – Gestform Área dos Formandos	35
Figura III-4 – Protótipo de alta-fidelidade das ajudas de página	38
Figura III-5 – Protótipo de alta-fidelidade das ajudas de campo	38
Figura III-6 – Mapa dos papéis de utilizadores	40
Figura III-7 – Género dos formadores.....	42
Figura III-8 – Grupo Etário dos formadores.....	42
Figura III-9 – Frequência com que os inquiridos acedem ao Gestform Formadores.....	43
Figura III-10 – Frequência com que os Inquiridos acedem ao Cronograma das Turmas do Formador	43
Figura III-11 – Frequência com que os Inquiridos acedem ao Cronograma do Formador	44
Figura III-12 – Frequência com que os Inquiridos acedem às Turmas	44
Figura III-13 – Frequência com que os Inquiridos introduzem presenças no Gestform	45
Figura III-14 – Frequência com que os Inquiridos introduzem sumários no Gestform.	45
Figura III-15 – Frequência com que os Inquiridos alteram os seus Dados Pessoais.....	46
Figura III-16 – Frequência com que os Inquiridos alteram os Dados de Utilizador	46
Figura III-17 – Género dos Formandos	47
Figura III-18 – Grupo Etário dos Formandos.....	48
Figura III-19 – Funcionalidades que os Formandos acedem com mais frequência	48
Figura III-20 – Casos de Utilização do Gestform Mobile.....	50
Figura III-21 – Login Formador - Formando.....	54
Figura III-22 – Escolha da Aplicação Formador - Formando.....	54
Figura III-23 – Consultar Cronograma Formador - Formando.....	55
Figura III-24 – Consultar detalhes das Aulas - Formador	55
Figura III-25 – Consultar Detalhes das Aulas - Formando	56
Figura III-26 – Consultar Assiduidade - Formador	56
Figura III-27 – Página Inicial - Formando	57
Figura III-28 – Pagina Inicial - Formador	57
Figura IV-1 – Taxonomia das redes sem fios	64
Figura IV-2 – Arquitectura MVC.....	66

Lista de Figuras

Figura V-1 – DER das Ajudas	70
Figura V-2 – Ajuda de Página.....	71
Figura V-3 – Ajuda de Campo.....	72
Figura V-4 – Gestform Mobile Login.....	74
Figura V-5 – Gestform Mobile – Escolher Aplicação.....	75
Figura V-6 – Gestform Mobile – Página Inicial Formadores.....	76
Figura V-7 – Gestform Mobile – Conta de Utilizador Parte 1	77
Figura V-8 – Gestform Mobile – Conta de Utilizador Parte 2.....	77
Figura V-9 – Gestform Mobile – Cronograma do Formador Parte 1	78
Figura V-10 – Gestform Mobile – Cronograma do Formador Parte 2	78
Figura V-11 – Gestform Mobile – Dia sem Sessões.....	79
Figura V-12 – Gestform Mobile – Cronograma dos Formadores com Eventos.....	80
Figura V-13 – Gestform Mobile – Dia do Mês com sessões.....	80
Figura V-14 – Gestform Mobile – Sessões do Formador por mês.....	81
Figura V-15 – Gestform Mobile – Página Inicial dos Formandos.....	82
Figura V-16 – Gestform Mobile – Detalhes da Sessão.....	82
Figura V-17 – Gestform Mobile – Assiduidade do Aluno na Turma B	83
Figura V-18 – Gestform Mobile – Sumário apresentado aos alunos.	84
Figura V-19 – Gestform Mobile – Introdução do Sumário	84
Figura V-20 – Gestform Mobile – Introdução das Presenças	85
Figura V-21 – Utilizador do Gestform Mobile – Aplicação Formadores.....	88
Figura V-22 – Utilizador do Gestform Mobile – Aplicação Formandos.....	90
Figura VII-1 – DER do Gestform.....	103
Figura VII-2 – Teste de Utilizadores - Formados.....	105
Figura VII-3 – Teste de Utilizadores - Formadores	106
Figura VII-4 – Protótipo de baixa fidelidade - 1.....	107
Figura VII-5 – Protótipo de baixa fidelidade - 2.....	108
Figura VII-6 – Protótipo de baixa fidelidade - 3	109
Figura VII-7 – Protótipo de baixa fidelidade - 4.....	110

ACRÓNIMOS

ASP - **A**ctive **S**erver **P**ages

BTS - **B**ase **T**ransceiver **S**tation

CDMA - **C**ode **D**ivision **M**ultiple **A**ccess

CI - **C**ode**I**gniter

CGI - **C**ommon **G**ateway **I**nterface

DS-WCDMA - **D**irect **S**equence **W**ideband **C**ode **D**ivision **M**ultiple **A**ccess

GPL - **G**eneral **P**ublic **L**icense

EDGE - **E**nhanced **D**ata **R**ates for **G**lobal **E**volution

FDM - **F**requency **D**ivision **M**ultiplexing

GPRS - **G**eneral **P**acket **R**adio **S**ervice

GSM - **G**lobal **S**ystem for **M**obile **C**ommunications

IEEE - **I**nstituto de **E**ngenheiros **E**lectricistas e **E**lectrónicos

IHC - **I**nteracção **H**umano **C**omputador

JSON - **J**ava**S**cript **O**bject **N**otation

JSP - **J**ava **S**erver **P**ages

MVC - **M**odel-**V**iew-**C**ontroller

PAC - **P**rotótipos **A**bstractos **C**anónicos

PC - **P**ersonal **C**omputer

PDA - **P**ersonal **D**igital **A**ssistant

PHP - **H**ypertext **P**reprocessor

PX - **P**ixies

SMS - **S**hort **M**essage **S**ervice

SQL - **S**tructured **Q**uery **L**anguage

TDM - **T**ime **D**ivision **M**ultiplexing

TDMA - **T**ime **D**ivision **M**ultiple **A**ccess

UML - **U**nified **M**odeling **L**anguage

UMTS - **U**niversal **M**obile **T**elecommunications **S**ervice

WAP - **W**ireless **A**pplication **P**rotocol

WBANS - **W**ireless **B**ody **A**rea **N**etwork

Acrónimos

WLAN – **W**ireless **L**ocal **A**rea **N**etwork

WPAN – **W**ireless **P**ersonal **A**rea **N**etwork

WWAN – **W**ireless **W**ide **A**rea **N**etwork

XHTML-MP- **eX**tensible **H**ypertext **M**arkup **L**anguage **M**obile **P**rofile

I. INTRODUÇÃO

Com este trabalho pretende-se reportar e explicar as tarefas realizadas no estágio efectuado entre 9 de Fevereiro de 2009 e 31 de Julho de 2010. Deste modo o trabalho fará inicialmente uma breve apresentação da empresa em questão - Proinov - e do seu historial, de forma a enquadrar o objecto de estudo. No subcapítulo seguinte será mostrada a Motivação que impulsionou a realização deste projecto. Segue-se os Objectivos propostos no início do projecto, a Contribuição feita com a realização deste estágio e por fim é apresentada a organização do relatório.

I.1. APRESENTAÇÃO DA PROINOV

A empresa Proinov nasceu em Junho de 2005, resultante de um spin-off da empresa Nível Q, com o objectivo de autonomizar a actividade desta na Madeira. A Proinov iniciou a sua actividade desenvolvendo projectos nas seguintes áreas:

- Criação de conteúdos para e-learning;
- Criação de jogos didácticos;
- Implementação de Websites;
- Modulação 3D, para criação de imagens e filmes de promoção imobiliária.

Com o passar dos anos a Proinov para além de fazer os conteúdos para e-learning começou a dar formação externa, tornando-se na actividade com maior relevância da empresa. Com o aumento das formações, surgiu a necessidade de criar uma ferramenta que fosse capaz de gerir formadores, formandos, cursos, turmas, etc. O Gestform foi desenvolvido em 2007 pela equipa de informática da Proinov, chegando a vencer o Prémio Madeira Inovação no ano 2007/2008 (Figura I-1), na categoria B – “Projectos Empresariais Inovadores para a Modernização das Empresas”.



Figura I-1 – Prémio Madeira Inovação¹

A Sede localiza-se na Rua do Bispo N^o42, onde se encontra o Departamento de Formação e o Departamento Financeiro. A Proinov tem o Departamento de Informática, Design e Multimédia que se situa no Madeira Tecnopólo, 1^o Piso, sala 9.

¹ Foto retirada do Site da Proinov – <http://www.proinov.com>

Esta empresa conta actualmente com cerca de 12 colaboradores internos e 70 colaboradores externos, sendo na maioria formadores.

O presente estágio foi realizado no Departamento de Informática, Design e Multimédia, sob a orientação do Engenheiro Informático João Sobrinho. Este departamento é constituído por dois Engenheiros Informáticos, um Técnico Multimédia, um Técnico Informático e um Designer.

Os Objectivos deste departamento são:

- Criar conteúdos e-learning para formações dadas na Proinov e fora da Proinov;
- Desenvolver projectos em 3D, como por exemplo: modelos para o Google Earth;
- Desenvolver Websites;
- Criar Jogos didácticos;
- Criar Aplicações Web, como por exemplo: o Gestform e o GestOn.(Proinov, 2005-2010)

I.2. MOTIVAÇÃO

O aumento de dispositivos móveis nos últimos anos, em especial os telemóveis, abriu um universo de possibilidades aos desenvolvedores de aplicações móveis.

A popularidade destes dispositivos é devido à redução do custo dos equipamentos, que estão cada vez mais acessíveis ao público com menor poder de compra. Paralelamente a este fenómeno, o avanço das tecnologias possibilita que novos dispositivos adquiram maior capacidade de processamento, comunicação e armazenamento. Observa-se o surgimento de uma demanda de aplicações que tiram proveito dessas tecnologias. Tal factor aliado à expansão da Internet criou o ambiente ideal para implementar as mais diversas aplicações que atendam às necessidades crescentes dos utilizadores.

A ideia de criar um Gestform Mobile surge no momento em que se constatou a importância que os dispositivos móveis têm na nossa vida. Para os futuros utilizadores do Gestform Mobile, fazia sentido criar uma aplicação que fosse feita à medida do recurso que eles têm acesso mais facilmente, o telemóvel.

O Gestform Mobile é a passagem da versão em Desktop para a versão Mobile, estas passagens são raramente feitas e quando são, os programadores têm a tendência de transportar todas as funcionalidades para a versão mobile. Contudo com essa passagem, o sistema pode torna-se muito difícil ou quase impossível de usar. É necessário haver a preocupação de transformar a aplicação do Desktop numa aplicação intuitiva e fácil de utilizar, derivado das condições que os dispositivos com ecrãs de pequena dimensão têm.

Na passada década (1999-2008) os telemóveis na Europa crescem anualmente 11 valores percentuais. Chegando a haver 118 equipamentos por 100 habitantes na Europa-42 (Figura I-2).

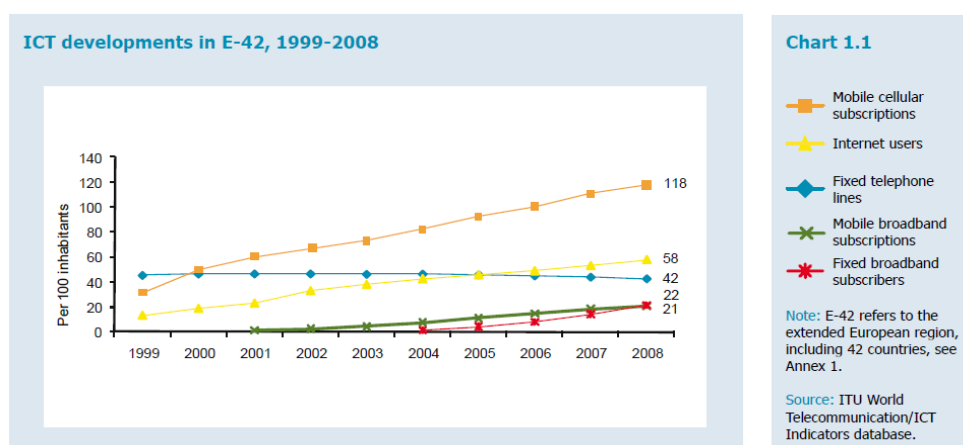


Figura I-2 - ICT na E-42 em 1999-2008

Portugal encontra-se entre os 5 países com mais telemóveis por habitantes, como podemos ver na Figura I-3, com cerca de 120 telemóveis por 100 habitantes.

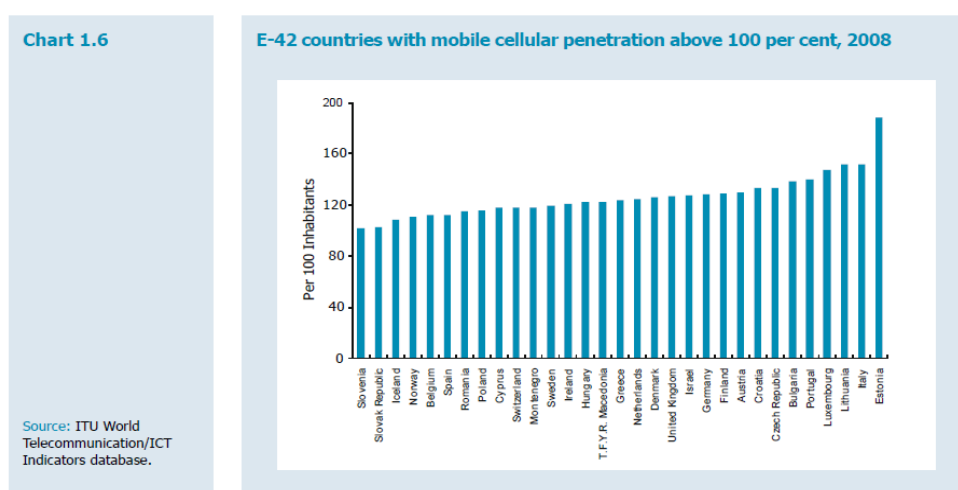


Figura I-3 - Eu-42 países com uma penetração de telemóveis acima dos 100%

Com estes dados é possível concluir que a tecnologia móvel é cada vez mais o mercado onde devemos investir. Como os telemóveis são usados em quase todo o lado, as operadoras têm investido muito nesse sentido, colocando cada vez mais equipamentos (BTS) que transmitem o sinal com mais potência, em todos os lugares, para possibilitar a todos os utilizadores uma boa cobertura de rede.

Os actuais dispositivos móveis têm poder de processamento, de armazenamento e velocidades de ligação que excedem alguns computadores pessoais.

Os fabricantes têm vindo a criar telemóveis com capacidade de partilha entre pares, *ad-hoc networking*, acesso *wireless* à internet, chat, mensagens de vídeo, criação e edição de recursos. Podem até suportar a integração com ferramentas Web 2.0. O perfil dos dispositivos móveis está a mudar rapidamente. Estima-se que o número de pessoas que usem telemóveis de banda larga em 2010 tenha aumentado para meio milhão.

Introdução

Todos estes avanços possibilitam o desenvolvimento de aplicações Web para os telemóveis. Tornando-se no factor impulsionador para a Proinov apostar uma aplicação Web para ser acedida pela maioria dos seus formadores e alunos, nos seus próprios telemóveis.

I.3. OBJECTIVOS

O principal objectivo deste trabalho consiste em criar uma réplica do Gestform Desktop, para os dispositivos móveis. Para tal, o trabalho baseia-se na criação de uma aplicação Web Mobile, multi-plataforma para garantir que a maioria dos utilizadores possa aceder a partir do seu telemóvel. A aplicação deve reunir todos os aspectos essenciais a ter em conta quando desenvolvemos aplicações para dispositivos móveis com ecrãs de pequena dimensão. A largura de banda e limitações de alguns browsers, são alguns desses aspectos a ter em atenção.

É esperada uma aplicação que possa ser utilizada pelos formadores e pelos formandos, que preencha as necessidades dos utilizadores e seja fácil de utilizar.

I.4. CONTRIBUIÇÃO

A elaboração deste documento de estágio permitiu um conjunto de contribuições, nomeadamente:

1. A identificação dos problemas de criar uma aplicação para os dispositivos móveis com ecrãs de pequenas dimensões.
2. Apresentação de regras para criar aplicações com usabilidade.
3. Implementação de uma aplicação para dar auxílio a empresas de formação.

I.5. ORGANIZAÇÃO

Este relatório encontra-se dividido em seis capítulos que descrevem o trabalho desenvolvido durante o estágio. E também por um conjunto de anexos que ajudam a complementar a solução apresentada neste estágio.

O *Capítulo 2 - Estado da Arte*, aborda vários temas estudados durante a realização do estágio, entre eles destaco a usabilidade nos dispositivos móveis e as soluções semelhantes à solução apresentada.

O *Capítulo 3 - Desenvolvimento*, descreve-se o processo de desenvolvimento da aplicação, nomeadamente, levantamento de requisitos e prototipagem.

O *Capítulo 4 - Tecnologias*, explica as tecnologias utilizadas durante a fase de implementação do projecto.

O *Capítulo 5 - Implementação* aborda de forma pormenorizada uma descrição da solução desenvolvida, na qual se refere os vários aspectos e detalhes do modelo de dados e da interface.

O *Capítulo 6 - Conclusão e trabalho futuro*, tiram-se conclusões acerca do trabalho desenvolvido, perspectivas futuras e algumas considerações pessoais.

II. ESTADO DA ARTE

Neste capítulo, fez-se uma análise à Usabilidade para os Web sites, identificando a importância da usabilidade nos mesmos, e as técnicas que devemos seguir para conseguirmos obtê-la.

No ponto seguinte mostramos estudos realizados por outros investigadores sobre como criar aplicações Web respeitando a Usabilidade, com vista a tornar as aplicações *User Friendly*.

Abordamos o tema dos *Smartphones*, o crescimento que têm tido nos últimos anos e as principais plataformas que os *Smartphones* utilizam.

Por fim apresentamos aplicações Web desenvolvidas para os telemóveis, e algumas que foram apenas ajustadas aos telemóveis. Analisando as vantagens e desvantagens de criarmos aplicações exclusivas aos telemóveis.

II.1. USABILIDADE PARA WEB SITES

“What do users want, anyway?” If Freud had been a software developer instead of psychoanalyst he might have posed this question. Users always seem to be wanting more and developers do not seem to be too good at figuring out what more to give them. It doesn't seem to be enough for us write reliable code or load our systems with features. So, what do they want?” (Constantine, 2008)

Larry Constantine (2008) refere que o que os utilizadores realmente querem são boas ferramentas. Todos os sistemas de software, quer sejam eles sistemas operativos, bases de dados ou sistemas de apoio à decisão, são apenas ferramentas. Os utilizadores querem das ferramentas o mesmo que os engenheiros querem das ferramentas que usam, que elas sejam fáceis de utilizar, que não dificultem o trabalho, não as confunda e que façam o seu trabalho.

Normalmente as pessoas que desenvolvem os softwares não vão utilizá-lo e mesmo que o fizessem, tinham a tarefa facilitada pois sabiam ao certo o que tinham de fazer e o que tinham de usar. O mesmo não acontece com os utilizadores pouco experientes, geralmente não sabem as características do software e podem demorar muito tempo para conseguirem aprender como se faz uma simples tarefa. Acontece que as empresas que desenvolvem software são melhores a cobrar do que a desenvolver software com usabilidade.

Para introduzir usabilidade em projectos de software são necessárias ferramentas. Precisamos de ferramentas que nos indiquem o que o utilizador está fazendo e o que ele necessita para lhe dar suporte, também precisamos de ferramentas que nos ajudem a organizar a arquitectura para não ficarmos perdidos.

Neste projecto utilizamos algumas das ferramentas que dão apoio ao desenvolvimento de software com usabilidade, nomeadamente:

- Saber as necessidades dos utilizadores, fazer as mais variadas perguntas sobre o que o meio onde o utilizador actua e o que ele necessita para o ajudar.
- *Essential Use Cases* – Conhecer as intenções dos utilizadores e as necessidades.
- *Users Roles* – Analisar as relações entre o utilizador e o sistema;
- *Interface Prototype* – Eficaz para testar a interface com os utilizadores.

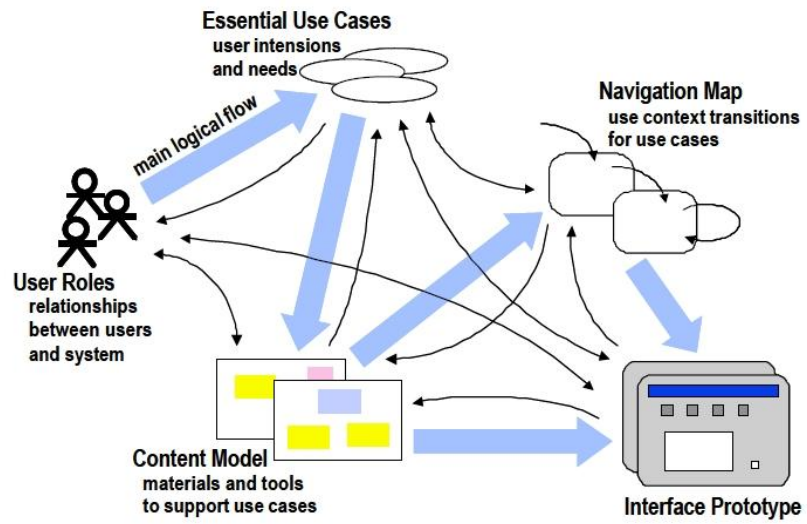


Figura II-1 - Actual processo de modelagem centrado no USO

II.2. APLICAÇÕES MÓVEIS

O desenvolvimento de aplicativos para os primeiros dispositivos móveis era realizado através de linguagens de programação específica, ou seja, cada fabricante possuía um conjunto próprio de ferramentas para o desenvolvimento de software para os dispositivos que produzia. Cada dispositivo possuía um conjunto de bibliotecas próprio, o que limitava a actuação do desenvolvedor e gerava incompatibilidade das aplicações entre dispositivos de diversos fabricantes. Além disso, a escassez de documentação aliada à existência de um mercado restrito tornava quase inviável às empresas manter profissionais em contacto com a tecnologia do desenvolvimento de aplicativos móveis. Na última década é possível observar o surgimento de um grande número de tecnologias facilitando a comunicação sem fios. Este subcapítulo trata da questão do desenvolvimento de aplicações para micro dispositivos, em especial telemóveis, e da utilização dessas tecnologias. (Cenzi, et al., 2008)

II.2.1. Mobilidade

É indiscutível a importância da mobilidade nos dias actuais. A demanda por informações pessoais e corporativas em tempo real pode ser atendida com os recursos oferecidos pelos equipamentos móveis disponíveis na actualidade. Estes dispositivos podem ser desde telemóveis até os *Personal Digital Assistants (PDA)*, como *Pockets*, *Palmtops*, *Handhelds*, e *Smartphones*. O termo aplicação móvel é usado para definir o software executado sobre dispositivos que podem ser operados à distância ou sem fio. Sua principal função é oferecer às pessoas um ambiente confortável e conveniente de acesso a informações sem que tenham que ficar presas aos seus telefones ou computadores de mesa. A tecnologia sem fio torna possível adicionar mobilidade às soluções convencionais sem a necessidade de criar aplicações totalmente novas. Isso agrega valor às ferramentas já existentes e evita o descarte da tecnologia. Desse modo os telemóveis, por exemplo, podem assumir inúmeras funções além da realização a recepção de chamadas telefónicas. Isso agrega valor às ferramentas existentes e evita o descarte de tecnologia.

A maioria dos dispositivos móveis disponíveis no mercado, principalmente os telemóveis, apresenta recursos de transmissão de dados. Isso possibilita que uma aplicação desenvolvida especialmente para o dispositivo móvel faça interface com uma aplicação remota já existente. Pode-se dizer que os telemóveis estão se tornando pequenos computadores, com a vantagem do tamanho reduzido.

II.2.2. Acessibilidade

A acessibilidade no contexto Web significa que uma qualquer pessoa visitando um qualquer site usando um determinado browser, seja capaz de ter uma compreensão completa da informação lá contida e seja capaz de ter uma completa interacção com o site. (Silva, 2007) Contudo, nem sempre é possível encontrar acessibilidade na Internet, especialmente quando é acedida através dos *smartphones*.

A acessibilidade de um *Smartphone* é muito diferente de um desktop, o teclado e rato convencionais utilizados no desktop facilitam a interacção do utilizador com o computador. Nos smartphones com touch-screen, os teclados físicos estão a perder terreno para os teclados virtuais, esta mudança fez com que os ecrãs ficassem maiores mas a interacção com o teclado pode tornar-se mais dificultada. Actualmente nota-se que a interacção com a maioria dos smartphones com *touch-screen* é através do toque do dedo, a caneta (*stylus*) que incorporava estes dispositivos está a cair em desuso. A utilização do dedo para escrever e clicar nas ligações pode ser uma limitação para determinadas pessoas que tenham os dedos com maiores proporções.

Os smartphones com o ecrã e teclado convencional, também têm problemas de acessibilidade, como o cursor é manipulado pelas teclas direccionais, as operações levam mais tempo a serem concretizadas.

II.2.3. Vantagens da Utilização de Aplicações Móveis

A utilização de dispositivos móveis pode ser útil às organizações na medida em que estes podem exercer funções de recolher dados, automatizar processos e gerar informações.

Dispositivos com dimensões reduzidas, alimentados por baterias e com acesso à rede sem fio podem ser programados para interagir com aplicações mais complexas dispostas remotamente. A utilização desse tipo de sistema apresenta algumas vantagens em relação às aplicações de desktop tradicionais, sendo essas:

- Os dispositivos móveis possuem uma interface gráfica simples de manipular se comparados aos computadores, embora não tenham a mesma flexibilidade. Isso pode ser uma vantagem se o sistema for desenvolvido de forma optimizada, garantindo os resultados com um conjunto mínimo de interacções com o utilizador.

- O custo operacional e de manutenção de um micro dispositivo tende a ser menor visto que esses equipamentos são compactos, possuem actividades específicas e não dependem da existência de periféricos.
- O consumo de energia de um micro dispositivo tende a ser menor do que um microcomputador, já que os primeiros normalmente são alimentados por baterias recarregáveis.
- A mobilidade é outra característica que deve ser levada em consideração. A capacidade de manter uma comunicação e acesso a informações remotas mesmo quando em movimento pode ser considerada uma das melhores vantagens da utilização de aplicações móveis. Além disso, a pequena dimensão dos dispositivos torna possível que sejam transportados de forma prática e ao mesmo tempo manter o sistema conectado.

A indústria de micro dispositivos vem lançando aparelhos com capacidades cada vez maiores de memória e processamento, embora ainda não possam ser comparadas aos recursos de um computador pessoal. A viabilidade desse modelo de software depende de alguns factores relacionados aos custos e padronização de tecnologias. No caso dos aparelhos celulares, compete às operadoras adoptar medidas para redução de tarifas nos serviços de transmissão de dados. Aos fabricantes compete a adopção de padrões de tecnologias que garantam compatibilidade das aplicações entre os diversos dispositivos.

II.2.4. Dificuldade no Desenvolvimento de Aplicações Móveis

Observa-se na actualidade um crescimento grande no número de utilizadores conectados à rede sem fio. Com a utilização em larga escala de dispositivos móveis, em especial telemóveis, surge a necessidade de adaptar as tecnologias existentes para disponibilizá-las nesses equipamentos. Ao desenvolver aplicações para pequenos dispositivos móveis, deve-se levar em consideração as várias restrições desse ambiente. Ao contrário dos microcomputadores, a sua utilização é feita em ocasiões específicas, como no caso de acesso remoto e em movimento. Esse fato deve ser considerado para não haver limitações no momento da construção dos softwares. Os micro-dispositivos como telemóveis e PDA's possuem recursos de memória limitados e baixa capacidade de processamento, o que obriga o desenvolvedor a adoptar técnicas de optimização dos códigos das aplicações. A aplicação deve oferecer as funcionalidades realmente indispensáveis, dando preferência ao processamento realizado no lado servidor, com o micro-dispositivo recebendo apenas os resultados. Porém, esta técnica poderá gerar altos custos com transferência de dados.

Normalmente os micro-dispositivos possuem uma tela de pequena dimensão e baixa resolução, o que limita a quantidade de informações que podem ser exibidas ao mesmo tempo. Esse problema aliado às limitações dos dispositivos de entrada faz com que o sistema deva ser otimizado de forma disponibilizar interfaces simples, com poucos elementos e com um número mínimo de interações com o utilizador.

Problemas com largura de banda de transmissão de dados também existem na computação convencional, porém as redes sem fio estão mais sujeitas a erros de conexão e falhas de segurança, pois o utilizador é dependente da disponibilidade da rede e das áreas de cobertura das operadoras. Para contornar essa limitação os sistemas podem ser projectados de modo não exigir que o utilizador esteja o tempo todo online, utilizando alguns recursos de processamento e armazenamento de dados locais.

Outra questão a ser considerada é a diversidade de arquitecturas existentes tanto entre os dispositivos móveis como entre os ambientes de produção das organizações. A coexistência de sistemas em diferentes plataformas operacionais e de desenvolvimento pode dificultar a aplicação dos métodos de conexão entre elas, além de prejudicar a questão da portabilidade das aplicações móveis. A principal função de uma aplicação móvel conectada em rede é fazer interface com sistemas existentes, mas essa integração pode ser um grande desafio em virtude das diferentes plataformas operacionais e de desenvolvimento existentes nas organizações, o que pode exigir adaptações nos ambientes do cliente e servidor a fim de obter o melhor proveito das aplicações.(Cenzi, et al., 2008)

II.2.5.Diferenças de desenhar para a Web e desenhar para dispositivos móveis

A maioria das páginas Web existentes foi desenvolvida para os desktops, dificultando a visualização num DEP extremamente difícil, podendo ser mesmo impossível. A solução passa por desenvolver páginas exclusivamente para ecrãs de pequena dimensão.

É necessário levar em consideração no momento do desenvolvimento de aplicações, os seguintes aspectos:

- Tamanho do ecrã
- Estrutura de navegação
- Conteúdo

- Acessos rápidos.(Dot Mobi, 2007)

II.2.6.Tamanho do ecrã

Os dispositivos móveis têm uma grande diferença em relação aos desktops, o tamanho do ecrã (Figura II-2).

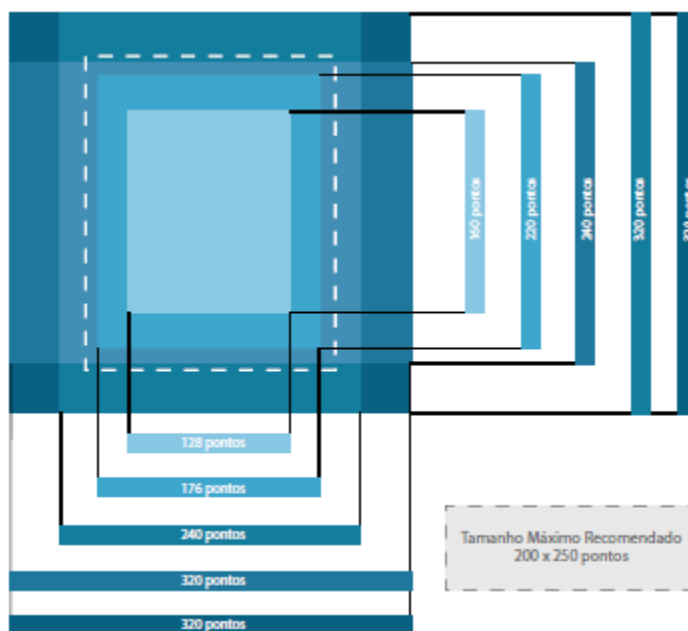


Figura II-2 – Tamanho dos ecrãs dos dispositivos móveis

Quando desenvolvemos aplicações Web para desktops, estamos habituados a tamanhos de ecrãs de 800x600, 1024x768 ou 1280x1024, nos dispositivos móveis estes tamanhos variam entre os 128x160 e os 320x320. O iPhone 4 já dispõe de um ecrã de 3,5'' com uma resolução de 960x640 pixéis. (Ikeda, 2010)

As dimensões reduzidas impõem, obviamente, certas restrições na utilização de imagens, tabelas e enlaces dentro do ecrã.

Quando se criar uma Web aplicação para um desktop é espectável que seja correctamente visível por todos os dispositivos. O mesmo acontece com as aplicações desenhadas para o mobile, é recomendado que a dimensão não ultrapasse os 200x250. O mais recomendável é que o desenho seja flexível e se adapte correctamente aos diferentes tamanhos dos ecrãs. No caso do Gestform Mobile, as dimensões mínimas são 240x320 e as dimensões máximas são 480x320, no entanto a aplicação adapta-se correctamente a todos os dispositivos móveis.(Dot Mobi, 2007)

II.2.7.Estrutura de Navegação

A navegação num dispositivo móvel é sensivelmente diferente à realizada num computador, ou outro dispositivo que disponha de um rato e de um teclado. Na elaboração do Gestform Mobile teve-se em atenção os seguintes conselhos para planificação da navegação:

- **Limitar o número de opções.** Colocamos o mais importante e retiramos o dispensável. O utilizador quando depara-se com muita informação pode desorientar-se e sentir-se frustrado ao não encontrar o que procura.
- **Evitar links vazios.** Todos os links devem conter informação. Clicar numa categoria para encontrar outra lista de subcategorias sem mais informação é pouco útil.
- **Limitar a um máximo de 10 links por página.** Os dispositivos que só dispõem de um teclado numérico permitem utilizar as teclas 0-9 como acessos rápidos aos links. Convém atribuir *accesskeys* a todos os *links* da página.
- **Priorizar os links.** Os primeiros links devem ser os mais evidentes, os que o utilizador acede normalmente. Nem sempre é fácil saber quais os links a priorizar, sendo necessário realizar testes até encontrar a melhor disposição.
- **Proporcionar um acesso ao menu principal.** Devemos sempre permitir ao utilizador voltar ao menu principal sem obrigar a voltar atrás página a página. (Dot Mobi, 2007)

II.2.8.Conteúdo

Num dispositivo móvel é necessário ter em consideração a informação que lá colocamos, devido as reduzidas dimensões do ecrã.

É necessária uma análise aprofundada da informação que vamos colocar, devemos saber exactamente o que o utilizador necessita para não colocar informação inútil que apenas ocupa espaço.

II.2.9. Acessos rápidos

É importante colocar acessos rápidos em dispositivos móveis com ecrã alfanumérico. Normalmente estes dispositivos utilizam um cursor que é manipulado através de botões, o que pode levar algum tempo a alcançar os links pretendidos.

Ao colocarmos *aceskeys* nos *links*, facilitamos a interação do utilizador com a aplicação. (Dot Mobi, 2007)

II.2.10. Templates: disposição dos elementos

O template utilizado quando se cria uma aplicação móvel deve seguir uma estrutura pouco flexível.

Para os telemóveis, a navegação deve ser considerada sempre de forma vertical, pelo que é habitual utilizar-se templates com a estrutura da Figura II-3.



Figura II-3 – Template utilizado para os dispositivos móveis

II.3. SMARTPHONES

A definição da palavra *Smartphone* é controversa, visto que os fabricantes de telefones não conseguem chegar a um consenso sobre o termo. A tradução literal, telefone inteligente, já não possui o mesmo significado de quando foi nomeado, separando telemóveis que no máximo possuíam uma limitada agenda telefónica de uma nova geração de dispositivos com diversas funcionalidades como calendários, jogos, acesso à internet, envio de mensagens, vídeo chamadas, etc.

Pelas funcionalidades disponíveis e diversas definições, podemos classificar os *smartphones* como dispositivos programáveis que convergem mobilidade e conectividade. De certo modo pode parecer vago, mas os constantes avanços tecnológicos impedem que seja possível a listagem de um conjunto único de características que definam o termo.

(Rodrigues, 2009)

II.3.1.O Crescimento dos Smartphones

Os *Smartphones* são cada vez mais o produto de eleição dos consumidores, um estudo mostra que em 2012 serão vendidos no global mais *Smartphones* que *Desktop PCs* + *Notebook PCs* (Figura II-4).

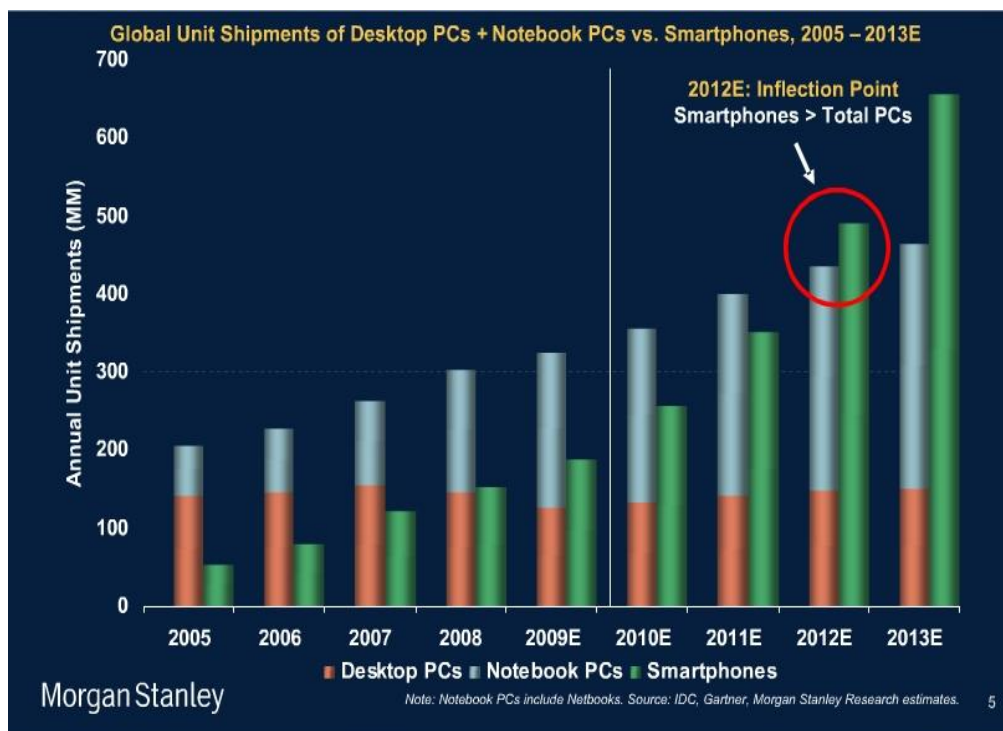


Figura II-4 – Crescimento do Desktops+Notebook vs. Smartphones

O mesmo estudo mostra que em 2011 serão vendidos nos Estados Unidos da América mais *smartphones* em relação aos telemóveis normais. Em 2013 a diferença é astronómica, serão vendidos 4 vezes mais *smartphones* do que telemóveis normais. (Stanley, 2010)



Figura II-5 – Crescimento dos Smartphones em relação aos telemóveis normais.

II.3.2.Principais Plataformas Móveis

A chegada do iPhone ao mercado, trouxe a possibilidade de descarregar programas sem passar pelo computador. Esta autonomia teve um forte impacto nas principais plataformas dos smartphones, tornando a concorrência cada vez mais feroz.

Existem vários sistemas operativos mas só estão disponíveis num número muito restrito de modelos: só se encontra o OS da iPhone em dispositivos da Apple, o RIM OS só está disponível nos Blackberry e o Web OS nos Palm. Já o Android, Symbian e Windows Mobile estão disponíveis em muitos telemóveis, muitas vezes com versões personalizadas. (Teste, 2010)

São 7 as principais plataformas móveis dos *smartphones*, nomeadamente:

- **Android 2.0** – é fácil de utilizar, é parecido ao iPhone mas com menos aperfeiçoamento. Depois do iPhone é a plataforma mais popular e em crescimento.
- **Apple iPhone OS** – é intuitivo e fácil de utilizar. Deverá tornar-se uma das plataformas dominantes.
- **Symbian** – Continua a ser um dos sistemas mais antiquados. Algumas das operações são complicadas de utilizar. É o sistema operativo mais utilizado

nos smartphones, os recursos são menos explorados do que no iPhone e Android.

- **Web OS** - é fácil de utilizar e a seguir ao iPhone é o que tem os grafismos mais apelativos. A Palm veio para ficar, está entre os líderes de mercado.
- **MAEMO 5** - tem uma boa abordagem e gestão de multi-tarefas. Tem o sistema operativo de código aberto baseado em Linux. É imaturo quando comparado com a concorrência. Contudo a Maemo da Nokia reuniu-se com o projecto Moblin liderado pela Intel, dando origem ao MeeGo. O MeeGo é um projecto Linux e *open source* que integra a experiência e as competências dos dois desenvolvedores em comunicações e tecnologias de computação. (MeeGo, 2010)
- **RIM OS** - Tem uma gestão de email fácil de utilizar. Com a introdução da App World mostra que a Blackberry está atenta aos principais concorrentes. (Teste, 2010)
- **Windows Mobile 7** - é recente mas vem acabar com a imagem de um sistema operativo sem brilho e sem encanto. É simples e elegante, fácil de utilizar. (Gomes, 2010)

II.4. SOLUÇÕES RELACIONADAS

Esta análise de soluções existentes não é exaustiva, as soluções analisadas servem apenas como exemplo, havendo muitas outras no mercado de características semelhantes. O artigo **THE BEST & WORST OF THE MOBILE WEB** mostra os sites que estão melhor conseguidos e os que não superam as expectativas dos utilizadores. Todos os sites deste artigo foram analisados em ambiente móvel para comprovar as falha e as virtudes de cada um.

BBC Mobile (Figura II-6)



Figura II-6 – Site do BBC para dispositivos móveis.

Endereço: <http://bbc.mobi>

“It’s not the prettiest or the fastest, but if you want good news, fast, it’s hard to beat.”

Este Web site foi desenvolvido exclusivamente para os dispositivos móveis, não foi apenas uma passagem do site de desktop para o site móvel. Segue uma estrutura simples e vertical, como anunciada no subcapítulo - Desenvolver para dispositivos Móveis. Os conteúdos foram adaptados ao ambiente móvel por isso é sucinto e apenas referem o mais importante.

United Airlines (Figura II-7 e Figura II-8)

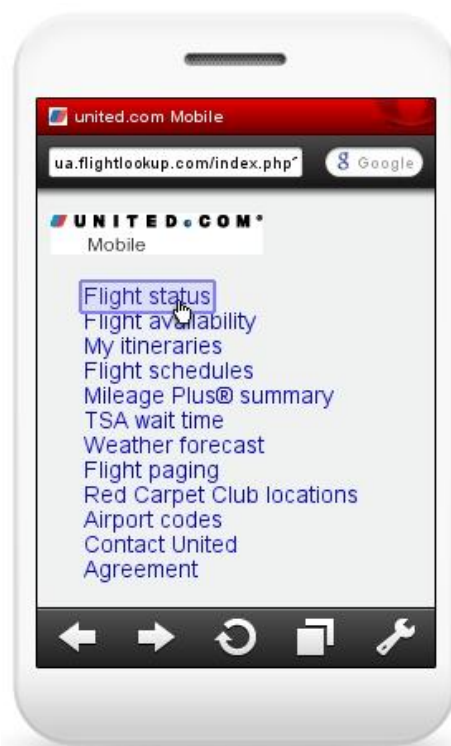


Figura II-7 – Web Site da United Airlines para Dispositivos Móveis.



Figura II-8 – Web Site da United Airlines para Dispositivos Móveis (2)

Endereço: <http://UA.flightlookup.com>

Este site apesar de ter sido feito à medida tem falhas com alguma facilidade. É um site onde se espera uma resposta rápida e fiável mas fica aquém das expectativas.

Google (Figura II-9)



Figura II-9 – Web site da Google para dispositivos móveis

Endereço: <http://google.mobi>

“Great use of technology with well executed graphics. The use of triangulation to provide users with their location provides huge added value.”

Este site foi feito à medida, corresponde às expectativas dos utilizadores e é fácil de utilizar. Tem um design limpo e mostra apenas a informação necessária. Tem uma vantagem, quando se acede ao www.google.com, ele reconhece que é um dispositivo móvel e reencaminha para o site móvel.

Techmeme (Figura II-10)



Figura II-10 – Web Site da Techmeme criado para dispositivos móveis.

Endereço: <http://Techmeme.com/mini>

Este site foi adaptado para os dispositivos móveis, verifica-se que a informação que se encontra no site de Desktop é a mesma que se encontra no site móvel. O utilizador tem de fazer imensas vezes *scroll* para ver todas as notícias. As notícias não estão dispostas por categorias, apenas por ordem de entrada. Esta apresentação faz com que o utilizador perca tempo a procurar as notícias que lhe convêm.(dotMobi)

II.5. SÍNTESE

No capítulo do estado da arte, procurámos definir a usabilidade e evidenciar a importância da mesma nos dispositivos móveis.

No subcapítulo Desenvolver para Dispositivos Móveis, foram mostrados os aspectos a ter em consideração quando se desenvolve aplicações móveis. Nomeadamente o tamanho do ecrã pelas dimensões muito reduzidas e que as informações colocadas devem ser as indispensáveis. O template deve ser estruturado e adequado ao ecrã, para uma melhor navegação entre itens.

No subcapítulo dos smartphones, foi apresentado o crescimento que os smartphones têm tido ao longo dos anos. Acredita-se que em breve serão os equipamentos mais vendidos e os mais utilizados para aceder à internet. Mostramos os diferentes sistemas operativos que são utilizados pelos smartphones, mostrando as características de cada um.

Por fim foram vistas aplicações Web criadas para dispositivos móveis onde se procurou uma base de apoio ao nosso trabalho.

III. DESENVOLVIMENTO

Este capítulo aborda os passos dados para desenvolver este projecto, em relação às Ajudas do Gestform e à aplicação móvel Gestform Mobile.

O subcapítulo Gestform descreve a aplicação para ficarmos a conhecer a base do projecto de estágio e apresenta os utilizadores e a maioria das funcionalidades implementadas no Gestform.

No subcapítulo referente às **Ajudas do Gestform** indicamos os requisitos para a elaboração da funcionalidade e os protótipos.

Por fim, introduzimos o subcapítulo do **Gestform Mobile**. Nesta secção são apresentados todos os passos realizados até chegarmos à fase de implementação. São apresentados os requisitos funcionais, os requisitos não funcionais, o papel que os intervenientes têm na aplicação, os casos de utilização de cada funcionalidade, os protótipos canónicos, e os protótipos de alta-fidelidade.

III.1. GESTFORM

A equipa de informáticos da Proinov, tem vindo a desenvolver uma aplicação Web (Gestform) capaz de gerir todos os aspectos relacionados com formação. Inicialmente o Gestform geria os cursos, as turmas, os formadores e os formados, com o passar do tempo surgiu a necessidade de aumentar os requisitos. Hoje o Gestform gere também a parte financeira e os recursos da Proinov. Esta aplicação está a ser desenvolvida com o intuito de ser comercializada para outras empresas de formação, surgindo a necessidade de transformar o Gestform numa ferramenta versátil e ao mais alto nível. Preenchendo todos os requisitos que as empresas do mesmo género possuam.

III.1.1.Utilizadores

O Gestform tem a possibilidade de criar vários tipos de perfis de utilizadores, com as funcionalidades que o Administrador do sistema pretender. Neste projecto são citados alguns dos perfis existentes no Gestform, nomeadamente:

- **Super Administradores** – estes utilizadores têm acesso a todo o tipo de funcionalidades da Administração, podem introduzir, alterar, ou apagar informações que lhes sejam permitidas.
- **Administradores** – têm acesso às funcionalidades que o super administrador lhe atribuiu, normalmente o administrador pode criar projectos, cursos, turmas, introduzir formandos e tratar da remuneração dos formadores.
- **Financeiro** – o financeiro tem apenas acesso às funcionalidades de gestão de pagamentos e de despesas relacionadas com a empresa.
- **Formador** – este utilizador tem acesso às funcionalidades relacionadas com as turmas que lecciona, nomeadamente, introduzir sumários, introduzir faltas, consultar cronograma, entre outras.
- **Formando** – este utilizador pode consultar o cronograma, inscrever-se nas acções e consultar o regulamento interno.

III.1.2.Funcionalidades

São inúmeras as funcionalidades da **Área de Administração do Gestform** (Figura III-1), neste projecto serão enunciadas as mais importantes, designadamente:

Existem 3 pedidos de alterações de fichas de formandos/formadores(as) à espera de verificação e validação. [Clique aqui](#) para consultá-las.

Foram encontradas 22 inscrições em formulário pendentes. [Clique aqui](#) para consultá-las.

Último Acesso: 2010-11-13 17:29:46

Curso	Designação da Turma	Localidade	Data de Início
Etiqueta e Protocolo Empresarial	Etiqueta e Protocolo Empresarial	Funchal	2010-11-15
Web 2.0: Facebook, Youtube e Redes Sociais	Web 2.0: Facebook, Youtube e Redes Sociais	Funchal	2010-11-15
Introdução ao PHP	Introdução ao PHP	Funchal	2010-11-15
Microsoft Movie Maker - Edição de Vídeo	Microsoft Movie Maker - Edição de Vídeo	Funchal	2010-11-16
O Power Point com recurso aos meios multimédia	O Power Point com recurso aos meios multimédia (formação para formadores)	Funchal	2010-11-17
Edição de vídeos educativos e produção de DVDs	Edição de Vídeos	Funchal	2010-11-19
Introdução ao WPF - Windows Presentation Foundation	Introdução ao WPF - Windows Presentation Foundation	Funchal	2010-11-22
Google Sketchup - a importância da terceira dimensão	Google Sketchup	Funchal	2010-11-23
Formação Inicial de Formadores	FIF 2010/2	Funchal	2010-11-24

Figura III-1 – Gestform Área de Administração

- **Mensagens** – É possível enviar mensagens de correio electrónico e SMS's aos colaboradores dos Gestform. As permissões das SMS's são dadas pelos Super Administradores atribuindo créditos a cada colaborador. Os emails são recebidos na caixa de entrada do Gestform, as SMS's são recebidas no telemóvel mas também na caixa de entrada.
- **Projectos** – Onde é possível introduzir, editar e consultar os projectos do Gestform.
- **Cursos** – Os cursos do Gestform podem ser introduzidos, consultados e editados. É possível introduzir módulos nos cursos e os custos com os alunos e formadores.
- **Turmas** – Podemos introduzir novas turmas, configurar os seus cronogramas, introduzir alunos na turma, justificar faltas, etc. Todos os cursos podem ser editados e consultados.
- **Avaliação** – Pode introduzir novos tipos de avaliação e associar a cada curso. Os questionários de avaliação da acção também podem ser criados aqui.

- **Inscrições** – Podemos introduzir inscrições, activar as inscrições das turmas e enviar emails de confirmação aos inscritos.
- **Pessoas** – Estão listados todos os utilizadores do Gestform, podemos consultar, introduzir documentos em cada utilizador, associar o utilizador como formador e inscrever os utilizadores como alunos.
- **Remunerações** – Podemos tratar das remunerações dos formadores, definir as horas dos formadores, tratar dos processamentos mensais, imprimir mapas de pagamento de honorários, etc.
- **Financeiro** – São introduzidas as despesas e os pagamentos feitos pela empresa. É possível editar, consultar, exportar e importar as despesas/pagamentos.
- **Definições** – São tratados todos os tipos de definições, desde os feriados (para os calendários), número de contas bancárias (para os pagamentos), definição dos distritos, logótipos, etc.
- **Administração** – Trata dos grupos de utilizadores que acedem ao Gestform, é possível alterar as contas dos utilizadores, introduzir novos utilizadores e consultá-los.

Segue-se as funcionalidades da Área dos Formadores (Figura III-2):



Figura III-2 – Gestform Área de Formadores

- **Mensagens** – É possível enviar mensagens de correio electrónico para outros colaboradores, no caso do SMS's irá depender do número de créditos que foram atribuídos aos administradores.

- **Formação** – Os formadores têm acesso aos cronogramas das turmas e ao seu cronograma, pode introduzir sumários e as faltas dos alunos.
- **Utilizador** – O formador pode alterar os dados pessoais e consultar os registos de acesso.

Por fim, segue-se as funcionalidades da **Área dos Formandos** (Figura III-3):

TURMAS DISPONÍVEIS

	Curso	Turma	Localidade	Valor	Data Início	Horário
<input type="radio"/>	Etiqueta e Protocolo Empresarial	Etiqueta e Protocolo Empresarial	Funchal	120.00 €	2010-11-15	Pós-Laboral
<input type="radio"/>	Introdução ao PHP	Introdução ao PHP	Funchal	300.00 €	2010-11-15	
<input type="radio"/>	Web 2.0: Facebook, Youtube e Redes Sociais	Web 2.0: Facebook, Youtube e Redes Sociais	Funchal	150.00 €	2010-11-15	Laboral ou Pós-Laboral
<input type="radio"/>	Microsoft Movie Maker - Edição de Vídeo	Microsoft Movie Maker - Edição de Vídeo	Funchal	210.00 €	2010-11-16	
<input type="radio"/>	O Power Point com recurso aos meios multimédia	O Power Point com recurso aos meios multimédia (formação para formadores)	Funchal	0.00 €	2010-11-17	2ª, 4ª e 6ª feiras das 19h00 às 22h00
<input type="radio"/>	Introdução ao WPF - Windows Presentation Foundation	Introdução ao WPF - Windows Presentation Foundation	Funchal	300.00 €	2010-11-22	

Figura III-3 – Gestform Área dos Formandos

- **Mensagens** – Esta funcionalidade equipara-se à funcionalidade das mensagens dos formadores. É possível enviar mensagens de correio electrónico, no caso das SMS's só podem enviar se tiverem créditos.
- **Inscrição** – O formando pode fazer as pré-inscrições nas turmas com inscrições abertas.
- **Turmas** – O formando pode consultar o seu cronograma, nas turmas que está inscrito.
- **Assiduidade** – Esta funcionalidade é recente, o formando pode consultar a assiduidade nas turmas que está inscrito.
- **Questionários** – O formando pode responder aos questionários de avaliação da acção através do Gestform.

Desenvolvimento

- **Dados Pessoais** - O formando pode alterar os seus dados pessoais.

III.2. AJUDAS

No início do estágio foi proposto criar as ajudas de toda a aplicação. Esta foi uma boa forma de conhecer o Gestform, visto que para fazer as ajudas era necessário saber em pormenor o que cada funcionalidade fazia. O grande auxílio dado pelo Eng. João Sobrinho foi fundamental, para elaborar um código limpo e bem estruturado como os conteúdos que foram introduzidos em cada ajuda.

Antes de começar a implementar as ajudas, foi feita uma avaliação das Heurísticas de **Nielsen** a toda a aplicação, esta foi a forma de garantir que as ajudas não eram confusas e extremamente necessárias. Numa aplicação com esta dimensão, a interface deve ser de fácil utilização, e as ajudas só devem ser utilizadas em último caso. Com a análise de Heurísticas, foram encontradas algumas incongruências e foram sugeridas algumas alterações à interface, nomeadamente:

- Os nomes dos botões que tinham a mesma funcionalidade deviam ser iguais;
- A colocação dos itens Editar, em todas as tabelas e não apenas em algumas;
- A alteração dos nomes de alguns menus;

III.2.1.1. Levantamento de Requisitos

Para que as Ajudas preenchessem os requisitos necessários para dar suporte ao Gestform, foi necessário o acompanhamento do cliente da aplicação, nomeadamente o Dr. Paulo Belo, que enumerou alguns requisitos importantes para o desenvolvimento da funcionalidade. Os requisitos mais importantes que foram:

- Apresentar Ajuda em todas as páginas do Gestform;
- As Ajudas deviam ser incorporadas em todas as aplicações do Gestform, nomeadamente, Área de Administração, Área de Formadores e Área de Formandos.
- Todos os formulários do Gestform deviam conter uma ajuda para cada campo apresentado.
- As Ajudas deviam aparecer numa janela onde fosse possível mover para não perturbar a interação com o Gestform.

Durante a fase de desenvolvimento o Dr. Paulo Belo foi consultado para a tomada de decisões.

III.2.2. Protótipos de Alta-Fidelidade

Após o Levantamento de Requisitos, passamos à fase de prototipagem, cuja intenção era demonstrar ao cliente uma aproximação da funcionalidade que seria implementada.

Os protótipos de alta-fidelidade foram feitos no Justinmind Prototyper 4.0.1, um software freeware destinado a fazer todo o tipo de protótipos, que contam com alguma interactividade.

Segue-se um exemplo de cada protótipo elaborado.

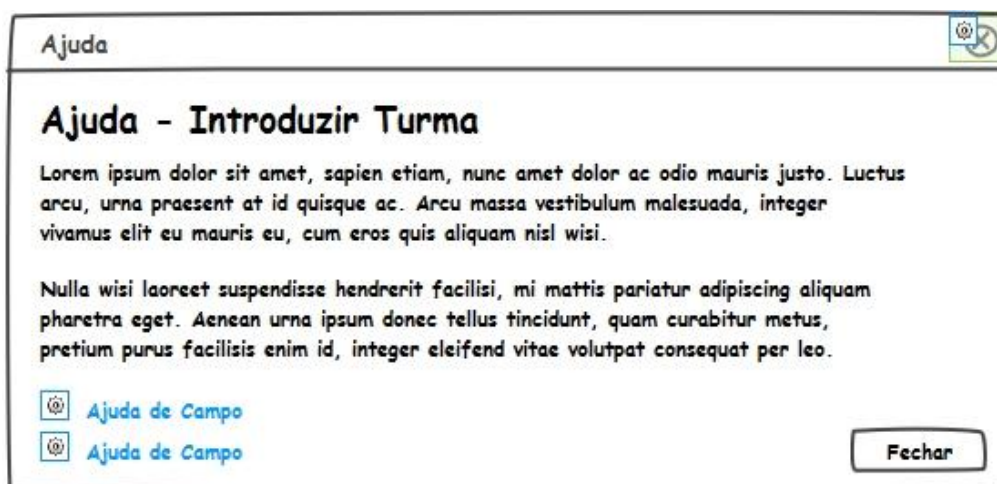


Figura III-4 – Protótipo de alta-fidelidade das ajudas de página

A Figura III-4 mostra o protótipo de uma ajuda de página. Onde temos o título da página, com a descrição das tarefas que podem ser feitas e os passos que devemos seguir para concluir as tarefas. Segue-se as ajudas de campo caso existam, que podem ser consultadas nesta janela ou numa janela exclusiva a cada ajuda de campo.

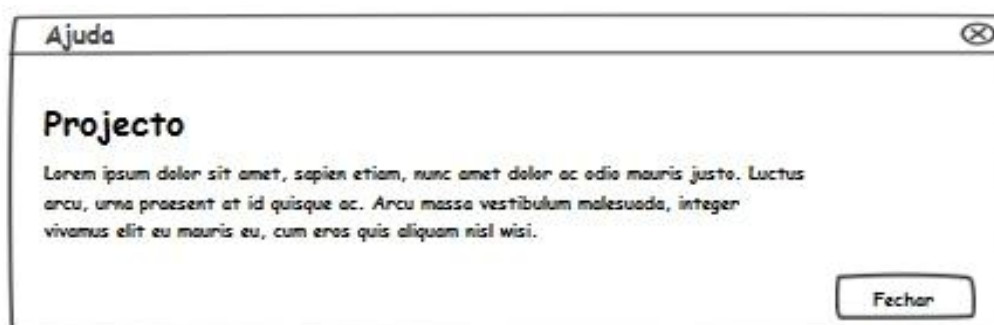


Figura III-5 – Protótipo de alta-fidelidade das ajudas de campo

A Figura III-5 mostra o exemplo de uma Ajuda de Campo, esta ajuda pode ser consultada em cada campo do formulário. Esta ajuda é mostrada na ajuda de página em conjunto com todas as ajudas de campo.

III.3. GESTFORM MOBILE

O Gestform Mobile foi criado com o intuito dos formadores e formandos poderem aceder às informações mais relevantes a partir do seu dispositivo móvel. Ao iniciar o projecto do Gestform Mobile, definimos os papéis e os perfis de cada grupo de utilizadores. Após definirmos os papéis dos utilizadores, fez-se um questionário aos formadores e outro aos formandos, para apuramos os requisitos principais da aplicação. Seguidamente foi feita uma análise dos casos tarefa (*task cases*), dos protótipos canónicos e por fim dos protótipos de alta-fidelidade.

III.3.1. User Role Map (Mapa dos Papéis de Utilizadores)

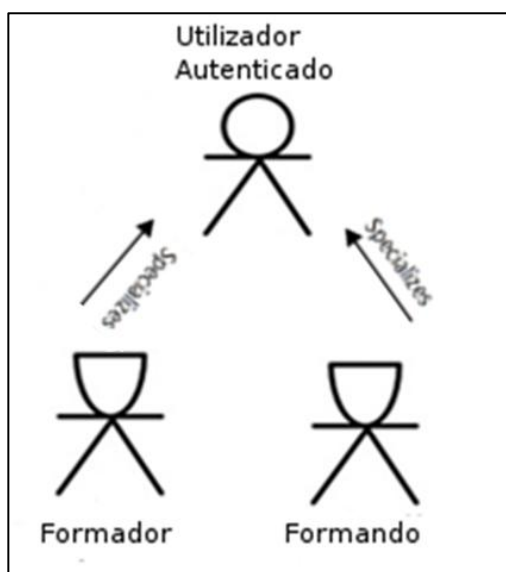


Figura III-6 – Mapa dos papéis de utilizadores

A Figura III-6 mostra os papéis que os utilizadores têm no Gestform Mobile. Os utilizadores são ambos autenticados, mas desempenham funções diferentes, um é formador e o outro é formando.

III.3.1.1. Perfis dos Utilizadores

O perfil de utilizador é uma descrição de cada grupo de utilizadores, com a intenção de analisar os resultados com maior precisão.

Perfis dos Formadores

- Formadores da Proinov, ou de outra empresa de formação;
- Idades compreendidas entre os 20 e os 60 anos;
- Têm experiência com os computadores;
- Têm experiência com o seu telemóvel;
- Normalmente estão apressados para as aulas;
- Utilizam páginas Web;
- Não costuma utilizar a internet nos telemóveis;

Perfis dos Formandos

- Idades compreendidas entre os 15 e os 50 anos;
- Têm experiência com computadores;
- Têm experiência com os telemóveis;
- Utilizam páginas Web;
- Alguns formandos costumam utilizar internet nos telemóveis;

III.3.2.Análise de Requisitos

Para apurarmos os requisitos do Gestform Mobile, fez-se questionários aos futuros intervenientes a aplicação. Com os questionários pretendemos analisar as funcionalidades que os utilizadores mais utilizam no Gestform, e estudarmos a possibilidade de introduzi-las no Gestform Mobile.

III.3.2.1.Questionários dos Formadores

Os questionários dos formadores foram feitos online, através da plataforma *Google Docs - Forms*. Antes de serem colocados online, houve um processo de validação por parte da Dra. Rita Andrade, directora de formação da Proinov. Os questionários tiveram a adesão de 95% dos formadores da empresa, segue-se os resultados dos questionários.

1. Identificação

1.1. Por favor, indique o seu género.

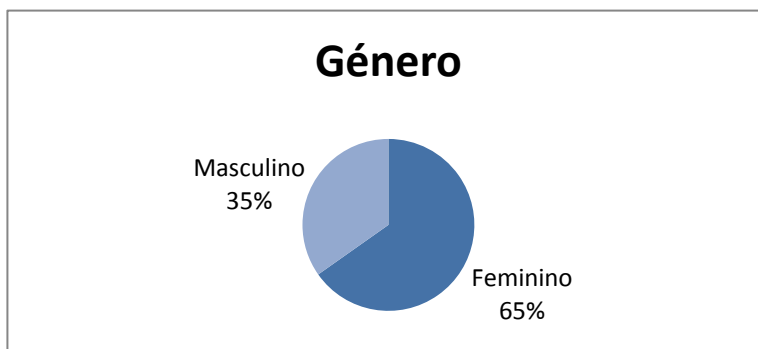


Figura III-7 – Género dos formadores.

1.2. Por favor, indique a que grupo etário pertence.

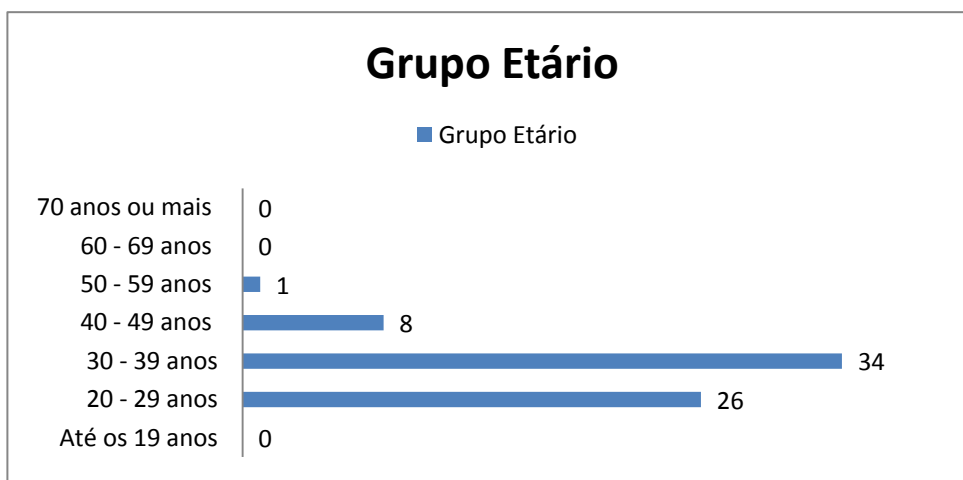


Figura III-8 – Grupo Etário dos formadores

2. Utilização da Área de Formadores do Gestform.

2.1. Por favor, indique com que frequência acede SEMANALMENTE à área de formadores do Gestform.

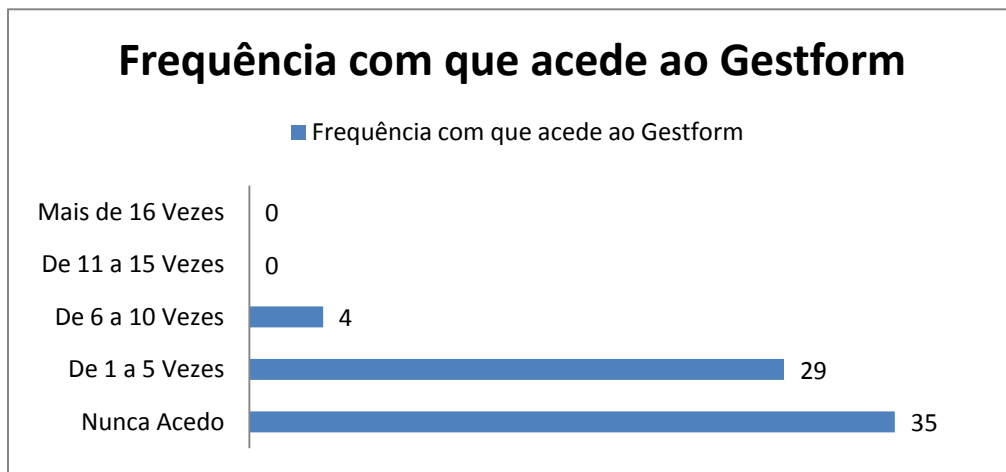


Figura III-9 – Frequência com que os inquiridos acedem ao Gestform Formadores

2.2. Por favor, indique com que frequência acede SEMANALMENTE às funcionalidades de formadores do Gestform - Consultar o Cronograma das Turmas do Formador.

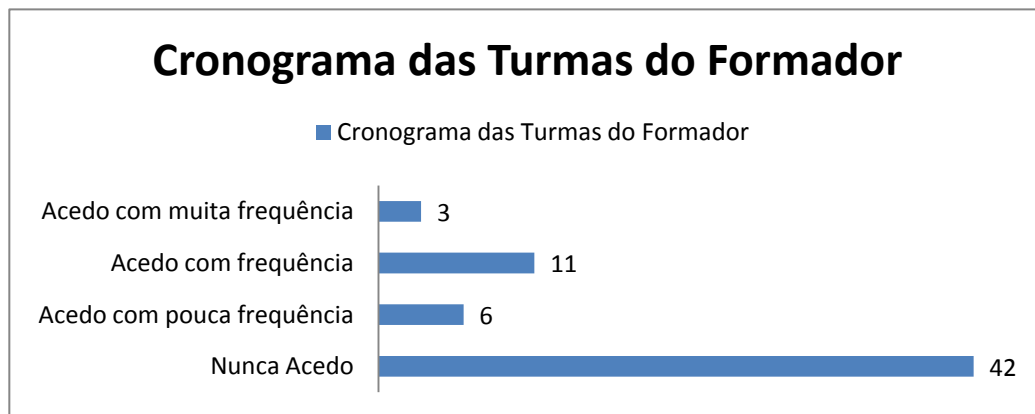


Figura III-10 – Frequência com que os Inquiridos acedem ao Cronograma das Turmas do Formador

2.3. Por favor, indique com que frequência acede SEMANALMENTE às funcionalidades de formadores do Gestform - Consultar o Cronograma do Formador.

2.4.

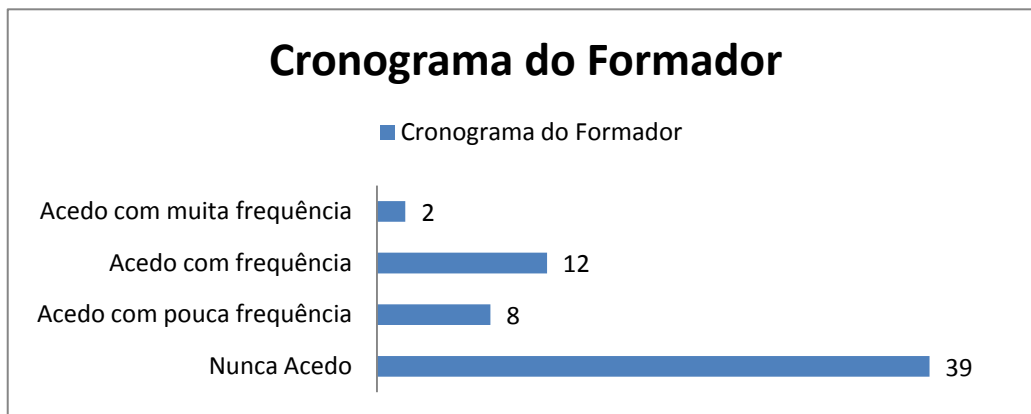


Figura III-11 - Frequência com que os Inquiridos acedem ao Cronograma do Formador

2.5. Por favor, indique com que frequência acede SEMANALMENTE às funcionalidades de formadores do Gestform - Consultar Turmas.

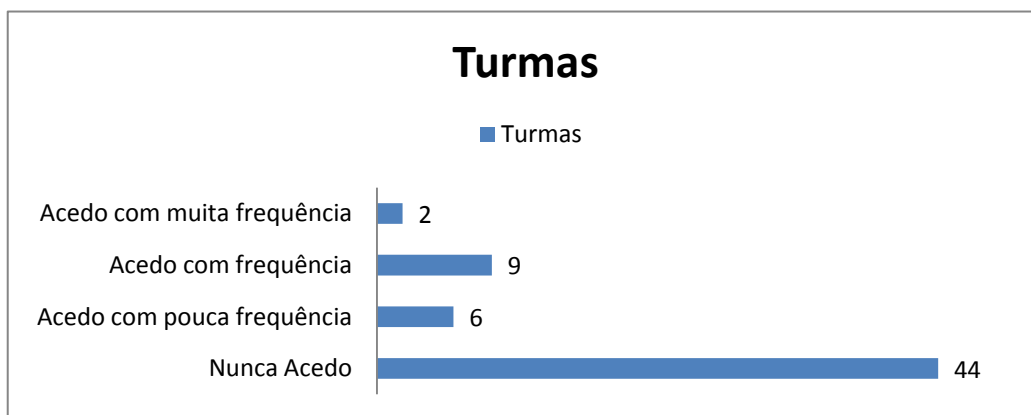


Figura III-12 - Frequência com que os Inquiridos acedem às Turmas

2.6. Por favor, indique com que frequência acede SEMANALMENTE às funcionalidades de formadores do Gestform – Introduzir Presenças.

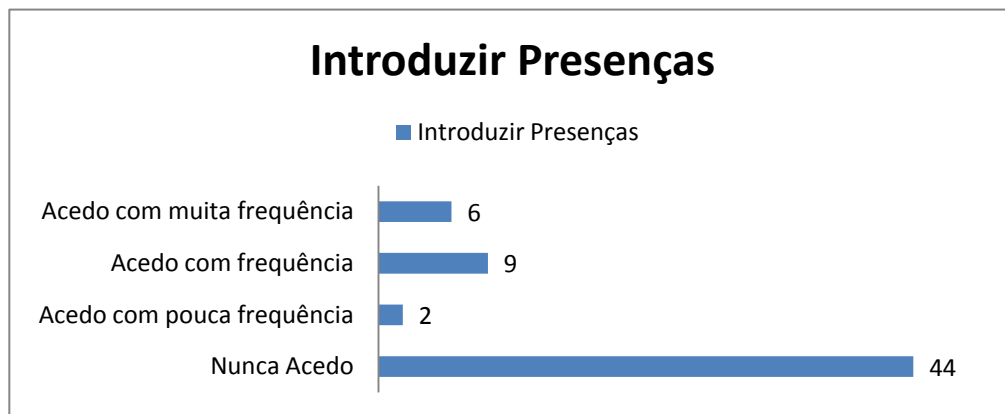


Figura III-13 - Frequência com que os Inquiridos introduzem presenças no Gestform

2.7. Por favor, indique com que frequência acede SEMANALMENTE às funcionalidades de formadores do Gestform - Introduzir Sumários.

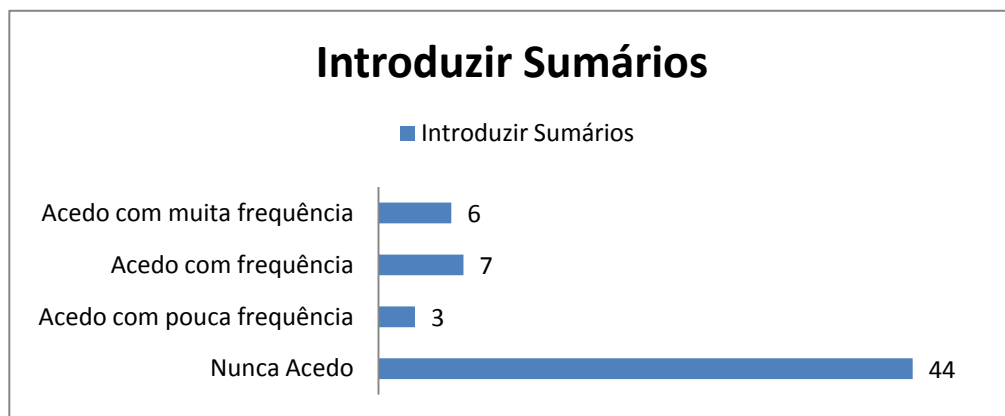


Figura III-14 - Frequência com que os Inquiridos introduzem sumários no Gestform.

2.8. Por favor, indique com que frequência acede SEMANALMENTE às funcionalidades de formadores do Gestform – Editar Dados Pessoais.

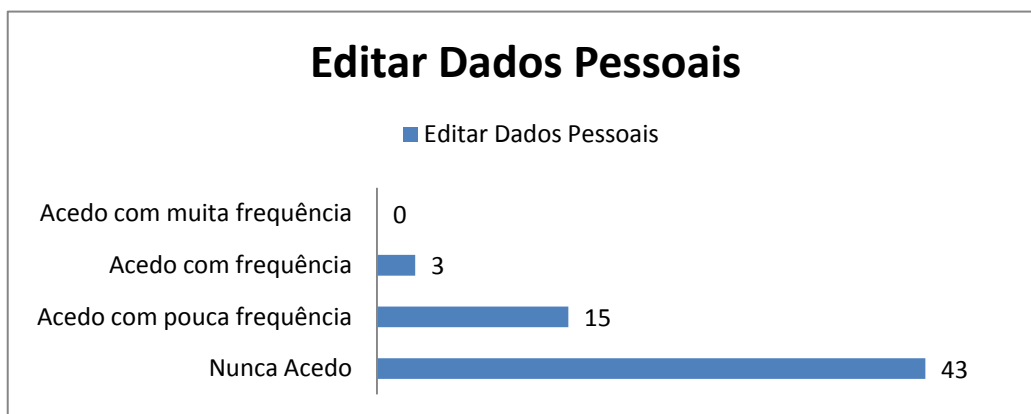


Figura III-15 – Frequência com que os Inquiridos alteram os seus Dados Pessoais

2.9. Por favor, indique com que frequência acede SEMANALMENTE às funcionalidades de formadores do Gestform – Editar Dados do Utilizador.

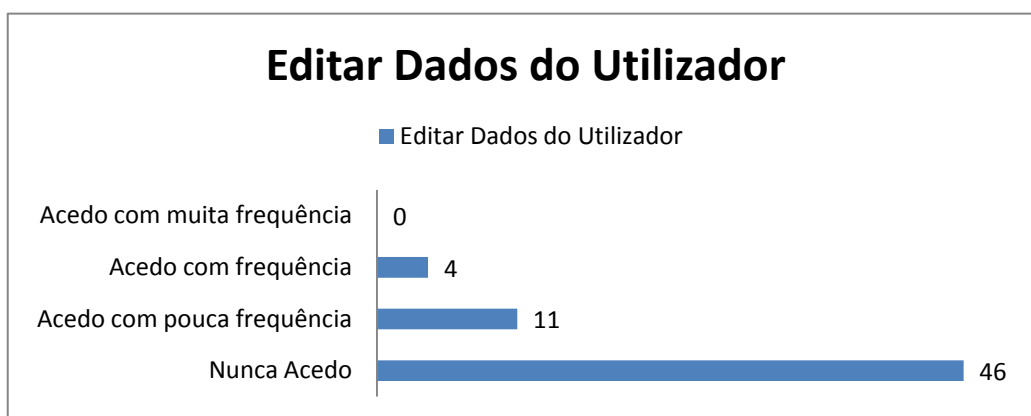


Figura III-16 – Frequência com que os Inquiridos alteram os Dados de Utilizador

III.3.2.2.Requisitos – Formadores

Com os resultados do questionário notamos que a maioria das pessoas inquiridas não acede ao Gestform. Isto acontece porque os questionários foram enviados a todos os formadores inscritos na base de dados do Gestform, no entanto nem todos são colaboradores activos da Proinov.

Com os dados recolhidos do questionário podemos concluir que os requisitos mais importantes para o Gestform Mobile Formadores foram:

- **Consultar Cronograma do Formador** – a Figura III-11 indica-nos que esta é uma das funcionalidades que os formadores acedem com mais frequência, em comparação com a Figura III-10 e Figura III-12.
- **Introduzir Presenças** – a Figura III-13 indica-nos que esta funcionalidade é acedida com frequência pelos formadores.
- **Introduzir Sumários** – a Figura III-14 indica-nos que esta funcionalidade está entre as que são mais acedidas pelos inquiridos.
- **Editar Dados de Utilizador** – a Figura III-16 mostra que esta funcionalidade não é muito acedida pelos utilizadores mais em comparação com a Figura III-15, conclui-se que o editar dados de utilizador tem mais importância que o editar dados pessoais.

III.3.2.3. Questionário dos Formandos

Os questionários dos formandos foram feitos presencialmente, nas instalações da Proinov. Antes de serem entregues aos formandos, houve um processo de validação por parte da Dra. Rita Andrade, directora de formação da Proinov. Os questionários tiveram a adesão de aproximadamente 10% dos formandos da empresa, segue-se os resultados dos questionários.

1. Identificação

1.1. Por favor, indique o seu género.

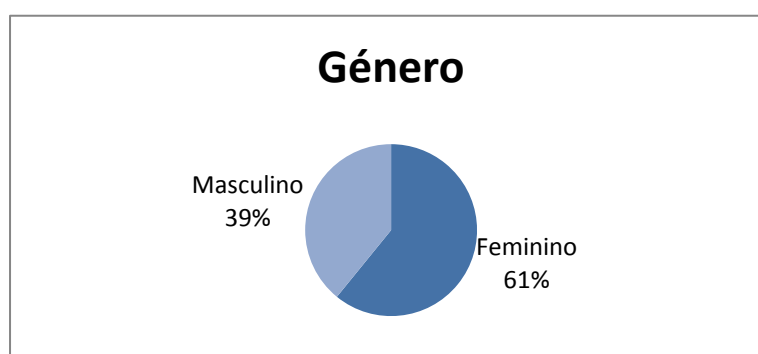


Figura III-17 – Género dos Formandos

1.2. Por favor, indique a que grupo etário pertence.

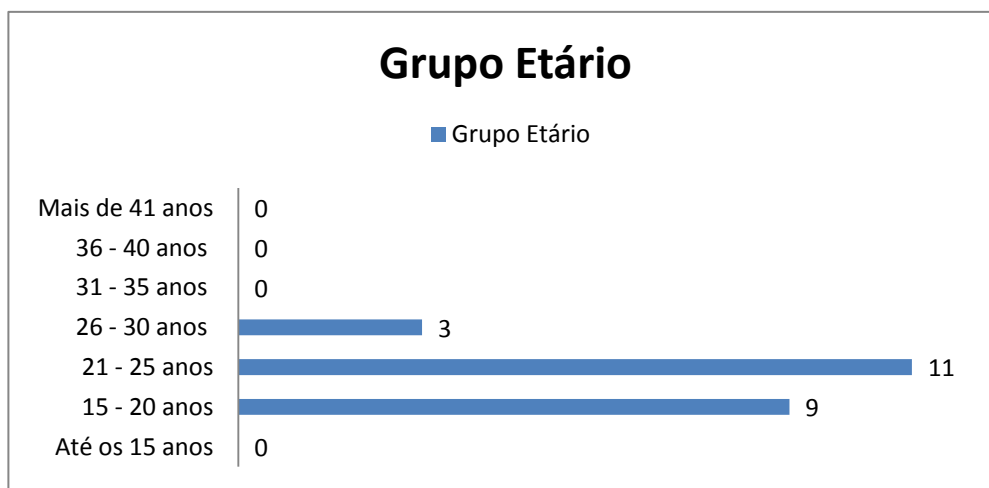


Figura III-18 – Grupo Etário dos Formandos

1.3. Por favor, assinale com que frequência acede às funcionalidades do Gestform na área dos formandos (1 pouco frequente; 4 muito frequente).

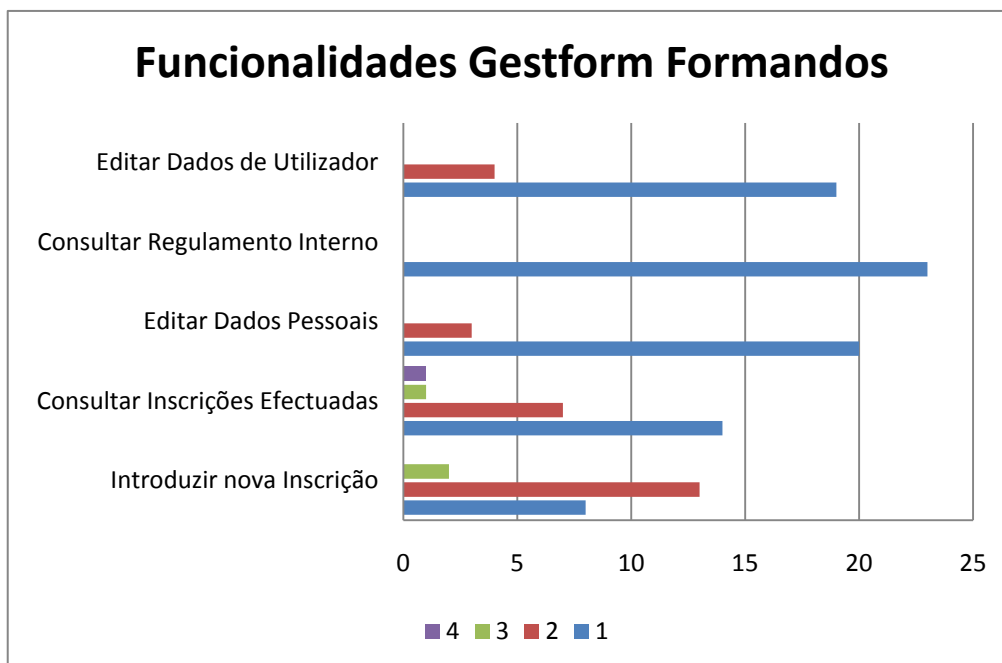


Figura III-19 – Funcionalidades que os Formandos acedem com mais frequência

1.4. Por favor, indique as funcionalidades que gostaria de consultar no Gestform para além das que já existem?

Entre as respostas obtidas as mais significativas foram: “Consultar as faltas nas disciplinas” e “Consultar o Horário”.

III.3.2.4.Requisitos – Formandos

Verificamos que as funcionalidades presentes no Gestform – Aplicação Formandos, são pouco acedidas pelos utilizadores. A funcionalidade mais acedida pelos utilizadores foi Introduzir Nova Inscrição, no entanto consideramos que esta funcionalidade iria consumir muitos recursos, nomeadamente largura de banda.

Relativamente às restantes funcionalidades, verificamos que não são muito relevantes para serem introduzidas numa aplicação móvel cujo intuito é consultar informação rapidamente. Embora a funcionalidade Editar Dados de Utilizador, seja pouco acedida foi seleccionada para ser introduzida no Gestform Mobile, visto que é uma funcionalidade que consome poucos recursos e pode ser necessária a qualquer momento.

As respostas obtidas na pergunta 1.4 foram debatidas com o cliente Dr. Paulo Belo, e concluiu-se que estas funcionalidades deviam ser introduzidas no Gestform Mobile e no Gestform Formandos.

Em resumo, os requisitos obtidos nesta análise foram:

- **Consultar Cronograma.**
- **Consultar Sumário da Aula.**
- **Consultar Assiduidade.**
- **Editar Dados de Utilizador.**

III.3.3.Casos de Utilização

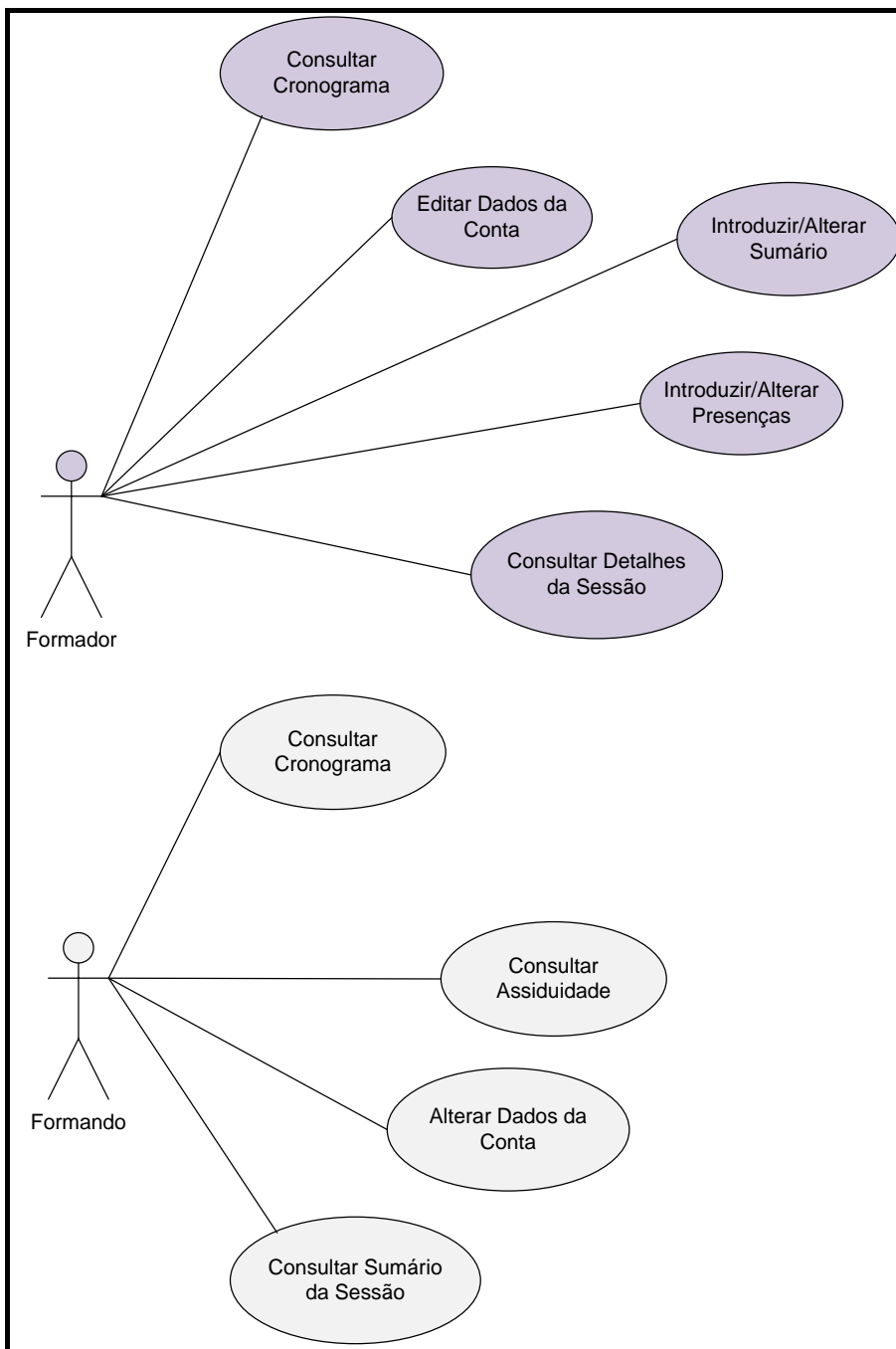


Figura III-20 - Casos de Utilização do Gestform Mobile

III.3.4.Task Cases (Casos Tarefa)

Fazer Login - Formador ou Formado

T1: Fazer Login	
Intenção do Utilizador	Responsabilidade do Sistema
1. Acede à página da aplicação.	
2. Introduce os dados de utilizador.	
	3. Reconhece os dados.
	4. Apresenta a página principal.

Fazer Login - Formador que também é Aluno

T2: Fazer Login	
Intenção do Utilizador	Responsabilidade do Sistema
1. Acede à página da aplicação.	
2. Introduce os dados de utilizador.	
	3. Reconhece os dados.
	4. Apresenta a página para escolher aplicação.
5. Escolhe aplicação.	
	6. Apresenta a página de entrada da aplicação.

Alterar Conta - Formador ou Formando

T3: Alterar Conta	
Intenção do Utilizador	Responsabilidade do Sistema
1. Acede à conta de utilizador.	
	2. Apresentar os dados do utilizador.
3. Alterar dados.	
	4. Guardar dados alterados.

Consultar Cronograma - Formador ou Formando

T4: Consultar Cronograma	
Intenção do Utilizador	Responsabilidade do Sistema
1. Seleccionar cronograma.	
	2. Apresentar calendário do mês corrente.
3. Seleccionar o mês que pretende consultar.	
	4. Mostrar calendário para o mês seleccionado.

Introduzir Sumário - Formador

T5: Introduzir Sumário	
Intenção do Utilizador	Responsabilidade do Sistema
1. Seleccionar cronograma.	
	2. Apresentar calendário do mês corrente.
3. Seleccionar mês que pretende consultar.	
	4. Mostrar mês seleccionado.
5. Escolher dia da aula que pretende introduzir sumário.	
	6. Apresentar aulas para o dia seleccionado.
7. Seleccionar Sumario.	
	8. Apresentar campo para introduzir sumário.
9. Introduzir sumário.	
	10. Guardar as alterações feitas.

Introduzir Faltas - Formador

T6: Introduzir Faltas	
Intenção do Utilizador	Responsabilidade do Sistema
1. Seleccionar cronograma.	
	2. Apresentar calendário do mês corrente.
3. Seleccionar mês que pretende consultar.	
	4. Mostrar mês seleccionado.
5. Escolher dia da aula que pretende introduzir faltas.	
	6. Apresentar aulas para o dia seleccionado.
7. Seleccionar faltas.	
	8. Apresentar campo para introduzir faltas.
9. Introduzir faltas.	
	10. Guardar as alterações feitas.

Consultar Assiduidade - Formando

T7: Consultar Assiduidade	
Intenção do Utilizador	Responsabilidade do Sistema
1. Seleccionar assiduidade da acção pretendida.	
	2. Apresentar mapa com os módulos da acção com as aulas assistidas e não assistidas.

III.3.5. Protótipos de Alta-fidelidade

Os protótipos de alta-fidelidade foram criados no Microsoft Blend. A interactividade entre os protótipos, mostra as ligações existentes entre os botões. Os protótipos sofreram algumas alterações na altura da implementação.



Figura III-21 - Login Formador - Formando



Figura III-22 - Escolha da Aplicação Formador - Formando



Figura III-23 - Consultar Cronograma Formador - Formando



Figura III-24 - Consultar detalhes das Aulas - Formador



Figura III-25 - Consultar Detalhes das Aulas - Formando



Figura III-26 - Consultar Assiduidade - Formador



Figura III-27 - Página Inicial - Formando



Figura III-28 - Pagina Inicial - Formador

As Figura III-21, Figura III-22, Figura III-23, Figura III-25, Figura III-27, mostram as interfaces da aplicação dos Formandos no Gestform Mobile. As Figura III-21, Figura III-24, Figura III-26, Figura III-28, mostram as interfaces da aplicação Formadores do Gestform Mobile Estas interfaces foram alteradas no momento da implementação da aplicação.

III.4. SÍNTESE

Neste capítulo, vimos as funcionalidades do Gestform, em todas as aplicações, administração, formador e formando. Foi feita uma análise aos utilizadores das aplicações existentes no Gestform, onde obtivemos a informação que cada um tinha acesso.

No subcapítulo seguinte apresentamos as ajudas do Gestform, como foram desenvolvidas e os protótipos que foram criados.

Por fim temos o subcapítulo do Gestform mobile, onde são apresentados os utilizadores e os perfis de cada grupo de utilizadores. Foi elaborada uma análise às tarefas de cada aplicação, onde descrevemos as intenções do utilizador e a responsabilidade do sistema.

IV. TECNOLOGIAS

Nesta secção, faz-se uma breve descrição das tecnologias envolvidas no desenvolvimento deste projecto.

Os itens que tiveram maior influência na decisão das tecnologias foram a disponibilidade de documentação, diversidade de equipamentos suportados, e principalmente a escolha por software de código livre.

Definiu-se então que o projecto deve ser constituído por dois módulos. O primeiro consiste no desenvolvimento das Ajudas do Gestform, desenvolvido com as tecnologias já existentes na aplicação, ou seja, PHP (através da Framework CodeIgniter), JavaScript (com as Framework ExtJS e jQuery) e MySQL. O outro módulo consiste em uma aplicação móvel (Gestform Mobile) desenvolvida em PHP e XHTML conectada a uma base de dados MySQL. Os dois módulos são acedidos através da Internet utilizando o protocolo HTTP.

IV.1. PHP

PHP é uma linguagem para criação de scripts licenciada como software livre e distribuída com o código fonte aberto. A sigla PHP é um acrónimo recursivo para PHP: *Hypertext Preprocessor*. A linguagem foi originalmente chamada de *Personal Home Page Tools*, mas como se expandiu em objectivo, um nome novo e mais apropriado foi escolhido pela comunidade de desenvolvedores. Pode-se pensar no PHP como uma colecção de **tags** de HTML que permitem montar dinamicamente uma página da Web. Outras plataformas com o mesmo objectivo são as Active Server Pages (ASP) da Microsoft, o Coldfusion da Allaire e as Java Server Pages (JSP) da Sun Microsystems. O código PHP tem pouca relação com a aparência de uma página da Web. O código PHP é sempre invisível para o utilizador final, isto porque o servidor Web interpreta o código PHP e exhibe o resultado no browser no formato de uma página HTML. Basicamente todas as operações que podem ser realizadas por algum script Common Gateway Interface (CGI) podem ser feitas com PHP, como recolher dados de um formulário, geração de páginas dinamicamente, envio e recepção de cookies e gestão de sessões. Uma das características mais importantes da linguagem é o suporte a um grande número de bases de dados, como dBase, Interbase, mSQL, MySQL, Oracle, Sybase e PostgreSQL. Além disso, PHP tem suporte a outros serviços através de socket e protocolos de e-mail como IMAP, POP3 e HTTP (Cenzi, et al., 2008).

A principal vantagem do PHP em relação às plataformas concorrentes está relacionada aos baixos custos de desenvolvimento, suporte e manutenção das aplicações. Estima-se que, na actualidade, mais de 20 milhões de domínios utilizem PHP (PHP, 2007). Pode-se dizer que a linguagem está entre as tecnologias dominantes para o desenvolvimento de páginas para a Internet. (Cenzi, et al., 2008)

IV.2. MYSQL

O MySQL é um Sistema Gestor de Bases de Dados (SGBD), que utiliza a linguagem *Structured Query Language* (SQL) como interface e é licenciado como software livre em conformidade com a licença pública *General Public Licence* (GPL). A seguir estão listadas as principais características do MySQL:

- Portabilidade e independência de plataforma operacional.
- Compatibilidade com diversas linguagens de programação.
- Capacidade de lidar com um número ilimitado de utilizadores.
- Capacidade de manipular mais de cinquenta milhões de registos.
- Excelente desempenho e estabilidade.
- Não exige muitos recursos de hardware.
- Existência de um sistema de segurança simples e funcional.

Estima-se que existam mais de 6 milhões servidores MySQL em todo o mundo, incluindo empresas com grandes volumes de dados e de tráfego como Yahoo, NASA, Sabre Holdings, Suzuki e outros (MySQL, 2010). Uma das principais razões do sucesso do MySQL está relacionada à facilidade de integração com a linguagem de código livre PHP, simplificando o processo de criação de páginas Web dinâmicas com acesso à base de dados.(Cenzi, et al., 2008)

IV.3. WIRELESS E TELEMÓVEIS

A tecnologia Wireless consiste na transmissão dados via ondas de rádio, o que permite a utilização de recursos computacionais distribuídos sem a utilização de fios entre o dispositivo cliente e o servidor. Estes dispositivos podem ser desde servidores, computadores desktop, até telemóveis, palmtops ou aparelhos de TV digital. Wireless é uma alternativa às redes convencionais, nas quais há dependência de fios para interligação dos dispositivos. É possível notar uma enorme quantidade de pesquisas sendo realizadas para melhoria dos aspectos relacionados à disponibilidade e segurança nas redes Wireless. Os protocolos mais utilizados para comunicação Wireless são o Wireless Application Protocol (WAP), amplamente utilizada em aplicações móveis, o Bluetooth utilizado para comunicação em curtas distâncias e o IEEE 802.11, padrão aplicado para interligação de dispositivos em redes locais (Romeiro, 2005). Nos telefones, existem duas variedades de utilização do Wireless: os telefones sem fio, propriamente ditos, e os telefones móveis, conhecidos como telemóveis. Considerando o foco dessa pesquisa, esta secção descreve a evolução do sistema de telefones móveis utilizado na comunicação de voz e dados em áreas extensas. A primeira aproximação entre comunicação móvel e Internet aconteceu por meio do SMS, o serviço de mensagens curtas entre aparelhos de telemóveis, acrescentando ao telemóvel as funções do *pager*, permitindo às pessoas a leitura de mensagens, notícias ou extractos bancários no visor do aparelho.

Os sistemas de telemóveis de primeira geração (1G) eram analógicos e projectados primordialmente para comunicação por voz. Sistemas de segunda geração (2G) também foram projectados para comunicação por voz, só que utilizando uma tecnologia digital. Isso propiciou várias vantagens sobre a tecnologia analógica do 1G, entre elas, maior capacidade de serviço dentro de uma mesma célula, melhor segurança para reduzir fraudes e serviços mais avançados, como identificação (ID) de chamada e serviços de mensagens. Um telemóvel de 2G converte um sinal analógico de voz para formato digital antes de modular e então transmitir o sinal pelo ar. A maioria das provedoras de telemóveis usa a tecnologia 2G. Há vários padrões e tecnologias 2G amplamente disponibilizados, entre eles:

- Global System for Mobile Communications (GSM - Sistema Global para Comunicações Móveis).

- Code Division Multiple Access (CDMA (IS-95-A) – Acesso Múltiplo por Divisão de Código).
- TDMA IS-136.

Sistemas 2G como IS-95, GSM e IS-136 são otimizados para serviços de voz e não se adaptam particularmente bem à comunicação de dados. Na década de 1990, instituições padronizadas reconheceram a necessidade de uma tecnologia celular 3G que fosse apropriada tanto para comunicações de voz como para comunicação de dados (incluindo acesso a Internet). Todavia, como a ampla disponibilização de tecnologia 3G leva muitos anos, as empresas desenvolveram protocolos e padrões provisórios que permitem transmissão de dados pela infra-estrutura 2G existente. Esses sistemas foram apelidados colectivamente de “Sistemas celulares 2,5G”. Entre eles estão:

- General Packet Radio Service (GPRS – Serviço Geral de Rádio por Pacote). O GPRS é um serviço não baseado em voz que permite o envio e recepção de informações através de uma rede telefónica móvel. Evoluiu do GSM que emula efectivamente um modem entre o equipamento do utilizador e a rede de dados destinatária.
- Enhanced Data Rates for Global Evolution (EDGE- Melhores Taxas de Dados para Evolução Global). O principal objectivo do EDGE é aumentar as capacidades de taxa de dados de uma rede GSM/GPRS, isto é, explorar melhor o canal GSM de 200 kHz com seus quatros TDMA de oito compartimentos, isto é feito substituindo o esquema de modulação do GSM por um esquema mais potente.
- CDMA 2000, *Phase 1* (CDMA 2000, fase 1). Essa tecnologia 2,5G evoluiu do IS-95 e pode prover serviços de pacote de dados até 144,4 kbps e prepara o terreno para a disponibilização 3G do CDMA 2000, *Phase 2*.

Sistemas celulares de terceira geração (3G) devem prover serviços de voz bem como de comunicação de dados e velocidades significativamente mais alta do que no sistema 2G. Em particular, sistemas 3G devem prover, obrigatoriamente:

- 144 kbps em velocidades de trânsito.
- 384 kbps para uso estacionário em ambiente externo ou velocidade de quem se move a pé.

- 2 Mbps em ambiente interno.

Há dois importantes padrões concorrentes no sistema 3G. O Universal Mobile Telecommunications Service (UTMS - Serviço Universal de Telecomunicação Móvel) é uma evolução do GSM para suportar capacidades 3G, cuja arquitectura de rede toma muitas coisas emprestadas da arquitectura de rede GSM já estabelecidas. O acesso por rádio é que sofre uma mudança significativa, pois o GSM usa o esquema FDM/TDM (FDM - multiplexação por divisão de frequência, TDM - multiplexação por divisão de tempo), já o UMTS usa uma técnica CDMA denominada Direct Sequence Wideband CDMA (DS-WCDMA) ou CDMA de banda larga de sequência directa. O UMTS por ter suas raízes no GSM ele esta sendo amplamente disponibilizado na Europa. O CDMA-2000 é uma evolução do sistema IS-95 2G e é reversivelmente compatível com o IS-95. O CDMA-2000 está sendo disponibilizado na América do Norte e em partes da Ásia.

O mundo sem fio tem sido significativamente desenvolvido com produtos de redes de Rádio Frequência (RF). O objectivo desses produtos é simplificar e transformar o modo de nos comunicarmos e conduzirmos nossas vidas. A terceira geração (3G) de redes sem fio está sendo desenvolvida para habilitar inter-conectividade pessoal de alta velocidade tanto para áreas de ampla cobertura (WWANs - Wireless Wide Area Network [IEEE 802.16 2002]), quanto para áreas de menor cobertura destinadas a redes locais e pessoais (i.e., WLANs - Wireless Local Área Network [IEEE 802.11 2003], WPANs - Wireless Personal Area Network [IEEE 802.15 2003] e WBANs - Wireless Body Area Network [Mohamed 2003]) (Figura IV-1). (Underléa Corrêa)

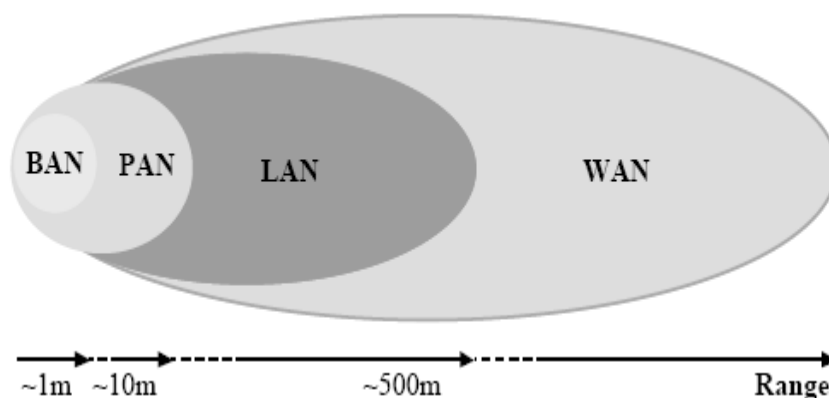


Figura IV-1 - Taxonomia das redes sem fios

IV.4. CODEIGNITER

O CodeIgniter é uma Framework de desenvolvimento de aplicações em PHP. Esta Framework contém um conjunto de bibliotecas voltadas às tarefas mais comuns, com uma interface e uma estrutura lógica para acesso às mesmas. O CodeIgniter ajuda a diminuir a quantidade de código, tornando os scripts mais fáceis de ler e actualizar. O CI (CodeIgniter) utiliza uma estrutura coerente, permitindo um código mais robusto e fiável.(Upton, 2007)

O CodeIgniter foi desenvolvido sobre o paradigma da programação orientada a objectos e sob o *design pattern* MVC(CodeIgniter). Este é um método de organização dos arquivos que compõem um site, dividindo em partes sensíveis ao invés de ter um pedaço enorme de código.(Upton, 2007)

IV.4.1.Arquitectura MVC

MVC é um meio de organizar um website dinâmico. O padrão de projecto existe desde 1979, quando foi descrita pela primeira vez pela norueguesa, Trygve Reenskaug. Segue-se uma descrição dos diferentes tipos de arquivos:

- Os **modelos** são objectos que representam os dados subjacentes. Eles têm a função de aceder à base de dados, podendo executar operações de selecção, edição, eliminação e introdução dos dados armazenados.
- **Vistas** mostram o estado do modelo. Elas são responsáveis pela exibição de informações para o utilizador final. (Apesar de serem vistas normalmente HTML, elas podem ser qualquer tipo de interface. Elas podem ser vistas especialmente adaptadas para telas pequenas PDA ou telefones WAP, por exemplo).
- **Controladores** oferecem opções para alterar o estado do modelo. Eles são responsáveis pela consultoria aos modelos. Eles fornecem os dados dinâmicos às Vistas.

O CI tem subpastas para modelos, visualizações e controladores. Cada arquivo dentro de si é um arquivo PHP, geralmente sob a forma de uma classe que segue determinadas convenções de nomenclatura.

CI ajuda a seguir o padrão MVC, e como resultado, torna muito mais fácil colocar o código no activo. Permite uma grande flexibilidade, tendo todas as vantagens da estrutura MVC (Figura IV-2)(Upton, 2007).

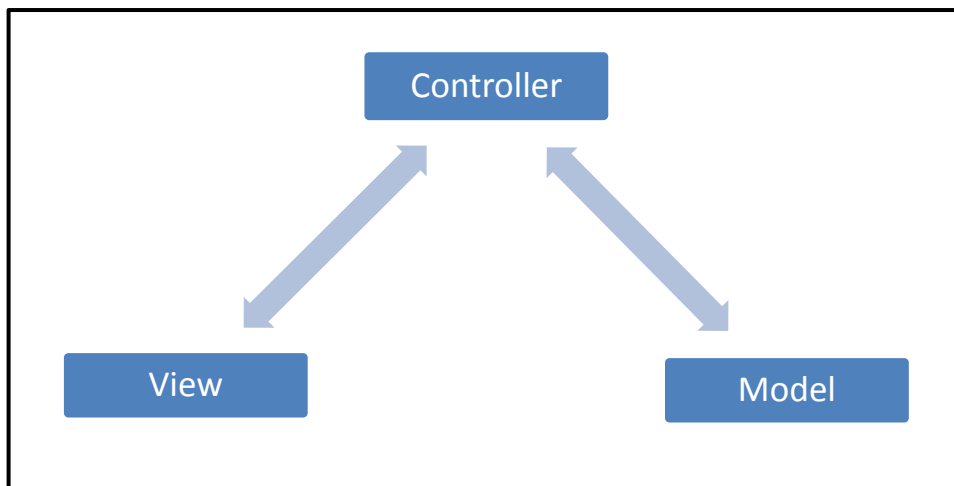


Figura IV-2 - Arquitectura MVC

IV.5. EXT.JS JAVA SCRIPT FRAMEWORK

O ExtJs é uma biblioteca Javascript cross-browser (suporta vários navegadores) e provê ferramentas para criar interfaces para páginas com alta performance, sempre com uma aparência elegante que pode ser customizada.

Uma das vantagens do Ext JS e Framework JavaScript outro é o grau de compartimentalização pode alcançar entre a interface do utilizador e outras partes do site ou aplicação. A mais visível dos diferentes factores que promovem essa compartimentalização, é a separação física entre os módulos do aplicativo implementado - enquanto a maioria da lógica de negócios e manipulação de dados módulos geralmente residem no servidor, em geral, a interface do utilizador vive dentro dos limites de o navegador.

As comunicações fiáveis e eficientes entre o cliente e os elementos do lado do servidor do sistema tornam-se uma necessidade crítica nesse cenário. Como a maioria dos Framework javascript, Ext JS usa JSON como formato primário de intercâmbio de dados. Independentemente da tecnologia de *backend* (PHP, NET, Java, etc), ao produzirmos respostas http contendo dados codificado em JSON, seremos capazes de transmitir informações para Ext JS.(Jorge, 2009)

Actualmente o ExtJs é suportado por vários browsers entre eles o Internet Explorer 6+, Firefox 1.5+, Safari 3+ e Opera 9+.

IV.6. XHTML -MOBILE PROFILE

Na camada de apresentação de aparelhos móveis será utilizado o XHTML-MP, linguagem padrão para o WAP 2.0. O XHTML (eXtensible Hypertext Markup Language) trata-se de uma extensão da linguagem HTML com o XML. Esta linguagem considera além das *tags* do HTML as regras do XML, tornando a linguagem padronizada e com melhor acessibilidade. O XHTML - Mobile Profile é uma variante do XHTML destinado exclusivamente a telemóveis e outros dispositivos com limitações de recursos.(Doi, 2008)

Quando programamos em XHTML-MP para domínios móveis devemos seguir as seguintes recomendações:

- **Tipo de codificação** - O tipo de codificação deverá ser apresentado na primeira linha da página Web e é recomendado utilizar a codificação UTF-8.
`<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>`
- **Tipo de documento** - o tipo de documento indica ao browser a forma como deve visualizar. É recomendado utilizar o seguinte código: `<!DOCTYPE html PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD XHTML Mobile 1.0//EN" "http://www.wapforum.org/DTD/xhtml-mobile10.dtd">`.
- **Programar em XHTML sintacticamente correcto** - utilizar a sintaxe correcta, como por exemplo: Todas as etiquetas devem fechar-se com `"/>"`. `
` (também admitido `
</br>`).
- **Utilizar os títulos de página curtos e significativos** - `<title>Descrição curta - meu dominio</title>`.
- **Evitar utilizar tabelas para a disposição de conteúdos** - as tabelas em ecrãs pequenos podem provocar problemas na visualização.

V. IMPLEMENTAÇÃO

No capítulo da Implementação, pretende-se explicar como foi efectuada a implementação dos protótipos durante o estágio. Separou-se a implementação da funcionalidade Ajudas da implementação do Gestform Mobile, descrevendo os problemas encontrados e as respectivas soluções.

V.1. AJUDAS

Após análise de requisitos e os protótipos de alta-fidelidade seguiu-se a fase de implementação das Ajudas. Esta fase foi projectada em 2 fases, a implementação do código e a criação dos conteúdos de cada Ajuda.

Para implementar as ajudas foi utilizado o Software Eclipse para a programação em PHP e JavaScript e o MySQL GUI Tools (inclui o Workbench e o Query Browser) para a base de dados.

O Gestform segue o padrão de desenho MVC, separado em três camadas distintas, nomeadamente:

- Base de Dados (*Model*): Camada na qual é feito o armazenamento dos conteúdos das ajudas. No Model estão presentes funções que vão buscar o conteúdo à base de dados (Figura V-1). No Model podemos encontrar o **Ajuda_model.php**, é neste ficheiro que estão todos os comandos para o sistema ir buscar os conteúdos à base de dados.

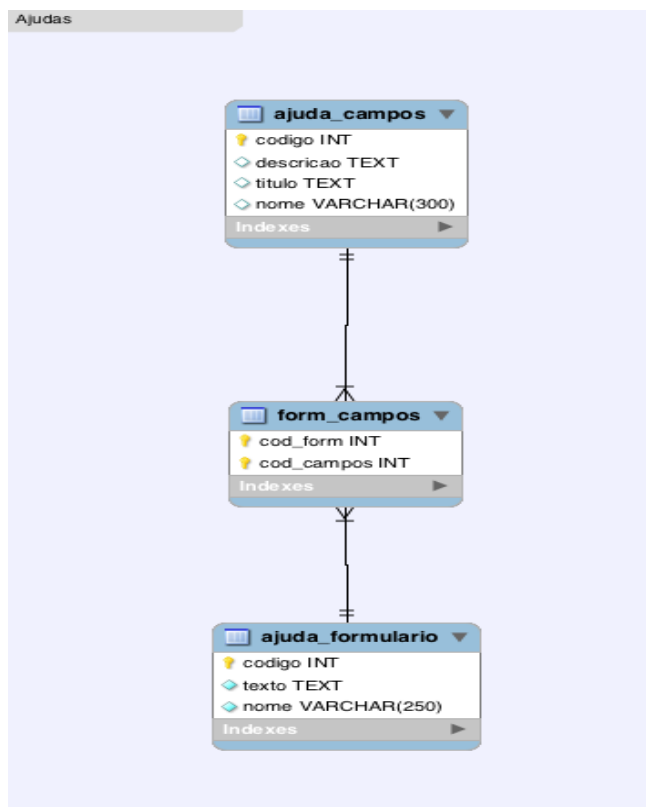


Figura V-1 - DER das Ajudas

- Lógica de Negócio (*Controller*): Esta é a camada intermédia que faz a comunicação com a Base de Dados e a Interface do sistema. No *Controller* encontramos o ficheiro **ajuda.php**, onde estão as funções de processamento e tratamento de dados.
- Interface com o utilizador (*View*): Esta camada é responsável por mostrar a interface ao utilizador, esta camada comunica com o *controller* enviando os dados introduzidos e recebendo os dados requeridos. As instruções para o sistema apresentar as janelas das ajudas estão no ficheiro **main_layout.php** e em cada *view* do Gestform que contenha ajuda, existe duas linhas de código com o código da ajuda requisitada.

V.1.1.Resultados das Ajudas

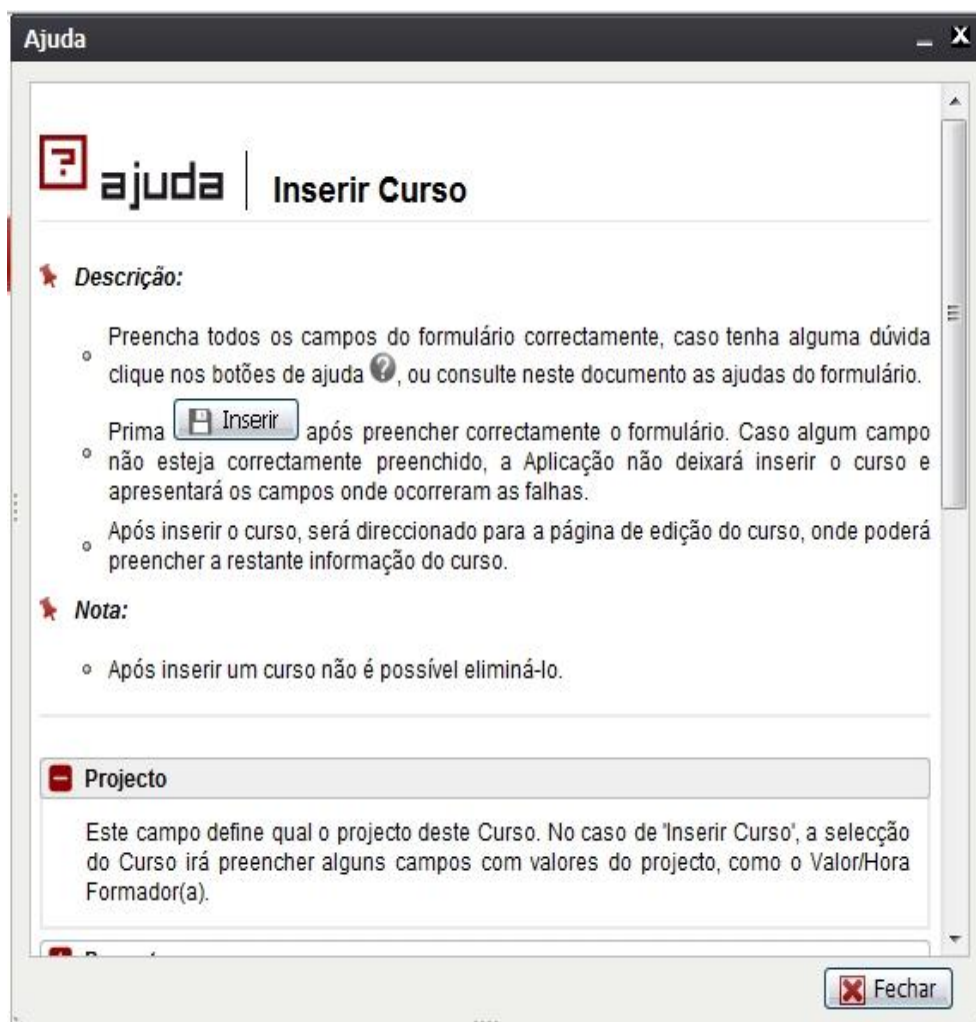


Figura V-2 – Ajuda de Página

A Figura V-2 mostra uma janela de uma ajuda de página. Estas ajudas seguem sempre a mesma estrutura, o nome da página que pertence a ajuda, a descrição da página, as notas caso existam e as ajudas de campo no caso de a página ser um formulário.

Implementação

As cores utilizadas nas ajudas estão associadas ao template da aplicação, caso a cor do template mude as cores das ajudas também mudam.

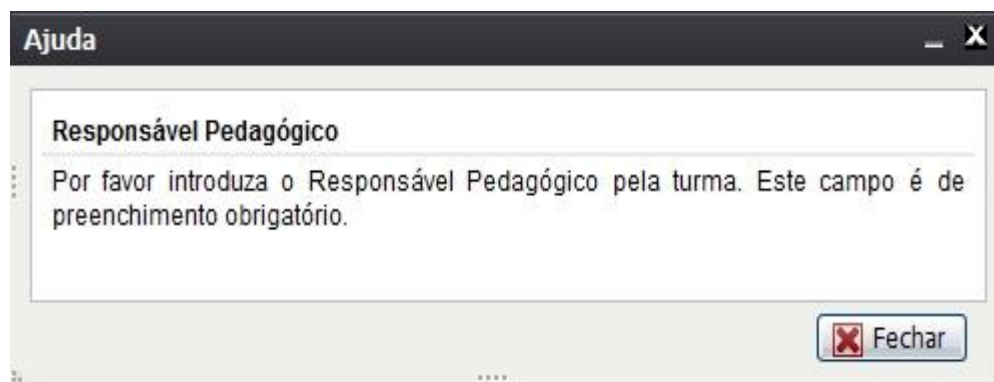


Figura V-3 – Ajuda de Campo

A Figura V-3 mostra o exemplo de uma ajuda de campo, estas ajudas tal como as anteriores seguem sempre a mesma estrutura, o nome do campo e uma breve descrição do campo da ajuda.

V.2. GESTFORM MOBILE

Após o levantamento dos requisitos e a prototipagem da aplicação, passamos à fase da implementação. Para implementar o Gestform Mobile foi utilizado o Software Eclipse para a programação em PHP e JavaScript e o MySQL GUI Tools para a base de dados.

O Gestform Mobile tal como o Gestform segue o padrão de desenho MVC. O Gestform Mobile tem duas aplicações, a dos Formadores e a dos Formandos, cada uma adopta o MVC, separado em três camadas distintas, nomeadamente:

- Base de Dados (*Model*): Camada na qual é feito o armazenamento dos conteúdos do Gestform Mobile. Em cada aplicação podemos encontrar Models das Turmas_Model.php, Formador_Model.php entre outros.
- Lógica de Negócio (*Controller*): Esta é a camada intermédia que faz a comunicação com a Base de Dados e a Interface do sistema. No *Controller* encontramos vários ficheiros (por exemplo: formador.php, turma.php), onde estão as funções de processamento e tratamento de dados.
- Interface com o utilizador (*View*): Esta camada é responsável por mostrar a interface ao utilizador, esta camada comunica com o *controller* enviando os dados introduzidos e recebendo os dados requeridos.

V.2.1.Resultados do Gestform Mobile

O Gestform Mobile foi testado em vários dispositivos móveis com o intuito de modelar a aplicação a várias plataformas. Os dispositivos utilizados foram:

- iPod Touch (iOS) – Com este dispositivo foi possível testar a aplicação num ecrã táctil e com dimensões superiores aos restantes.
- HTC3600 (Windows Mobile 5) – Este dispositivo é táctil e como a versão do Windows Mobile é mais antiga surgiram alguns problemas com o CSS que não eram apresentados nos outros dispositivos.

Implementação

- Nokia E65 (Symbian) – Este dispositivo foi importante para testar a aplicação num ecrã de pequenas dimensões. Como o telemóvel não tem ecrã táctil, podemos verificar que a utilização do cursor era acessível.

Foram utilizados alguns simuladores para testar a aplicação, nomeadamente:

- iPhone Simulator –
- Android SDK.
- BlackBerry Smartphone Simulators

Utilizou-se uma aplicação de demonstração com o endereço e login:

- <https://www.gestform.com.pt/demo/mobile/>
- Username: demo@proinov.com
- Password: 12345

O Gestform Mobile apesar de ser Multi-plataforma, não se comporta exactamente da mesma forma em todos os dispositivos. Foram feitos esforços nesse sentido, contudo alguns detalhes diferem entre plataformas. Consideramos esses detalhes um problema a ser resolvido no futuro.



Figura V-4 – Gestform Mobile Login

A Figura V-4 mostra o login do Gestform Mobile. Este ecrã tem as mesmas funcionalidades que o Login do Gestform Desktop, diferenciando no design, que foi pensado para os dispositivos móveis. Os campos de introdução de dados são relativamente maiores que os normais, tal como o botão de Entrada. Esta é uma forma de facilitar a introdução dos dados nos dispositivos a que se destina.



Figura V-5 – Gestform Mobile – Escolher Aplicação

A Figura V-5 mostra o ecrã de escolha de aplicação. Este ecrã só é apresentado no caso de o utilizador ter os dois papéis, formador e formando. Quando o utilizador faz login tem de escolher a aplicação que quer consultar.

V.2.2.Gestform Formadores



Figura V-6 - Gestform Mobile - Página Inicial Formadores

A Figura V-6 mostra a página inicial da Aplicação Formadores. Na página inicial o utilizador pode aceder ao editar conta, consultar cronograma ou consultar as sessões por mês. Tanto no cronograma como nas Sessões o utilizador pode, introduzir sumários e presenças.



Figura V-7 – Gestform Mobile – Conta de Utilizador Parte 1



Figura V-8 – Gestform Mobile – Conta de Utilizador Parte 2

A Figura V-7 e Figura V-8 mostram a página onde são feitas as alterações da conta, esta funcionalidade é igual na aplicação dos formandos e dos formadores.



Figura V-9 – Gestform Mobile – Cronograma do Formador Parte 1



Figura V-10 – Gestform Mobile – Cronograma do Formador Parte 2

O Cronograma do Formador (Figura V-9 e Figura V-10) tem um design semelhante ao Gestform Desktop, diferindo no modo como apresenta os eventos na vista mensal. Como o espaço é reduzido, optou-se por colocar os dias com eventos com o fundo

preenchido com a cor vermelha. Os detalhes do evento são apresentados na vista diária.



Figura V-11 – Gestform Mobile – Dia sem Sessões

A Figura V-11 mostra a vista diária do cronograma quando não existem sessões no dia seleccionado.



Figura V-12 – Gestform Mobile – Cronograma dos Formadores com Eventos

A Figura V-12 mostra o cronograma quando existem eventos. Os dias com eventos estão assinalados com o fundo vermelho.



Figura V-13 – Gestform Mobile – Dia do Mês com sessões

A Figura V-13 mostra a vista de dia do cronograma com sessões marcadas. Ao clicarmos no nome da sessão, será apresentado os detalhes da sessão, os botões S e P levam o utilizador às páginas de introduzir sumário e presenças.



Figura V-14 – Gestform Mobile – Sessões do Formador por mês

A Figura V-14 mostra a vista das Sessões por mês. A lista apresentada mostra a data, hora da sessão, nome do módulo e duração da sessão.

V.2.3.Gestform Formandos



Figura V-15 – Gestform Mobile – Página Inicial dos Formandos

A Figura V-15 mostra a página inicial dos formandos. A estrutura apresenta as turmas que o formando está inscrito, à frente de cada turma existe a opção de consultar cronograma e a assiduidade do formando na turma.



Figura V-16 – Gestform Mobile – Detalhes da Sessão

Na Figura V-16 mostra a página de detalhes da sessão. Os detalhes apresentados identificam o curso, a turma, o nº de sessão, o módulo, a duração, o local e o formador(a).



Figura V-17 - Gestform Mobile - Assiduidade do Aluno na Turma B

A assiduidade dos formandos é mostrada por turma e posteriormente por módulo. As horas estão em formato decimal, tal como no Gestform (Desktop).



Figura V-18 – Gestform Mobile – Sumário apresentado aos alunos.



Figura V-19 – Gestform Mobile – Introdução do Sumário

A Figura V-18 mostra o sumário de uma sessão, que o aluno pode consultar. Este ecrã é semelhante ao apresentado ao formador (Figura V-19).



Figura V-20 – Gestform Mobile – Introdução das Presenças

A Figura V-20 mostra a página de introdução das presenças dos formandos na turma. As presenças estão activas por padrão, caso o formando não esteja presente, basta desseleccionar as presenças na linha do formando.

V.3. TESTES DE USABILIDADE

Os testes com utilizadores ajudam a validar uma interface ou identificar problemas de usabilidade existentes recorrendo a um grupo de utilizadores que navegará na aplicação. Podem ainda servir para identificar problemas que ainda não tenham sido identificados numa avaliação heurística prévia.(ivogomes.com, 2008)

Estes testes permitem identificar potenciais problemas de usabilidade e observar o comportamento dos utilizadores durante a navegação na aplicação, bem como perceber o motivo pelo qual escolhem seguir determinados caminhos na aplicação em detrimento dos caminhos considerados “normais”.(ivogomes.com, 2008)

V.3.1. Metodologia

Basicamente, aquilo que procuramos saber com a realização de testes de usabilidade, são os pontos que se seguem:

- Os utilizadores foram capazes de realizar as tarefas em causa?
- A informação relevante foi encontrada?
- Quanto tempo demorou?
- Os caminhos seguidos foram os mais eficientes?
- Os utilizadores sabem o que estão a fazer?
- Que problemas encontraram?

V.3.2. Testes Realizados

Os testes de usabilidade foram realizados com alguns colaboradores da Proinov, nomeadamente os formadores e os formandos. Obtivemos mais resultados por parte dos formandos, visto que estavam mais disponíveis para realizar os testes. O número de formadores que fizeram os testes não é relevante para chegarmos a um resultado, foram então feitos testes com outros utilizadores que não são formadores nem formandos.

V.3.3. Formadores

V.3.3.1. Tarefas

1. Fazer o Login;
2. Consultar o Cronograma de Julho e as sessões do dia 19.
3. Introduzir o sumário da sessão do dia 19 do mês de Julho do módulo MD Teste.
4. Introduzir as presenças da sessão do dia 19 do mês de Julho do módulo MD Teste.
5. Alterar a Password.

V.3.3.2. Resultados

Utilizador 1 - Sexo Masculino, 35 anos de idade.

Dispositivo: Nokia Express Music

1. Fazer login

<i>N.º Cliques</i>	<i>Erros</i>	<i>Segundos</i>	<i>Ajudas</i>	<i>Experiência</i>
3	0	40s	0	Sim

2. Consultar cronograma, ver sessões para o dia 19

<i>N.º Cliques</i>	<i>Erros</i>	<i>Segundos</i>	<i>Ajudas</i>	<i>Experiência</i>
2	0	20s	0	Sim

3. Introduzir sumário da sessão do dia 20 de Julho

<i>N.º Cliques</i>	<i>Erros</i>	<i>Segundos</i>	<i>Ajudas</i>	<i>Experiência</i>
1	0	43s	0	Sim

4. Introduzir as presenças da sessão do dia 20 de Julho

<i>N.º Cliques</i>	<i>Erros</i>	<i>Segundos</i>	<i>Ajudas</i>	<i>Experiência</i>
4	0	1m15s	0	Sim

5. Alterar a Password para 12345

<i>N.º Cliques</i>	<i>Erros</i>	<i>Segundos</i>	<i>Ajudas</i>	<i>Experiência</i>
4	0	50s	0	Sim

Observações: O utilizador não teve dificuldades em utilizar o Gestform Mobile, demonstro que a aplicação é intuitiva e fácil de utilizar.

Nota: Os restantes testes de utilizadores são mostrados nos anexos.

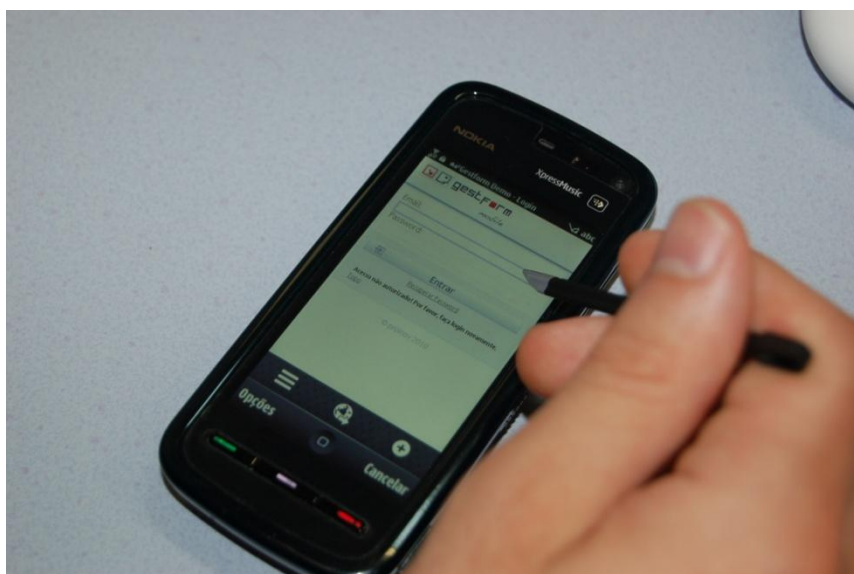


Figura V-21 – Utilizador do Gestform Mobile – Aplicação Formadores

V.3.4. Formandos

V.3.4.1. Tarefas

1. Fazer o Login;
2. Consultar horário desta semana.
3. Consultar a assiduidade na turma info_proinov.
4. Alterar a Password.

V.3.4.2. Resultados

Utilizador 1 - Sexo Masculino, 22 anos.

Dispositivo: iPod

1. Fazer Login

<i>N.º Cliques</i>	<i>Erros</i>	<i>Segundos</i>	<i>Ajudas</i>	<i>Experiência</i>
3	0	33s	0	Sim

2. Consultar horário desta semana.

<i>N.º Cliques</i>	<i>Erros</i>	<i>Segundos</i>	<i>Ajudas</i>	<i>Experiência</i>
4	1	30s	0	Sim

Implementação

3. Consultar assiduidade da turma FIF 10.

<i>N.º Cliques</i>	<i>Erros</i>	<i>Segundos</i>	<i>Ajudas</i>	<i>Experiência</i>
3	0	40s	0	Sim

4. Alterar Password.

<i>N.º Cliques</i>	<i>Erros</i>	<i>Segundos</i>	<i>Ajudas</i>	<i>Experiência</i>
3	0	30s	0	Sim

Observações: O utilizador não teve dificuldades na utilização da aplicação.

Nota: Os restantes testes de utilizadores são mostrados nos anexos.

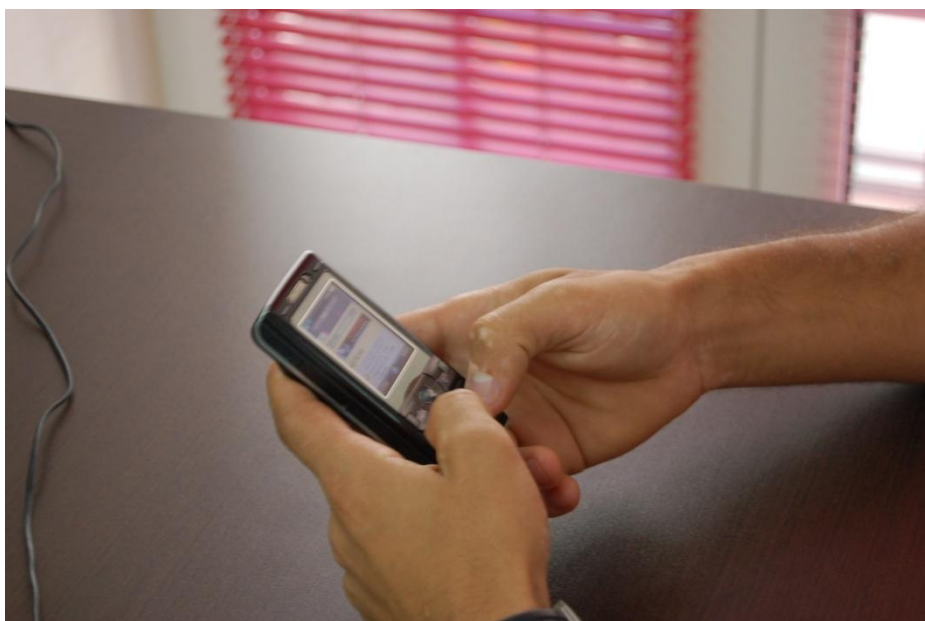


Figura V-22 – Utilizador do Gestform Mobile – Aplicação Formandos

V.4. SÍNTESE

Neste capítulo apresentámos a caracterização da aplicação e efectuámos a síntese dos principais dados recolhidos. Apresentámos as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento das aplicações. Seguidamente apresentámos os resultados recorrendo às imagens (*print screen* e fotos). Recorremos aos testes de usabilidade para demonstrar a aceitação por parte dos utilizadores e identificar problemas de interface e de código.

VI. CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO

Neste último capítulo são apresentadas algumas alusões aos capítulos anteriores e suas principais conclusões, assim como as conclusões finais sobre o projecto e o trabalho realizado durante o estágio. Serão também feitas algumas considerações pessoais e sobre como o trabalho decorreu.

VI.1. AVALIAÇÃO DO TRABALHO DESENVOLVIDO

O trabalho desenvolvido no estágio deu início a meio de um projecto complexo no qual se insere, para a criação de uma aplicação Web capaz de gerir uma empresa de formação. O estágio incidu na elaboração das ajudas do Gestform e no desenvolvimento de uma réplica do Gestform para ser acedida através dos dispositivos móveis.

A fase de elaboração das ajudas iniciou-se com a análise das heurísticas de **Nielsen** a toda a aplicação. Esta foi uma forma de conhecer melhor a aplicação, e encontrar algumas falhas que dificultassem a elaboração dos conteúdos das ajudas. Após isso começou-se por desenvolver a base de dados, para alojar as ajudas. Posteriormente foram desenvolvidas as janelas que englobariam as ajudas. Por fim, foi feito um trabalho moroso, que passou por documentar todas as funcionalidades do Gestform para incluir nos conteúdos das ajudas.

Após desenvolver as ajudas, passou-se à fase de criar o Gestform Mobile. O Gestform Mobile iniciou-se com um questionário feito aos formadores e formandos para apurar os requisitos de cada aplicação. Simultaneamente foram feitos estudos sobre o desenvolvimento de aplicações Web para dispositivos móveis. Seguidamente, foram criados protótipos para apresentar ao cliente e testar a usabilidade. Esses protótipos tiveram imensa utilidade, no sentido de descobrir os pontos fortes e fracos de cada interface e chegarmos à interface mais correcta. Seguiu-se a elaboração dos protótipos de alta-fidelidade para apurarmos os últimos pormenores antes de passar à fase de implementação. Durante a fase de implementação foram sempre feitos testes com os diferentes sistemas operativos, para corrigirmos as inconsistências encontradas em cada um. Após chegarmos à fase final da implementação, utilizamos os testes de utilizador para encontrar os últimos erros de código e de interface.

Actualmente o Gestform Mobile está online e pode ser consultado pelos alunos e formadores da Proinov, através do endereço:

- <http://www.proinov.com/gestform/mobile>.

Só têm acesso os utilizadores registados no Gestform e associados ao grupo de Formandos e/ou Formadores.

VI.2. PERSPECTIVAS FUTURAS

Com a evolução quase diária dos dispositivos móveis, é necessário actualizar os parâmetros utilizados para o desenvolvimento do Gestform Mobile. Nomeadamente o que diz respeito ao tempo de espera para carregar as páginas e o aumento dos ecrãs dos dispositivos utilizados.

Tinha sido importante efectuar mais testes de utilizadores com colaboradores e não colaboradores da Proinov, para obtermos um grau de confiabilidade mais elevado. No entanto o tempo foi crucial, e a disponibilidade dos utilizadores foi deveras um entrave à realização de mais testes.

O Gestform Mobile também pode evoluir no sentido de abranger mais funcionalidades/perfis de utilizadores. Actualmente só os formadores e os formandos podem consultar o Gestform Mobile. No entanto, foi reflectida a hipótese de implementar uma área para os administradores. Como o estágio estava no fim não foi possível desenvolver uma solução nesse sentido.

VI.3. CONSIDERAÇÕES PESSOAIS

Em primeiro lugar gostava de afirmar que a realização do estágio, com a duração de um ano e sete meses, foi uma experiência não só muito gratificante como também de elevada importância, quer a nível pessoal como a nível profissional. Foi uma excelente oportunidade para conhecer o mercado de trabalho na área da Engenharia Informática.

Com este estágio tive a excelente oportunidade de trabalhar no Departamento de Informática de uma empresa em ascensão, onde são desenvolvidos projectos inovadores dignos de reconhecimento ao nível empresarial. Gostaria de destacar o bom ambiente de equipa e camaradagem vivido na empresa, havendo apoio e entreadajuda entre os vários colaboradores, ambiente no qual fui bem recebida.

O estágio na Proinov veio melhorar significativamente os meus conhecimentos na área de concepção e desenvolvimento de aplicações Web. A utilização de várias tecnologias e os estudos efectuados na área dos dispositivos móveis, foi um grande benefício conseguido na realização deste estágio.

As maiores dificuldades que senti foram principalmente devidas ao facto de ter de tomar várias decisões com as quais fui confrontada a primeira vez (escolha das tecnologias a usar) e com os prazos que tinha de cumprir, que por compreensão dos responsáveis não foram tão exigentes.

Contudo posso afirmar que o estágio foi muito positivo e terminou com sucesso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Avellar and Duarte Usabilidade (nos celulares) [Online] // avellareduarte. - Maio 7, 2010. - Junho 13, 2010. -
http://www.avellareduarte.com.br/projeto/dispositivosMoveis/dispositivosmoveis_usabilidade.htm.

Carton Paul and Crumrine Jean New Survey Shows Android OS Roiling the Smart Phone Market [Online] // ChangeWaveResearch. - Janeiro 4, 2010. - Junho 17, 2010. -
http://www.changewaveresearch.com/articles/2010/01/smart_phone_20100104.html.

Cenzi Daniel [et al.] Tecnologia de Aplicações para Dispositivos Móveis Integrada a Banco de Dados Remoto Utilizando Software Livre [Report]. - [s.l.] : Ananguera Educacional S.A., 2008.

CodeIgniter Model-View Controller [Online] // CodeIgniter. - Junho 14, 2010. -
http://codeigniter.com/user_guide/overview/mvc.html.

CodeIgniter Welcome to CodeIgniter [Online] // CodeIgniter. - Junho 14, 2010. -
<http://codeigniter.com/>.

Constantine Larry L. Activity Modeling: Toward a Pramatic Integration od Activity Theory with Usage-Centered Design [Article]. - 2006.

Constantine Larry L. and Lockwood Lucy A. D. Software Development 2001 [Conference]. - 2001.

Constantine Larry L. Canonical Abstract Prototypes for Abstract Visual and Interaction Design [Report]. - University of Technology, Sydney (Australia) : Constantine & Lockwood. Ltd., 2003.

Constantine Larry L. e Lockwood Lucy A. Software for Use: a pratical guide to the models and methods of usage-centered design [Livro]. - Adisson Wesley : Reading Mass, 1999.

Constantine Larry L. For Use [Online] // Constantine&Lockwood. - 2008. - Maio 20, 2010. -
<http://www.foruse.com/>.

Constantine Larry L. Process Agility and Software Usability: Toward Lightweight Usage-Centered Design [Conferência]. - Sydney : Constantine&Lockwood.

Constantine Larry L. Users, Roles, and Personnas. - 2005.

Cursino Rodrigo Botelho Desenvolvimento de Websites para Dispositivos Móveis Seguindo os Padrões Web [Report]. - Recife : [s.n.], Julho, 2005.

Doi Jonas Takayuki Estudo de uma Arquitetura de Software Distribuída para Aplicações Móveis [Online]. - 2008. - Junho 20, 2010. - <http://www.pcs.usp.br/~pcspf/2008/pf/2502/1S/1s-monografia.pdf>.

Dot Mobi Guia de Domínios para Programadores [Article] // arsys é internet. - 2007. - p. 12.

dotMobi The Best & Worst of the Mobile Web [Article] // mobiThinking. - pp. 4-20.

Figueiredo Bruno Usabilidade em Aplicações Móveis [Report].

Gomes Roberto Windows Mobile 7 Series [Online] // Mobile Portugal Q. - Fevereiro 15, 2010. - Agosto 13, 2010. - <http://mobileportugal.com/windows-mobile-7-series/>.

Ikeda Ana iPhone 4: o que você precisa saber sobre o aguardado smartphone da Apple [Online] // UOL Tecnologia - Últimas Notícias. - 15 de Setembro de 2010. - 10 de Outubro de 2010. - <http://tecnologia.uol.com.br/mundo-apple/ultimas-noticias/2010/09/15/uol-tecnologia-responde-duvidas-de-internautas-sobre-o-iphone-4.jhtm>.

Ito Giani Carla Uma Arquitectura para geração de Interfaces Adaptativas para dispositivos Móveis [Conferência]. - São José dos Campos : INPE, 2008.

ivogomes.com Testes de Usabilidade: uma metodologia rápida e fácil [Online] // Ivogomes.com. - Dezembro 5, 2008. - Outubro 20, 2010. - <http://www.ivogomes.com/blog/testes-de-usabilidade-uma-metodologia-rapida-e-facil/>.

Jorge Ext JS and PHP Sample [Online] // MiamiCoder. - Fevereiro 5, 2009. - Julho 13, 2010. - <http://www.miamicoder.com/post/2009/02/ExtJS-And-PHP-Sample.aspx>.

Kamvar Maryam [et al.] Computers and iPhones and Mobile Phones, Oh My! [Conferência]. - Madrid : [s.n.], 2009.

Kamvar Maryam e Baluja Shumut Query suggestions for Mobile Search Understanding Usage Patterns [Conferência]. - Florença : [s.n.], 2008.

MeeGo MeeGo [Online] // MeeGo. - 2010. - 23 de Novembro de 2010. - <http://meego.com/about>.

MySQL MySQL The world's most popular open source database [Online]. - 2010. - Setembro 29, 2010. - <http://www.mysql.com/>.

Nunes Nuno J. Estimação Baseada em Use Case Points // Project Estimation with Use Case Points. - [s.l.] : CROSSTALK The Journal of Defense Software Engineering, 2006.

Nunes Nuno J. What Drives Software Development: Bridging the Gap Between Software and Usability Engineering [Article]. - University of Madeira and LabUse : [s.n.].

PHP PHP Usage Stats [Online] // PHP. - 2007. - Julho 13, 2010. - <http://www.php.net/usage.php>.

Proinov Proinov - Consultadoria em Gestão, Formação e Multimédia [Online] // Proinov. - 2005-2010. - Julho 20, 2010. - <http://www.proinov.com/empresa/premio>.

Reardon Marguerite Study: Mobile Web sites need improvement [Online] // cnet news. - Outubro 9, 2008. - Junho 13, 2010. - http://news.cnet.com/8301-1035_3-10062227-94.html?tag=nl.e433.

Rodrigues Guilherme Rodrigues e Smartphones e suas Tecnologias [Report]. - São Paulo : [s.n.], 2009.

Romeiro Bruna Georgina Bunzen de Albuquerque Desenvolvimento de Aplicativos para Dispositivos Móveis na Plataforma J2ME [Online]. - 2005. - Julho 5, 2010. - <http://tcc.dsc.upe.br/BrunaRomeiro.pdf>.

Schoeman Marthie e Cloete Elsabe Architectural Components for the Efficient Design of Mobile Agent Systems [Conferência]. - University of South Africa : SAICSI, 2003.

Stanley Morgan Internet Trends [Online] // Morgan Stanley. - Junho 7, 2010. - Agosto 13, 2010. - http://www.morganstanley.com/institutional/techresearch/pdfs/MS_Internet_Trends_060710.pdf.

Teste Deco Pro Smartphones: análise a 7 sistemas operativos [Online] // Deco Pro teste. - Junho 2010. - Agosto 2010. - <http://www.deco.proteste.pt/telemoveis/smartphones-analise-a-7-sistemas-operativos-s603581.htm>.

Underléa Corrêa A.R.Pinto, Andres Codas, D. J. Ferreira e Carlos Montez Redes Locais Sem Fio: Conceito e Aplicações [Relatório]. - Florianópolis : Departamento de Automação e Sistemas - Programa de Pós-Graduação em Engenharia.

Union International Telecommunication Information Society Statistical Profile 2009 [Article]. - 2009.

Upton David CodeIgniter for Rapid PHP Application Development [Report]. - BIRMINGHAM - MUMBAI : Packet Publishing , 2007.

Yourdon E. e Constantine Larry L. Structured design: fundamentals of a discipline of computer program and systems design [Livro]. - [s.l.] : Prentice, 1979.

Hall, Englewood Cliffs, N.J.

Referências Bibliográficas

VII. ÍNDICE

Conclusão e Trabalho Futuro	93
Avaliação do Trabalho Desenvolvido	94
Considerações Pessoais	96
Prespectivas Futuras	95
Desenvolvimento	31
Ajudas	37
Gestform	32
Gestform Mobile	40
Síntese	58
Estado da Arte	10
Aplicações Móveis	13
Síntese	28
Smartphones	20
Soluções Relacionadas	24
Usabilidade para Web Sites	11
Implementação	69
Ajudas	70
Gestform Mobile	73
Síntese	91
Testes de Usabilidade	86
Introdução	1
Apresentação da Proinov	2
Contribuição	8
Motivação	4
Objectivos	7
Organização	9
Referências Bibliográficas	97
Tecnologias	59
CodeIgniter	65
ExtJS JavaScript Framework	67
MySQL	61
PHP	60
Wireless e Telemóveis	62
XHTML-Mobile Profile	68

VIII. ANEXOS

VIII.1. ANEXOS A: DIAGRAMA DE ENTIDADES E RELACIONAMENTO (DER)

Este anexo mostra o diagrama de entidade e relacionamento do Gestform e por conseguinte o Gestform Mobile.

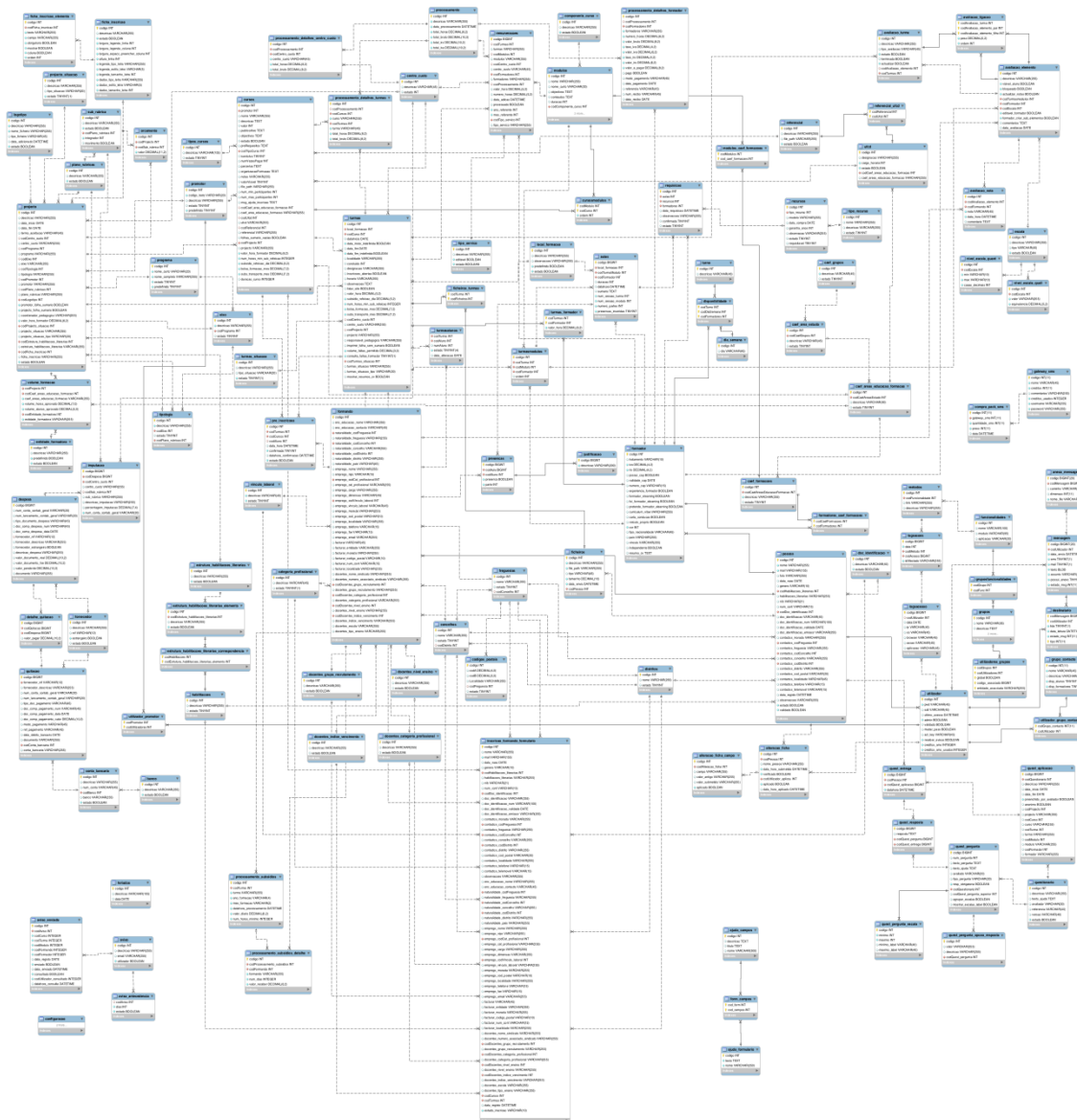


Figura VIII-1 - DER do Gestform

VIII.2. ANEXO B: TESTES DE UTILIZADORES

Este anexo mostra as tarefas que os utilizadores desempenharam durante a fase de testes. Foi feita uma lista de tarefas para os formadores e outra para os formandos. Estes testes tinham como principal objectivo, averiguar se os utilizadores tinham dificuldades na utilização da aplicação.



www.proinov.com

Teste de Usabilidade do Gestform Mobile – Formandos

Endereço da aplicação:

- <http://www.gestform.com.pt/demo/mobile>

Dados dos Utilizador:

- Email: demo@proinov.com
- Password: _____

Tarefas

1. Fazer o Login;
2. Consultar o cronograma da turma _____ no mês _____ e consultar as sessões para o dia _____.
3. Consultar sumário da sessão do módulo _____, no mês _____, do dia _____.
4. Consultar a assiduidade na turma _____.
5. Alterar a Password de utilizador para: _____.

Figura VIII-2 – Teste de Utilizadores - Formandos



www.proinov.com

Teste de Usabilidade do Gestform Mobile – Formadores

Endereço da aplicação:

- <http://www.gestform.com.pt/demo/mobile>

Dados dos Utilizador:

- Email: demo@proinov.com
- Password: _____

Tarefas

1. Fazer o Login;
2. Consultar o Cronograma do mês _____ e consultar as sessões do dia _____.
3. Introduzir o sumário da sessão do dia _____ no mês _____ do módulo _____.
4. Introduzir as presenças da sessão do dia _____ no mês _____ do módulo _____.
5. Alterar a Password de utilizador para: _____.

Figura VIII-3 – Teste de Utilizadores - Formadores

VIII.3. ANEXOS C: PROTÓTIPOS BAIXA FIDELIDADE – GESTFORM MOBILE

Este anexo mostra os protótipos de baixa fidelidade feitos para o Gestform Mobile. Estes protótipos foram alterados ao longo do processo, são uma forma de mostrar a evolução do protótipo.

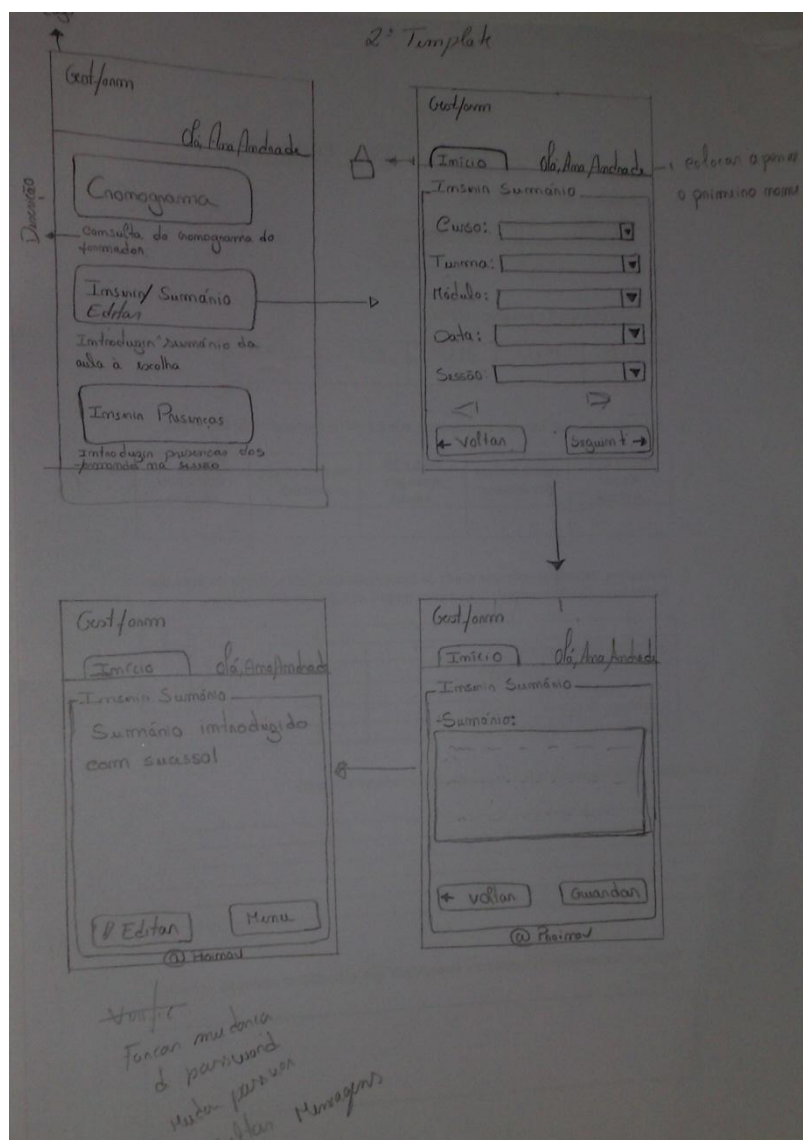


Figura VIII-4 – Protótipo de baixa fidelidade - 1

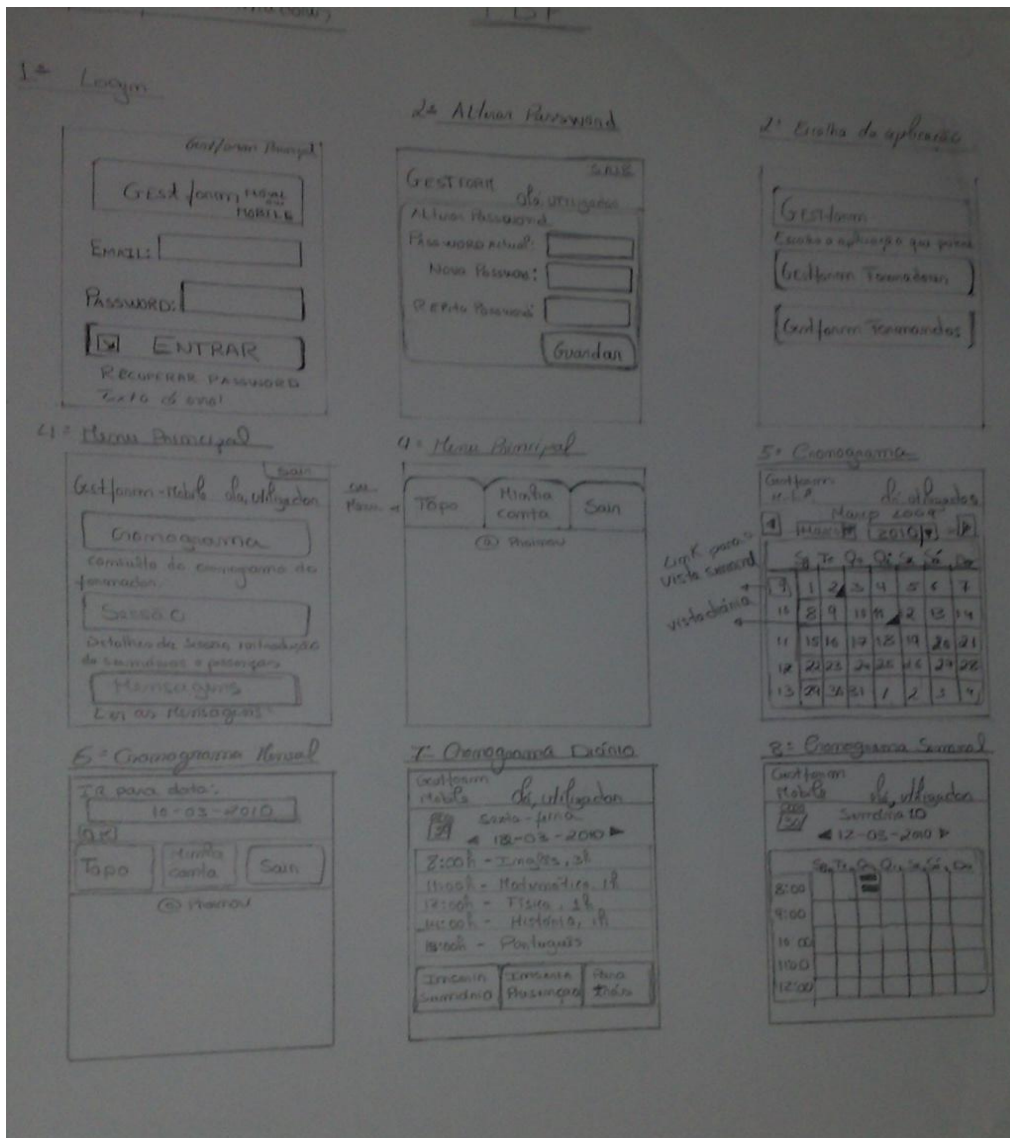


Figura VIII-5 - Protótipo de baixa fidelidade - 2

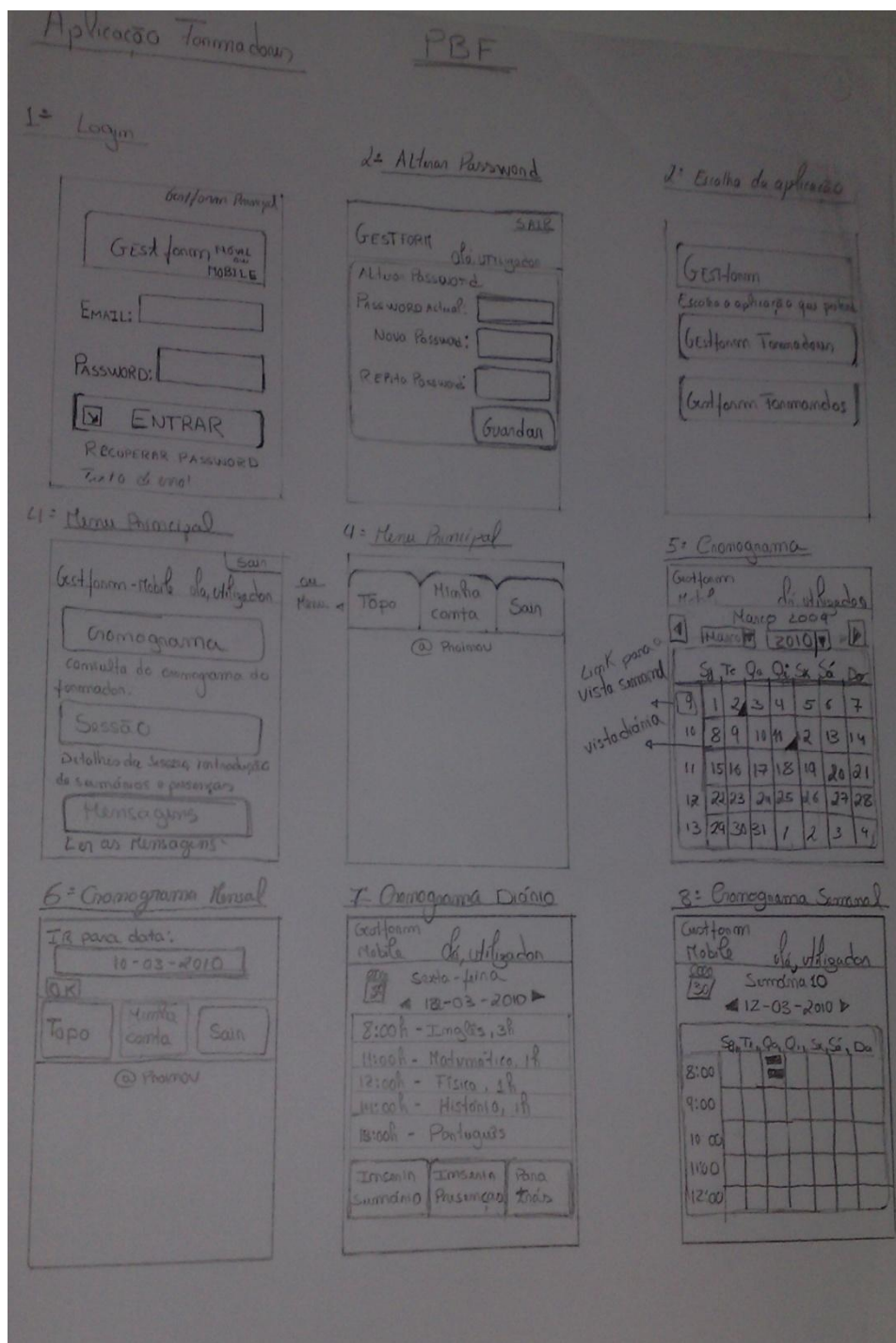


Figura VIII-6 - Protótipo de baixa fidelidade - 3

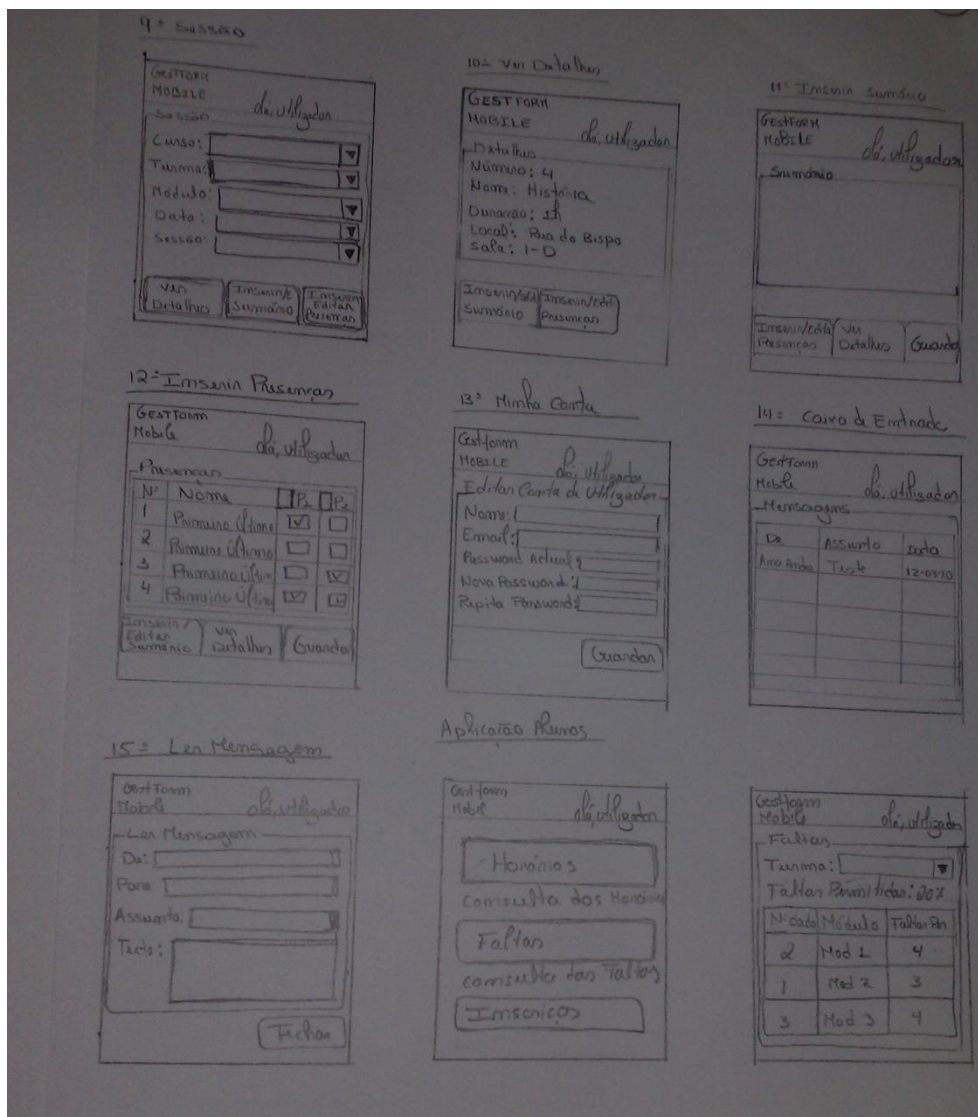


Figura VIII-7 - Protótipo de baixa fidelidade - 4