

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
Faculdade de Ciências  
Departamento de Informática



## Repositório Online de Usabilidade

projecto realizado na

**Nokia Siemens Networks Portugal, S.A.**

por

**Luis Miguel Mendes Lino**

Mestrado em Engenharia Informática

2007



UNIVERSIDADE DE LISBOA  
Faculdade de Ciências  
Departamento de Informática



**Repositório Online de Usabilidade**

projecto realizado na

**Nokia Siemens Networks Portugal, S.A.**

por

**Luis Miguel Mendes Lino**

Projecto orientado pelo Prof. Dr. Luis Carrico  
e co-orientado pelo Eng. Frederico Figueiredo

Mestrado em Engenharia Informática

2007



## Declaração

*Luis Miguel Mendes Lino*, aluno nº 29335 da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, declara ceder os seus direitos de cópia sobre o seu Relatório de Projecto em Engenharia Informática, intitulado "Repositório Online de Usabilidade", realizado no ano lectivo de 2006/2007 à Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa para o efeito de arquivo e consulta nas suas bibliotecas e publicação do mesmo em formato electrónico na Internet.

FCUL, 28 de Junho de 2007

*Frederico Figueiredo*, supervisor do projecto de *Luis Miguel Mendes Lino*, aluno da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, declara concordar com a divulgação do Relatório do Projecto em Engenharia Informática, intitulado "Repositório Online de Usabilidade".

Lisboa, 28 de Junho de 2007



# Resumo

Este documento descreve o projecto realizado no âmbito da disciplina Projecto em Engenharia Informática do Mestrado em Engenharia Informática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

O User eXperience Group (UXG), da Nokia Siemens Networks Portugal, S.A. (NSN), é um grupo que dá suporte a um grande número de equipas e produz uma significativa e diversa quantidade de informação (ex.: apresentações, linhas de orientação para interfaces com o utilizador, propostas de conceitos, entre outras). De forma a promover a reutilização dos recursos produzidos por este grupo, a documentação deve estar organizada e facilmente acessível a todas as equipas na unidade de negócio.

Depois de analisadas, em detalhe, as necessidades do UXG, em termos de partilhar eficazmente a informação, foram identificados dois requisitos principais: um repositório para armazenar todos os documentos produzidos; e uma biblioteca para recolher e distribuir ícones de aplicações, logotipos, splash screens, etc. Como resultado, ferramentas potenciais a suportar a estas necessidades foram analisadas. Apesar de não ter sido identificada a ferramenta ideal, foi escolhida e proposta uma como o suporte base para arquivar os recursos criados pelo UXG. Durante o desenvolvimento, foi utilizada uma metodologia de desenho centrada no utilizador. Foram criados, analisados e avaliados vários protótipos de baixa fidelidade, das interfaces, por dois utilizadores experientes e membros do UXG. No final, o repositório foi publicado como uma contribuição de código aberto e é actualmente utilizado por muitos membros de equipas na NSN. Relativamente à biblioteca de desenhos gráficos, foram identificados e especificados os requisitos para a ferramenta, foram criados protótipos de baixa fidelidade e foi desenhada uma proposta inicial da arquitectura.

## PALAVRAS-CHAVE:

Biblioteca de Desenhos Gráficos, Repositório Online, Usabilidade, Desenho Centrado no Utilizador, Prototipagem





# Abstract

This document describes the project carried out in the scope of the course "Projecto em Engenharia Informática" from the Master Degree in Computer Engineering, at the Faculty of Sciences from the University of Lisbon.

The User eXperience Group (UXG), from Nokia Siemens Networks Portugal, S.A (NSN), is a group that gives support to a large number of teams and produces significant and diverse quantities of information (e.g. presentations, user interface guidelines, concept proposals, among others). To promote the re-use of the resources produced by this group, the documentation must be organized and easily accessible to all teams in the business unit.

After thoroughly analyzing the needs of the UXG, in terms of effectively sharing information, two main requirements were identified: a repository to store all the produced documents; and an artwork library to collect and distribute application icons, logos, splash screens, etc. As a result, potential tools to support these needs were analyzed. Although the ideal instrument was not found, one was chosen and proposed as the foundation for archiving the resources created by the UXG. During its development, a user-centered design approach was used. Low-fidelity prototypes of the user interface were created, analyzed, and evaluated, several times, by two experienced end-users and members of the UXG. In the end, the repository was published as an open-source contribution and is currently used by many team members in the NSN. Concerning the art library, the requirements for such a tool were identified and specified, low-fidelity prototypes were developed, and a draft proposal of the architecture was designed.

## KEYWORDS:

Artwork Library, Online Repository, Usability, User-Centered Design, Prototyping



# Conteúdo

<b>Lista de Figuras</b>	<b>x</b>
<b>Lista de Tabelas</b>	<b>xi</b>
<b>1 Introdução</b>	<b>1</b>
1.1 Motivação . . . . .	1
1.2 Objectivos . . . . .	2
1.3 Organização do documento . . . . .	3
<b>2 Enquadramento</b>	<b>5</b>
2.1 Organização . . . . .	5
2.2 Planeamento . . . . .	6
<b>3 Trabalho Relacionado</b>	<b>9</b>
3.1 Desenho Iterativo . . . . .	9
3.1.1 Usabilidade . . . . .	9
3.1.2 Avaliação Heurística . . . . .	10
3.2 Análise de Gestores de Conteúdos . . . . .	11
3.2.1 Plone . . . . .	12
3.2.2 OpenCMS . . . . .	12
3.2.3 Wordpress . . . . .	13
3.2.4 Discussão . . . . .	14
3.3 Wordpress . . . . .	15
3.3.1 Arquitectura do Wordpress . . . . .	15
3.3.2 Análise de Bibliotecas de Documentos . . . . .	18
3.3.3 Arquitectura dos Plug-ins . . . . .	18
3.4 Tecnologias . . . . .	20
3.4.1 PHP . . . . .	20
3.4.2 MySQL . . . . .	20
3.4.3 JavaScript . . . . .	20
3.4.4 AJAX . . . . .	21
3.5 Sumário . . . . .	21

<b>4</b>	<b>Repositório Online de Usabilidade</b>	<b>23</b>
4.1	Descrição . . . . .	23
4.2	Levantamento de Requisitos . . . . .	23
4.3	Modelo de Desenvolvimento de Software . . . . .	26
4.4	Casos de Uso . . . . .	27
4.5	Diagrama Entidade - Relacionamento . . . . .	29
4.6	Implementação . . . . .	30
4.6.1	Descrição de Ficheiros . . . . .	31
4.6.2	Interface Gráfico . . . . .	32
4.6.2.1	Criação iterativa da Interface Gráfica . . . . .	32
4.6.2.2	Configurações . . . . .	36
4.6.2.3	Upload . . . . .	37
4.6.2.4	Documentos . . . . .	38
4.6.2.5	Editar Documento . . . . .	39
4.6.2.6	Categorias . . . . .	40
4.6.2.7	Editar Categoria . . . . .	40
4.6.2.8	Extensões . . . . .	41
4.6.2.9	Editar Extensão . . . . .	42
4.6.2.10	Front-Office . . . . .	43
4.6.2.11	Mensagens de Retorno . . . . .	44
4.7	Sumário . . . . .	44
<b>5</b>	<b>Biblioteca de Desenhos Gráficos</b>	<b>47</b>
5.1	Descrição . . . . .	47
5.2	Levantamento de Requisitos . . . . .	48
5.3	Casos de Uso . . . . .	49
5.4	Esboço da Interface . . . . .	51
5.5	Questionário de Background . . . . .	52
5.6	Plano de Testes de Usabilidade da Solução Existente . . . . .	53
5.7	Sumário . . . . .	54
<b>6</b>	<b>Resultados</b>	<b>55</b>
<b>7</b>	<b>Conclusões e Trabalho Futuro</b>	<b>59</b>
<b>8</b>	<b>Anexo A - Avaliações Heurísticas do Repositório</b>	<b>61</b>
8.1	01 07.02.13 - UXG - Archive - Review . . . . .	62
8.2	02 07.02.14 - UXG - Archive - Review . . . . .	64
8.3	03 07.02.15 - UXG - Archive - Review . . . . .	66
8.4	04 07.02.22 - UXG - Archive - Review . . . . .	67

<b>9 Anexo B - Plano de Testes da Biblioteca de Desenhos Gráficos</b>	<b>69</b>
<b>10 Anexo C - Comparativo de Gestores de Conteúdos</b>	<b>83</b>
<b>Acrónimos</b>	<b>85</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>87</b>



# Lista de Figuras

2.1	Planeamento do projecto. . . . .	7
3.1	Ecrã do Plone. . . . .	12
3.2	Ecrã do OpenCMS. . . . .	13
3.3	Ecrã do Wordpress. . . . .	14
4.1	Modelo Desenvolvimento . . . . .	26
4.2	Caso de Uso do Administrador (Parte 1) . . . . .	27
4.3	Caso de Uso do Administrador (Parte 2) . . . . .	28
4.4	Caso de Uso do Utilizador . . . . .	28
4.5	Caso de Uso para Administrador e Utilizador . . . . .	28
4.6	Diagrama de ER do Repositório Online de Usabilidade . . . . .	29
4.7	Esboço Add Author . . . . .	33
4.8	Esboço do "Upload"do Repositório . . . . .	33
4.9	Esboço do "Manage Categories"do Repositório . . . . .	34
4.10	Esboço do "Front Office"do Repositório . . . . .	34
4.11	Esboço do "Search"do Repositório . . . . .	35
4.12	Ecrã de "Settings"do Repositório . . . . .	36
4.13	Ecrã de "Upload"do Repositório . . . . .	37
4.14	Ecrã de "Files"do Repositório . . . . .	38
4.15	Ecrã para editar um documento no Repositório . . . . .	39
4.16	Ecrã de "Manage Categories"do Repositório . . . . .	40
4.17	Ecrã para editar uma categoria no Repositório . . . . .	41
4.18	Ecrã de "Extensions"do Repositório . . . . .	42
4.19	Ecrã para editar uma extensão no Repositório . . . . .	43
4.20	Ecrã do front-office do Repositório . . . . .	43
4.21	Imagem exemplificativa de uma mensagem de sucesso do Repositório . . . . .	44
4.22	Imagem exemplificativa de uma mensagem de erro do Repositório . . . . .	44
5.1	Caso de uso do administrador da biblioteca (Parte 1) . . . . .	49
5.2	Caso de uso do administrador da biblioteca (Parte 2) . . . . .	50
5.3	Caso de uso do utilizador da biblioteca . . . . .	50
5.4	Editar plataforma. . . . .	51

5.5	Pesquisa de gráficos por index. . . . .	52
-----	---	----



# Lista de Tabelas

2.1	Planeamento do projecto. . . . .	6
4.1	Requisitos do Repositório Online de Usabilidade. . . . .	24
4.2	Listagem de ficheiros do Repositório Online de Usabilidade. . . . .	31
5.1	Requisitos da Biblioteca de Desenhos Gráficos. . . . .	48
6.1	Downloads do Repositório . . . . .	55



# Capítulo 1

## Introdução

Quando se fala em Nokia Siemens Networks Portugal, S.A. (NSN), fala-se em projectos de grande dimensão em diversas áreas de aplicação, tais como Networking, Home Entertainment, etc. Dada a dimensão dos projectos, a diversidade e a quantidade de recursos envolvidos, a NSN torna-se numa organização complexa que se encontra dividida em varias equipas, com diversas aptidões e competências. Estas equipas normalmente trabalham em conjunto e trocam informações entre si.

Este projecto encontra-se inserido na área de usabilidade. A usabilidade, enquanto engenharia, permite, através das suas diversas técnicas, obter resultados que podem posteriormente ser avaliados e estudados, por forma a melhorar a usabilidade, acessibilidade, e portabilidade das interfaces gráficas produzidas. A usabilidade, como área transversal, é aplicada a diversas áreas dentro da NSN, onde grande parte dos resultados obtidos são igualmente transversais.

### 1.1 Motivação

Nos dias de hoje é essencial manter a informação bem organizada. Diariamente novos documentos de diferentes tipos e/ou categorias são produzidos. Se estes não forem arquivados, e não estiverem facilmente acessíveis, acabam por cair no esquecimento e tornar-se-ão inúteis, ou mesmo, dispensáveis. Adicionalmente, é necessário que a informação seja facilmente reutilizada, quer em novos projectos, quer em diferentes versões do projecto para a qual foi inicialmente concebida. Dada a diversidade das fontes de informação, faz sentido que a mesma esteja organizada por categorias de acordo com as suas fontes (ex.: projectos, equipas, etc.).

Prestando a devida atenção, podemos também observar a necessidade de obter a fusão e coerência da documentação produzida, pelas diferentes equipas, sendo que a mesma tem de ser partilhada e, ao mesmo tempo, acessível por todos aqueles que se encontram envolvidos num dado projecto.

Com o progressivo aumento de documentação e dos resultados obtidos, é imperativo uma centralização e organização dos mesmos. Como tal, nasce a necessidade de criar de um repositório online de usabilidade, para arquivar e tornar acessível todos os materiais produzidos pela equipa de User eXperience Group (UXG).

Dada a necessidade de publicar e organizar os documentos produzidos (apresentações, linhas de orientação para o desenho de interfaces gráficas, etc.), nasce a necessidade de reutilizar gestores de conteúdos. Adicionalmente aos documentos, as equipas responsáveis pelo desenvolvimento de software necessitam, frequentemente, de aceder aos ícones ou outro tipo de conteúdos gráficos para incluir nas suas aplicações ou componentes. Actualmente já existe um repositório online de ícons/gráficos disponível na intranet da NSN. Este possibilita que sejam consultadas diferentes categorias de informação relacionada com as aplicações. No entanto, o repositório actual, para além de bastante desactualizado, não oferece os meios necessários para uma utilização eficiente e orientada ao utilizador.

## 1.2 Objectivos

Para a concretização do Repositório Online de Usabilidade serão elaboradas várias tarefas tais como levantamento de requisitos, especificação de casos de uso, desenvolvimento de protótipos de baixa fidelidade, escolha do modelo de desenvolvimento a utilizar e o estudo de diferentes gestores de conteúdos e tecnologias entre outras que se acharem necessárias.

Os principais objectivos deste repositório são:

- Gerir grandes quantidades de informação;
- Permitir o acesso, à informação armazenada, de forma simples ;
- Permitir definir privilégios de acesso à informação, consoante as pessoas a quem se destina;
- Permitir definir metadados para se poder, mais facilmente, identificar e pesquisar documentos;
- Apresentar um interface gráfico orientado ao utilizador.

Para o estudo do desenvolvimento da biblioteca de desenhos gráficos será elaborado um plano de teste de usabilidade a ser executado sobre a solução já existente, por forma a tentar perceber as dificuldades dos utilizadores, quais as acções mais frequentes, bem como o método de trabalho. Um importante aspecto neste plano

de teste será identificar, também, as principais falhas deste sistema para garantir que as mesmas não fossem repetidas neste projecto.

Ainda na biblioteca de desenhos gráficos serão elaboradas tarefas como o levantamento de requisitos, a especificação de casos de uso, um protótipo de baixa fidelidade da interface e um questionário de background entre outras tarefas que aquando do desenvolvimento se acharem necessárias.

## 1.3 Organização do documento

Este documento conta com mais 9 capítulos e está organizado da seguinte forma:

Capítulo 2 - Enquadramento: descrição do projecto na instituição de acolhimento e na equipa na qual se insere. É também apresentado planeamento elaborado para o projecto.

Capítulo 3 - Trabalho Relacionado: vários sub-capítulos referentes a algumas das tarefas executadas no âmbito deste projecto, bem como a descrição das tecnologias utilizadas . É neste capítulo que podemos encontrar grande parte do trabalho de investigação para este projecto.

Capítulo 4 - Repositório Online de Usabilidade: descreve todas as tarefas que estão directamente relacionadas com o desenvolvimento do repositório.

Capítulo 5 - Biblioteca de Desenhos Gráficos: informação relativa aos estudos efectuados para uma futura implementação desta aplicação.

Capítulo 6 - Resultados: discussão dos vários resultados obtidos durante o desenvolvimento do repositório, no estudo da biblioteca e nos estudos feitos para ambos.

Capítulo 7 - Conclusões e Trabalho Futuro: explicação de como foram alcançados os objectivos iniciais e ainda a indicação de algumas ideias que podem futuramente vir a ser estudadas para serem implementadas em ambas as soluções.

Capítulo 8 - Anexo A - Avaliações Heurísticas do Repositório: apresentação dos vários resultados obtidos das diferentes avaliações heurísticas feitas ao repositório.

Capítulo 9 - Anexo B - Plano de Testes da Biblioteca de Desenhos Gráficos: anexo contendo o plano de testes que foi elaborado para a biblioteca de desenhos gráficos.

Capítulo 10 - Anexo C - Comparativo de Gestores de Conteúdos: anexo onde

---

pode ser observada uma tabela comparativa entre os três gestores de conteúdos estudados para este projecto.

# Capítulo 2

## Enquadramento

### 2.1 Organização

No plano contextual, este projecto estava inserido no OG IC (Operations Group for Information & Communications), como um dos principais na industria das telecomunicações. No contexto do OG IC a Siemens Networks, S.A. colocava no mercado desde produtos de consumo até complexas infra-estruturas de rede e respectivos associados possuindo um portfolio completo de produtos.

De entre os serviços que eram prestados pela Siemens Networks, S.A., destacavam-se: as soluções para operadores de Comunicações Móveis e Fixas; a elevada competência em Investigação e Desenvolvimento; as soluções de e-Business; e ainda projectos integrados de telecomunicações. Podiam-se ainda destacar vários tipos de produtos tais como: equipamentos pessoais compostos por módulos sem fios; equipamentos para análise de medida profissional tais como Network Consulting, pós venda, etc.

No ano de 2006-2007 foi criada uma parceria entre a Nokia e a Siemens Networks, S.A. com intuito de reforçar a posição das mesmas no mercado das comunicações dando assim um poderoso portfolio nas soluções de comunicação fixas, móveis e serviços. Com esta mudança, a Nokia Siemens Networks, S.A., tornou-se num dos lideres do mercado de comunicações mundial tendo na sua carteira de clientes 75% dos 100 maiores operadores de telecomunicações a nível mundial. Esta união criou ainda as condições necessárias para que a Nokia Siemens Networks, S.A., esteja neste momento representada em cerca de 150 países de todo o mundo.

No âmbito da descrição anterior, o UXG, equipa (fundada na Siemens Networks, S.A.) com actividade na actual OBS EO (Operations and Business Systems - Element Operations) e na qual o projecto se insere, tem num dos seus campos de acção a capacidade de conceber estudos na área da usabilidade, sendo que esta é uma área presente em praticamente todos os projectos das diversas áreas (Internet, Desktop, Home Entertainment, etc.) em que a NSN participa. O UXG presta ainda auxilio

a outras equipas de desenvolvimento na realização de testes, design e execução de User Interfaces. A equipa do UXG é uma equipa dinâmica, muito motivada, jovem e cheia de ideias novas onde a palavra de ordem é a entreaajuda.

## 2.2 Planeamento

De acordo com o que foi descrito no Capítulo 1, várias tarefas foram desenvolvidas sendo que nos é possível apresentar as mesmas de acordo com a sua duração e intervalo temporal. As mesmas podem ser observadas na tabela 2.1. E para uma observação mais detalhada pode ainda ser consultado o mapa de Gantt na figura 2.1.

Set-2006	Análise de gestores de conteúdos.		
Out-2006	Estudo de tecnologias (PHP, Ajax, JavaScript, MySQL).		
Out-2006 / Mar-2007	Repositório Online de Usabilidade.	Out/Nov - 2006	Produção de documentação inicial (Levantamento de requisitos, casos de uso, etc...).
		Nov-2006 / Fev-2007	Implementação.
		Fev/Mar- 2007	Testes e correcção de erros.
Mar/Mai - 2007	Biblioteca Online de Desenhos Gráficos.	Mar-2007	Escrita de documentação (Questionário de background e Plano de testes de usabilidade da solução existente).
		Mar/Abr - 2007	Levantamento de requisitos.
		Abr/Mai - 2007	Prototipagem.
Jun-2007	Produção de documentação final (relatório).		

Tabela 2.1: Planeamento do projecto.



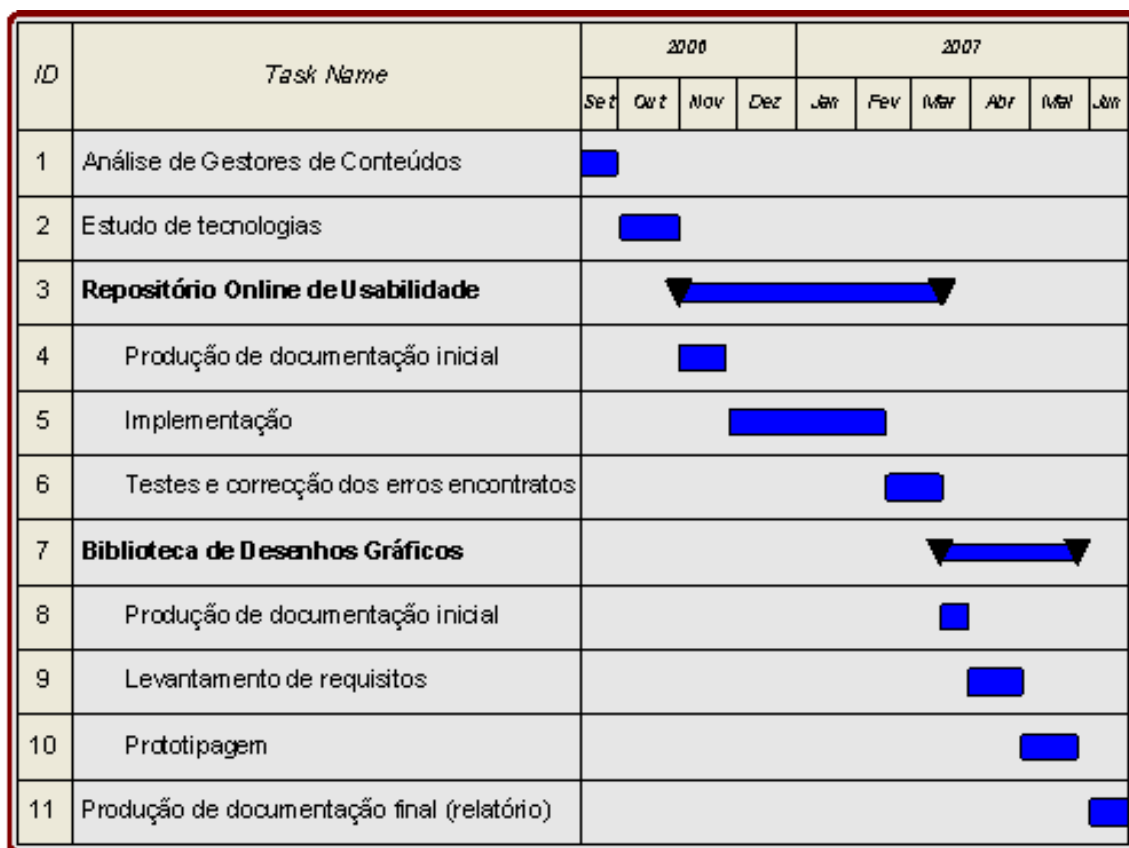


Figura 2.1: Planeamento do projecto.



# Capítulo 3

## Trabalho Relacionado

### 3.1 Desenho Iterativo

Uma das formas de melhorar a usabilidade é recorrendo ao desenho iterativo, pois, com recurso a desenhos de fases anteriores e com recurso a testes e ou análises heurísticas podemos produzir ainda melhores aplicações com interfaces fáceis e agradáveis de utilizar. Sempre que os analistas e os designers vão recebendo retorno por parte dos utilizadores podem pensar em alternativas que sirvam de resposta às reais necessidades dos utilizadores e fazendo com que estes se sintam satisfeitos por utilizar as aplicações. [1]

Nas sub-secções que se seguem vamos descrever o conceito de usabilidade e uma técnica frequentemente utilizada para avaliar a usabilidade de interfaces gráficas.

#### 3.1.1 Usabilidade

A usabilidade [2] é uma composição cinco componentes, sendo eles:

- Erros: dizer que uma aplicação não tem erros é algo arriscado, pois é muito difícil e dispendioso fazer uma aplicação que não contenha erros. Dado que os erros existem, o que tem de ser garantido é que o seu número é mínimo e que sejam erros em que os utilizadores possam facilmente recuperar dos mesmos. Os erros críticos (os que não permitem que se recupere facilmente destes) devem a todo o custo ser evitados e não devem ser lançadas versões da aplicação com este tipo de erros.
- Eficiência: toda e qualquer aplicação que é desenvolvida tem uma funcionalidade e caso a aplicação execute a funcionalidade para a qual foi construída, podemos dizer que estamos perante uma aplicação eficiente.

Para que o sistema se torne eficiente é necessário que os utilizadores o saibam utilizar. De que nos vale ter um sistema eficiente se os utilizadores não o sou-

berem utilizar? De nada, logo, assim que os utilizadores aprendam a funcionar com sistema e este faça o que é esperado, o sistema torna-se eficiente.

- **Aprendizagem:** ainda no seguimento do ponto anterior, uma aplicação deve ser fácil de aprender para que rapidamente os utilizadores consigam o mais rapidamente possível começar a tirar partido da mesma.
- **Memória:** esta é a propriedade da usabilidade que refere que uma aplicação deve ser facilmente guardada na memória de quem a utiliza, isto é, uma aplicação fácil de aprender e em que mesmo que o utilizador esteja muito tempo sem a utilizar, poderá voltar a usar a mesma sem correr o risco de perder muito tempo a tentar lembrar-se de como a aplicação funciona.
- **Satisfação:** esta é uma das propriedades da usabilidade que pode resultar da união das quatro propriedades anteriores em agregação com a capacidade de o sistema ser agradável de utilizar. Se uma aplicação for satisfazível, podemos dizer que esta tem as portas abertas para o sucesso.

### 3.1.2 Avaliação Heurística

A avaliação heurística consiste no levantamento de erros de design através da observação da interface produzida e tentando identificar quais os aspectos que foram conseguidos de uma forma menos boa de acordo com algumas regras [1]. A ideia seria que esta avaliação fosse conseguida pela análise das orientações guidelines para a aplicação em causa e pela utilização de regras gerais para a construção de interfaces. Alguns documentos que definem regras de usabilidade são tão extensos que as pessoas com medo da sua extensão acabam por fazer as suas próprias avaliações heurísticas de acordo com modelos mentais próprios.

A avaliação heurística pode ser feita apenas por uma pessoa, mas é certo que esta irá falhar grande parte dos problemas que se encontram na interface e que deviam ser identificados. Como tal, a melhor estratégia a tomar passa pela formação de uma equipa para realizar a avaliação. Dada esta situação, a avaliação heurística do repositório foi sendo realizada à medida que o projecto ia sendo desenvolvido.

A avaliação heurística é uma tarefa em que as pessoas que a executam não devem estar em contacto entre si aquando do levantamento das violações às regras de usabilidade na interface até que este processo esteja concluído. Só no final, quando todos os avaliadores tiverem feito o seu levantamento das violações é que estes se deveram reunir a fim de comunicarem entre si os resultados das avaliações e então sim, produzirem um documento com todos os problemas encontrados.

Os resultados de uma avaliação heurística podem ser recolhidos de duas formas, ou num documento escrito, ou por intermédio de um observador que vai recolhendo

os comentários proferidos pelos avaliadores à medida que estes vão fazendo a sua avaliação da interface. Os relatórios escritos tem a vantagem de os resultados serem apresentados formalmente e podem ainda ser colocados em arquivo funcionando como base de conhecimento para futuras versões do projecto ou para novos projectos semelhantes. Já no caso do observador, este apenas precisa de ir organizando as notas que vai tirando durante o processo de acompanhamento dos avaliadores.

Neste ponto, o modelo escolhido foi a produção de documentos com os resultados das avaliações feitas pelos avaliadores escolhidos para este projecto. Os documentos resultantes das avaliações realizadas pelos avaliadores em conjunto com as notas por tiradas aquando do desenvolvimento do projecto serviram como base de desenvolvimento e aperfeiçoamento.

Os resultados de uma avaliação heurística passam por uma lista de problemas encontrados na interface e que podem ou não conter uma referência para os princípios de usabilidade que estão a ser violados. Partindo apenas dos resultados obtidos não existe conteúdo suficiente para apenas a partir partir da resolução destes produzir uma nova versão do documento. Contudo, utilizando os resultados obtidos é possível fazer revisão das orientações e então aqui sim gerar as correcções das mesmas ou até gerar uma nova interface.

Para a avaliação heurística deste projecto, fora utilizadas, além de modelos mentais próprios, as 10 regras de usabilidade de Jakob Nielsen [3].

## 3.2 Análise de Gestores de Conteúdos

Partindo dos aspectos já descritos na motivação, foi feita a escolha de utilizar um gestor de conteúdos (CMS - Content Management System), mas em primeiro lugar foi preciso perceber o que são e testar alguns. O que levou à escolha de usar uma tecnologia deste tipo foi o facto de estes já oferecerem grande parte dos requisitos deste projecto, tais como gestão de utilizadores e dos próprios conteúdos em si.

Um gestor de conteúdos é genericamente um sistema que permite definir acções sobre os conteúdos nele contidos, podem ser de qualquer tipo, as acções passam desde a pesquisa, pelo armazenamento e pela definição de propriedades de acesso aos mesmos.

Um gestor de conteúdos permite também fazer a gestão dos utilizadores, sendo que estes podem ser inseridos em diferentes categorias com diferentes papéis, o que ajuda a definir os níveis de acesso aos conteúdos depositados no gestor/repositório. De entre um estudo já existente sobre o assunto foram escolhidos alguns, sendo que se deu especial atenção a apenas três que chegaram ainda a ser instalados e testados de uma forma mais exaustiva.

De seguida segue-se uma breve descrição das aplicações instaladas e testadas.

### 3.2.1 Plone



Figura 3.1: Ecrã do Plone.

O Plone [4] é uma plataforma de gestão de conteúdos para a web. O compromisso com a acessibilidade, os standards da web e uma elevada capacidade de personalização de tipos de conteúdo faz deste sistema uma base sólida para o desenvolvimento de soluções web à medida. O Plone foi desenvolvido sobre a plataforma de CMS código livre Zope e a respectiva plataforma de gestão de conteúdo CMF (Content Management Framework). Juntos, O Zope [5] e o Plone oferecem quase todas as ferramentas necessárias para integrar dados e conteúdo de praticamente qualquer tipo de fonte numa aplicação.

O Plone oferece uma instalação simples sem necessidade de fazer grandes configurações; está implementado em 35 línguas; permite a procura no conteúdo dos documentos; permite a definição de temas; e a possibilidade de ligação com outras bases de dados e serviços web.

### 3.2.2 OpenCMS

OpenCMS [6] é um sistema open source para gestão de conteúdo web baseado na licença LGPL (Lesser General Public License) que oferece um modo fácil e eficiente

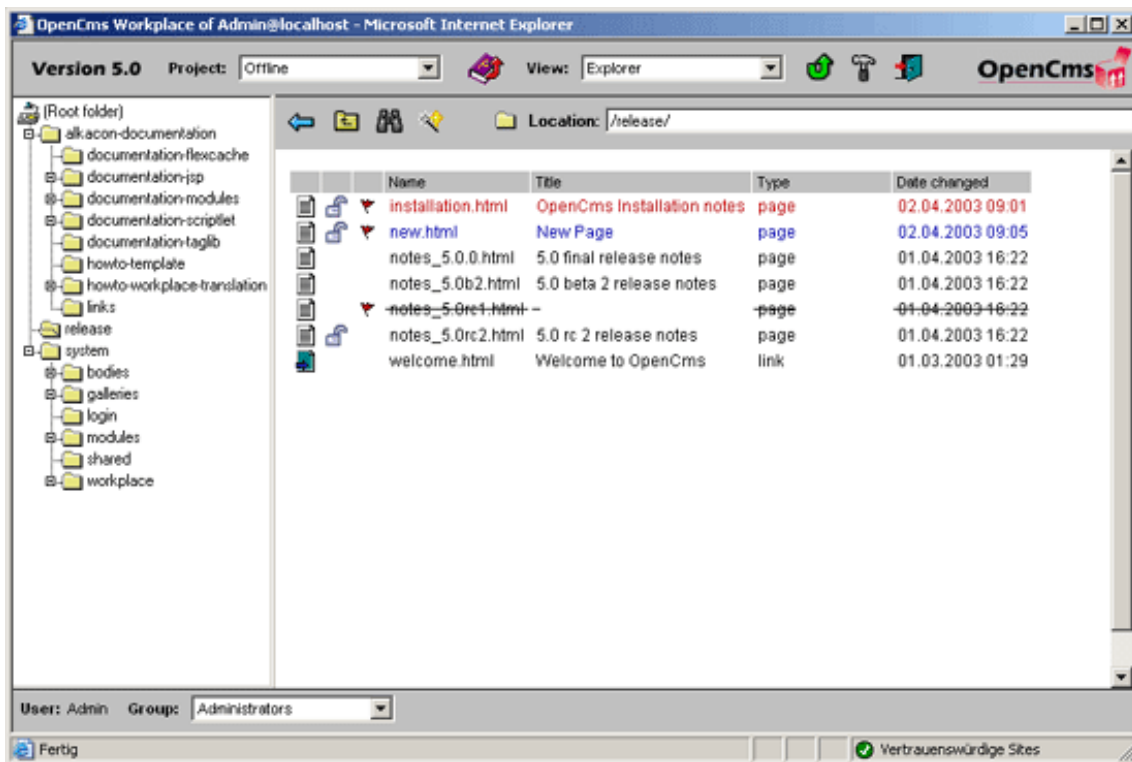


Figura 3.2: Ecrã do OpenCMS.

de criar e manter actualizado o conteúdo de sítios web, portais corporativos e Intranet. O OpenCMS contém ainda um editor de conteúdo semelhante às aplicações Office aliado a um sofisticado mecanismo de templates potencializa o know-how dos utilizadores, delegando nestes, ainda que, sem conhecimento técnico as tarefas de criação e publicação de suas próprias informações na web e ao corpo técnico a manutenção da infra-estrutura do ambiente.

O OpenCMS garante a independência da plataforma, ou seja, permite a ligação de outras aplicações externas, e possui: editores visuais; um sistema de controlo de acesso; pesquisa interna nos documentos; um mecanismo de modelos; e uma interface web.

### 3.2.3 Wordpress

O Wordpress [7] é um sistema de gestão de conteúdos na web, escrito em PHP [8] e que corre em MySQL [9], especialmente para a criação de blogs. O WordPress foi criado a partir do já desaparecido b2/cafelog [10] e é hoje, junto com o Movable Type [11], o mais popular software na criação de Weblogs. As causas do seu rápido crescimento são, entre outras, o seu tipo de licença (de código aberto), a sua facilidade de uso e suas características como gestor de conteúdos. No final desta análise a escolha recaiu sobre o WordPress visto que já está a ser usado para outras



Figura 3.3: Ecrã do Wordpress.

aplicações dentro da equipa de trabalho, tendo esta já desenvolvido alguns plug-ins para o mesmo. Este sistema embora aparente ser menos poderoso que os outros dois testados tem mais potencial de desenvolvimento devido à comunidade existente em torno do mesmo, ao facto de ser open source e pelo facto da sua linguagem de implementação (PHP).

### 3.2.4 Discussão

De entre as soluções apresentadas, todas elas apresentam os seus problemas, sendo que no final até foi fácil escolher qual a solução a escolher. Para tal foi ainda elaborada uma tabela comparativa entre as três aplicações que pode ser encontrada no Anexo C.

O Plone é baseado em Python [12] (sendo esta uma linguagem que tem uma comunidade de dimensões reduzidas), a sua plataforma e base de dados são proprietárias (Zope), a sua estrutura interna é muito complexa sendo ainda necessário um esforço muito elevado para adaptar a ferramenta às necessidades de cada um.

O OpenCMS partilha das desvantagens do Plone, tirando a desvantagem da



linguagem de programação, o OpenCMS usa na sua construção Java [13] e XML [14], mas, ainda assim mostrou-se um sistema muito complexo de configurar.

Por outro lado surge o Wordpress que a única desvantagem encontrada foi não ter capacidade para gestão de utilizadores e grupos (sendo que isto foi resolvido com um plug-in desenvolvido pelo UXG). Este aparece como um weblog com suporte para páginas estáticas, com uma grande quantidade de plug-ins, simples de desenvolver a adicionar plug-ins, é ainda facilmente adaptável às necessidades de cada utilizador e é uma ferramenta com uma comunidade de utilizadores de grande dimensão e que se encontra ainda em crescimento.

Postas todas estas vantagens e desvantagens das diferentes soluções, a escolha recai facilmente sobre o Wordpress dado ser o que mais vantagens tem relativamente às necessidades do UXG e da NSN.

### 3.3 Wordpress

Dada a análise realizada anteriormente, o Wordpress foi escolhido como sendo a ferramenta de suporte para a actividade de divulgação e arquivo dos documentos do UXG, vamos agora apresenta-lo de forma mais profunda dar ainda a conhecer a arquitectura dos plug-ins do mesmo. Vamos ainda apresentar os resultados do estudo efectuado a uma biblioteca de documentos já existente.

#### 3.3.1 Arquitectura do Wordpress

O Wordpress é uma ferramenta de publicação para blogs que nasceu da vontade de ter uma forma de publicação elegante, bem arquitecturada e sobre a licença GPL. O Wordpress é o sucessor oficial do B2/CAFELOG, e apesar de Wordpress ser recente, as suas raízes remontam a 2001 e é agora dado como sendo um produto estável e maduro. O Wordpress é um software de publicação que focado na facilidade de utilização, rapidez e uma grande experiência do utilizador (*user experience*). O Wordpress é ainda uma ferramenta com uma grande comunidade de utilizadores e programadores sendo isto uma das consequências do software de código livre.

- **Funcionalidades:** O Wordpress é uma plataforma de publicação pessoal muito poderosa, sendo que o que a torna poderosa é o conjunto de funcionalidades nela contidos e que tornam a publicação na Internet fácil e agradável. Não é de todo possível definir as funcionalidades do Wordpress dado que este é construído com base em plug-ins e qualquer pessoa pode criar o seu plug-in.
- **Licença e plataforma:** O Wordpress é regido pela licença GPL e a sua plataforma tem como base o PHP (v4.2 ou mais recente) e o MySQL (v3.23.x ou mais recente).

- **Gestão e Administração do Weblog** O Wordpress permite uma instalação local num qualquer tipo de servidor web ou num qualquer alojamento, sendo que esta característica oferece ao utilizador o total controlo da aplicação. O Wordpress possui um núcleo portátil e permite ao utilizador definir uma hierarquia em árvore dos conteúdos da sua publicação.

O Wordpress permite ainda definir a UTC (Universal Coordinate Time) para que todos os elementos guardados na base de dados sejam elementos com valores GMT, isto é útil para que os tempos mostrados sejam independentes dos tempos do servidor.

Gestão de utilizadores, o Wordpress usa diferentes níveis de utilizadores para diferentes funcionalidades, com isto é possível restringir o acesso de gamas de utilizadores a funcionalidades específicas, o nível de utilizador é customizável. O Wordpress permite ainda que cada utilizador possa definir o seu próprio perfil, com detalhes como o e-mail e podem ainda definir como é que os seus detalhes são mostrados no blog.

Dada toda a arquitectura e funcionalidade do Wordpress, este é facilmente instalado em 5 minutos sendo que as actualizações são ainda mais rápidas de instalar e configurar. Após cada actualização não existe a necessidade de gerar novamente as páginas, pois estas são geradas com os conteúdos guardados na base de dados e estes são independentes das versões utilizadas. Um dos grandes trunfos do Wordpress é a internacionalização e a localização, não importa onde o servidor está localizado, consoante o ponto de acesso, o texto é traduzido para a língua local.

- **Publicação de resultados:** Varias formas de divulgação de resultados são suportadas pelo Wordpress, sendo elas as sementes RSS 1.0, RSS2.0 e ATOM [15], podcasts. Outra facilidade na divulgação é a utilização de endereços amigáveis, ou seja, endereços que são facilmente inteligíveis pelos utilizadores, este tipo de endereços é ainda muito importante para aumentar a facilidade de pesquisa por parte dos motores de busca.

O Wordpress permite ainda a comunicação entre diferentes blogs desde que apoiados na mesma estrutura.

- **Customização do design:** A apresentação visual do Wordpress é conseguida por recurso a templates, templates estas responsáveis por gerar as páginas. O aspecto das páginas e de todo o blog pode ser customizado com recurso a alteração e ou criação de uma template, para esta tarefa existe o Template Editor que permite fazer todo o tipo de customizações visuais. Todas as instalações do Wordpress possuem o Template and File Editor que permite editar

e criar as templates directamente no browser sem necessidade do utilizador se preocupar com uploads e downloads. O Template Editor usa ainda etiquetas no sentido de tornar as coisas mais simples, assim sendo, o utilizador quando cria a sua Template não precisa de ser um mestre em PHP.

- Criação de conteúdos: Na criação de conteúdos, sempre que se queira escrever uma pagina no blog, mas em que o seu conteúdo não esteja acessível a qualquer pessoa, o Wordpress permite proteger esse conteúdo com uma password de acesso e apenas quem tem essa password pode aceder ao referido conteúdo. Existe ainda a possibilidade de criar um post para o futuro, ou seja, podemos escrever um post mas deixar a sua publicação para mais tarde existindo ainda a possibilidade de a sua publicação ser feita automaticamente na data escolhida aquando da sua criação. Ainda na sequência dos posts para o futuro, o Wordpress permite a criação de rascunhos, isto é útil na criação de artigos, se um artigo não está completo, pode ser guardado como rascunho e mais tarde ser terminado.

O Wordpress permite ainda fazer upload de fotos/ficheiros para que estes possam ser ligados aos artigos criados pelos utilizadores. No caso das fotos existe ainda a possibilidade da criação de thumbnails. O Wordpress permite ainda fazer uma pré-visualização dos conteúdos antes de estes serem efectivamente publicados, isto permite encontrar erros e melhorar o aspecto dos mesmos.

Uma evidente vantagem do Wordpress é a possibilidade de publicação de conteúdos por e-mail, ou seja, o utilizador escreve o post num e-mail, envia e o post é publicado no site.

Para tornar tudo mais apelativo, o Wordpress vem equipado com editores de texto para permitir dar uma formatação mais limpa e agradável aos conteúdos para que estes se tornem ainda mais agradáveis de consultar.

Uma outra característica do Wordpress é permitir organizar os posts em categorias e subcategorias criadas pelo próprio utilizador.

- Arquivos e pesquisa: Após uma longa actividade, o que realmente importa é a forma como os conteúdos estão organizados, e para isso, o Wordpress fornece algumas opções de arquivo para organizar os conteúdos mais antigos. O utilizador pode escolher a periodicidade com que os conteúdos passam a arquivo (anual, mensal, semanal, diária), e como são organizados, se por categoria, se por autor. O Wordpress gera uma página dinamicamente para dar acesso ao arquivo sendo que esta não ocupa espaço adicional do lado do servidor.

A parte da pesquisa não foi deixada de lado e o Wordpress possui funcionalidades de pesquisa que permitem ao utilizador pesquisar pelos termos nos quais

está interessado sendo que nos resultados aparecem destacadas com uma cor de fundo as palavras pelas quais a pesquisa foi feita.

- **Moderação:** Como forma de controlar a parte má que existe em todos nós, o Wordpress possui opções de moderação que passam por exemplo por não publicar os comentários até que estes sejam revistos, não publicar de imediato comentários contendo algumas palavras, não publicar comentários vindos de certos IPs e ainda não publicando comentários contendo um certo numero de links.

### 3.3.2 Análise de Bibliotecas de Documentos

Após se perceber as necessidades em termos de gestão e divulgação dos conteúdos do UXG, e depois de escolhida a ferramenta a utilizar para dar suporte à divulgação do mesmo, foi a altura de pesquisar se já existia alguma aplicação ou um plug-in que satisfizesse as necessidades do grupo. Dentro deste conceito, apenas foi encontrada uma aplicação, o Wordpress Organizer [16].

Este plug-in permite aos utilizadores do Wordpress organizarem os ficheiros que foram alvo de upload para o seu blog.

De entre as funcionalidades deste plug-in, podemos referir que o mesmo tem: suporte multi-utilizador e capacidade de lhes atribuir diferentes papéis; tem a possibilidade de copiar, renomear e eliminar ficheiros; criar, renomear e eliminar directorias; fazer re-dimensionamento de imagens; entre muitas outras que os autores dizem estar a desenvolver e sobre as quais não fazem para já nenhum tipo de comentários.

O Wordpress Organizer depois de testado e depois de conhecidas as suas funcionalidades actuais, não se mostrou como sendo uma solução para as necessidades deste projecto, isto porque a sua área de acção é mais centralizada no domínio do tratamento de documentos de imagem e ainda devido ao facto de que o seu funcionamento se torna um pouco confuso e/ou complicado.

### 3.3.3 Arquitectura dos Plug-ins

Os plug-ins são ferramentas para estender a funcionalidade de uma aplicação. O núcleo do Wordpress foi desenhado para ser homogéneo de forma a maximizar a flexibilidade diminuindo a repetição de código. Os plug-ins oferecem funções que permitem aos utilizadores customizar o site de acordo com as suas necessidades. Contudo, os plug-ins apenas estão disponíveis para a versão 1.2 do Wordpress ou versões superiores.

No Wordpress um plug-in é um programa ou um conjunto de funções escritas na linguagem PHP e que adiciona um conjunto de funcionalidades.

Caso o utilizador sinta a necessidade de ter alguma funcionalidade extra ou de modificar alguma já existente, o primeiro passo a tomar será efectuar uma pesquisa nos repositórios de plug-ins já existentes para ver se já existe algo que dê resposta às suas necessidades. Caso o utilizador não encontre aquilo que precisa, tem sempre a hipótese de, caso tenha conhecimentos de PHP e seguindo um guia que se encontra disponível na página do Wordpress, construir o seu próprio plug-in adequado às suas necessidades.

No caso dos desenvolvimentos necessários para este projecto, os mesmos terão de seguir não só o guia que se encontra na página do Wordpress, mas também as orientações de construção de plug-ins definidas pela equipa do UXG e que são as seguintes:

- O nome do plug-in deve seguir a seguinte estrutura "wp-titulo-do-plug-in".
- No cabeçalho do plug-in o nome do autor deve ser "Author: <author first name> <author last name>, Nokia Siemens Networks, S.A."
- Todas as funções devem ser comentadas e os comentários devem indicar o que a função faz, os argumentos de entrada e o resultado esperado.
- De forma a evitar conflitos com nomes de funções, estas devem seguir uma de duas abordagens, ou são encapsuladas em classes, ou o seu nome será algo como "wp\_xx\_nome-da-função" em que xx identifica o plug-in.
- Todo o código e respectivos comentários deve estar em inglês.
- Quando uma função é complexa a mesma deve ser dividida em funções mais pequenas e em caso de condições if/else as mesmas devem ser comentadas.
- Como no nome das funções, as tabelas devem ter algo que identifique o plug-in a que pertencem, tal como "< *prefixo\_tabela* >< *prefixo\_plug - in* > *\_documento*"
- Sempre que se use a tabela de opções do Wordpress, o nome da opção deve identificar a opção e a plug-in.
- Sempre que se usa CSS, o código deve estar rodeado pelo nome do plug-in em comentários.
- Reutilizar sempre o código.

## 3.4 Tecnologias

Após termos feito a escolha da ferramenta que dará suporte ao projecto, chegou a altura de estudar as tecnologias utilizadas pela mesma. Neste capítulo vamos descrever as tecnologias utilizadas durante o processo de desenvolvimento do projecto. De referir ainda que o PHP e o MySQL são duas tecnologias que tem obrigatoriamente de ser utilizadas para se poder construir plug-ins do Wordpress e que as outras duas tecnologias descritas foram apenas escolhas de programação.

### 3.4.1 PHP

O PHP [8] é uma linguagem de programação de domínio específico, sobre a WEB, e tem o intuito de dar resposta a necessidades específicas deste meio, como é o caso da programação orientada ao objecto, a sua rápida e fácil aprendizagem, e a sua portabilidade que a torna independente do tipo de plataforma em que está a ser utilizada. De referir ainda que esta linguagem não necessita de nenhum editor específico para poder ser programada, para tal basta apenas ter um qualquer editor de texto.

A escolha da linguagem de programação PHP deve-se com o facto de ser a linguagem na qual o Wordpress está implementado e na linguagem com a qual os plug-ins para este devem ser construídos.

### 3.4.2 MySQL

O MySQL [9] é um sistema de gestão de bases de dados (SGBD) definindo a sua interface sobre a linguagem SQL (Structured Query Language).

De entre as várias características do MySQL podemos destacar algumas como a sua portabilidade, estabilidade, o facto de ser pouco exigente em termos de hardware e de ser código aberto. De referir ainda que o MySQL possui um módulo de interface para o PHP (escolha discutida no ponto anterior).

A escolha do MySQL para este projecto deve-se às suas características que já foram mencionadas e ao facto de ser um dos requisitos do Wordpress.

### 3.4.3 JavaScript

O JavaScript [17] é uma linguagem de programação que inicialmente se chamava LiveScript e que foi criada para responder a algumas necessidades. De entre esse conjunto de necessidades podemos destacar a validação do lado do cliente e a interacção com a página, permitindo assim fazer alterações na página sem necessidade de comunicar com o servidor.

O JavaScript é semelhante ao Java mas com intuito e uso diferente dado que não é compilado mas sim interpretado e permite criar variáveis sem que seja necessário definir o seu tipo.

Dadas as características do JavaScript, este foi utilizado no projecto para auxiliar em algumas tarefas a serem executadas do lado do cliente e para as quais não existe qualquer tipo de necessidade de comunicar com o servidor.

#### 3.4.4 AJAX

AJAX [18] (Asynchronous JavaScript and XML) não é uma tecnologia nem uma plataforma. AJAX resulta da mistura de três tecnologias e surge como resposta a desafios como a possibilidade de recarregar um certo conjunto de conteúdos de uma página sem que para tal fosse necessário carregar toda a página. O AJAX é uma ferramenta agnóstica ao servidor, isto é, não necessita de saber qual o tipo de servidor com que está a comunicar.

O uso desta ferramenta no projecto surgiu quando numa das fases do projecto ocorreu a necessidade de inserir dados na base de dados sem que houvesse a necessidade de carregar de novo a totalidade da página (criação de categorias aquando do upload no Repositório).

### 3.5 Sumário

Ao longo deste capítulo foi possível fazer a descrição de tudo o que irá estar relacionado com o desenvolvimento das aplicações referidas nos próximos capítulos.

Em primeira instância foi necessário perceber um pouco melhor o que é a usabilidade e a avaliação heurística. A usabilidade garante que uma aplicação é fácil de usar e consistente enquanto que as avaliações heurísticas surgem como tarefas para encontrar problemas de usabilidade.

Houve também lugar para uma análise de gestores de conteúdos para se encontrar um gestor de conteúdos que desse suporte ao desenvolvimento das duas aplicações deste projecto, o repositório e a biblioteca. Foram para esta fase analisados o Plone, o OpenCMS, e o Wordpress que de entre os restantes se sobressaiu devido às suas características e simplicidade tornando-o o escolhido como sendo o que melhor servia as necessidades de implementação deste projecto.

Após escolhido o suporte para as aplicações a serem desenvolvidas houve lugar a uma identificação das tecnologias a utilizar para o desenvolvimento do projecto, foram elas, o PHP enquanto linguagem de construção da interface e do motor das aplicações, o MySQL enquanto gestor da base de dados, o JavaScript que permite criar algumas funcionalidades a serem interpretadas do lado do cliente e o AJAX

que permite trocar informações com o servidor sem que para isso haja a necessidade de carregar de novo todos os conteúdos de uma página.



# Capítulo 4

## Repositório Online de Usabilidade

### 4.1 Descrição

Tendo como ponto de partida a já referida questão de que o UXG é um grupo de trabalho que produz grandes quantidades de informação e que esta deve ser guardada de forma a ser eficazmente partilhada, surgiu a necessidade da criação de uma ferramenta que permitisse guardar, gerir e partilhar estes conteúdos.

Dadas estas necessidades, foram logo identificados os objectivos que esta ferramenta devia cumprir, de entre os quais:

- Gerir grandes quantidades de informação;
- Permitir o acesso de forma simples à informação armazenada;
- Permitir definir capacidades de acesso à informação, consoante as pessoas a quem se destina;
- Permitir à partida definir metadados para se poder mais facilmente identificar os documentos.

Depois de identificados os objectivos a cumprir, chegou-se à conclusão de que o próximo passo seria o levantamento de requisitos para este gestor de conteúdos, o mesmo é descrito no ponto seguinte.

### 4.2 Levantamento de Requisitos

Durante a fase inicial deste projecto foi feito um levantamento de requisitos a respeitar durante a implementação da aplicação.

Os requisitos foram divididos consoante a área que influenciam, e dado isto, temos requisitos de: "Upload"; da "Gestão de Conteúdos"; da "Gestão de Categorias"; da "Gestão do Tipo de Ficheiro" dos conteúdos; e da página de front-office,

estando estes definidos na tabela que se segue. Foram ainda identificados alguns os requisitos gerais que podem ser encontrados após a tabela.

Upload	Upload de ficheiros	O sistema deve permitir fazer upload de ficheiros de qualquer tipo. Os metadados que podem ser definidos aquando do upload são: título (*); data (*); sumário; autores; palavras chave; categorias; e os grupos (**)
Gestão de documentos	Listar documentos	O sistema deve listar o documentos que já se encontram em arquivo e mostrar a informação destes relativa a: título; autores; categorias; tipo; e numero de downloads.
	Download	O sistema deve permitir fazer download do documento incrementando simultâneamente a contagem de downloads.
	Editar documento	O sistema deve permitir editar os metadados relativos ao documento.
	Eliminar documento	O sistema deve permitir eliminar documentos apagando simultaneamente toda a informação relativa a este que não se revele essencial ao sistema (caso das extensões)
Gestão de categorias	Listar categorias	O sistema deve exibir uma listagem das categorias disponiveis. As categorias devem ser exibidas de forma hiarquica.
	Criar categoria	O sistema deve permitir a criação de novas categorias. As categorias são de dois tipos, ou são categorias pai, ou são categorias filho (abordagem hiarquica)
		Os metadados para as categorias são: nome (*), descrição, e a categoria pai (*).
		Editar categoria
	Eliminar categoria	O sistema deve permitir eliminar uma categoria já existente.
Extensões	Adicionar extensão	O sistema deve permitir adicionar uma nova extensão. Os metadados para as extensões são: nome(*), extensão e o ícone;
	Editar extensão	O sistema deve permitir editar uma extensão que já exista no sistema.
	Eliminar extensão	O sistema deve permitir eliminar uma extensão já existente no sistema, eliminando ainda (caso exista) o ícone.
Front-office	Metadados	Aquando da exibição de um documento devem ser exibidos os seguintes metadados: título; autor; data; ícone; e nome do tipo de ficheiro (com acesso para download); tamanho do ficheiro (também com acesso para download); sumário; palavras chave; e categorias.
	Navegação	A navegação entre as páginas de resultados deve ser feita utilizando um sistema numérico combinado com links para "Seguinte" e "Anterior".
	Pesquisas	Deve ainda ser disponibilizado um filtro para as pesquisas a efectuar no front-office, sendo que este deve permitir uma filtragem por categoria e uma ordenação por data, título e extensão do ficheiro.

Tabela 4.1: Requisitos do Repositório Online de Usabilidade.

Foram ainda encontrados os seguintes requisitos:

- Deve ser possível criar uma página dedicada a exibir todas as publicações sendo que esta deve possuir um filtro para facilitar a pesquisa (já referido nos requisitos para a página do front-office);

- Deve também ser possível escolher o número de ficheiros a mostrar por página no front-office (isto deverá ser definido no back-office);
- Deve ainda ser possível definir o número de ficheiros a mostrar no back office na secção onde estes serão listados.

### **Restrições/Condições encontradas.**

Na secção dedicada ao upload, a única restrição encontrada obriga a que todos os campos obrigatórios estejam preenchidos para que o upload seja efectivado.

Na secção dedicada à gestão dos documentos, a única condição que é imposta é que sempre que é feito o download de um documento, a contagem de downloads é incrementada, o mesmo acontecendo com os downloads feitos no front office.

Analisando a secção que ficará responsável pela gestão das categorias, é nesta que é encontrado o maior numero de restrições.

Nesta secção a listagem das categorias deve ser feita em arvore, não deve ser possível eliminar categorias que tenham filhos nem deve ser possível criar duas categorias iguais (por iguais entenda-se com o mesmo nome e com a mesma descendência).

Sempre que é apagada uma categoria que possua ficheiros a ela associados, estes podem ter dois comportamentos:

- Caso o ficheiro possua mais categorias além da eliminada, este, deixa apenas de fazer referência à categoria eliminada e continua a fazer referência a todas as restantes categorias que já fazia anteriormente;
- Caso o ficheiro esteja apenas associado à categoria que acabou de ser eliminada, este, passa a não estar associado a nenhuma categoria, ficando assim considerado como "sem categoria", sendo que esta definição é uma das opções para a filtragem no front office.

Para a secção responsável pelas extensões dos ficheiros foram encontradas duas restrições em que uma delas refere que não podem ser eliminadas extensões quando existem documentos a ela associados. A outra restrição é que não podem existir extensões com o mesmo nome, contudo podem existir extensões com o mesmo ícone.

Ainda a nível geral foram levantadas algumas restrições/condições que passam por questões como, caso um formulário não esteja completamente preenchido, o mesmo não deve ser aceite, a página é carregada novamente com o formulário disponível e toda a informação que havia anteriormente sido enviada vem preenchida nos respectivos campos, sem que a mesma se encontre já guardada fisicamente.

Os formulários para adicionar uma nova categoria ou uma nova extensão devem estar sempre disponíveis nas secções apropriadas excepto no caso em se está a editar algo. Após cada operação, quer esta tenha sido concretizada com sucesso ou não, o utilizador deve receber sempre retorno das operações efectuadas. O retorno deve ser

diferente para os casos de sucesso ou informativos comparativamente com os casos de erro.

### 4.3 Modelo de Desenvolvimento de Software

Para a concretização deste projecto foi seguido o modelo de desenvolvimento de software em estrela numa aproximação sintética [19], ou seja, a partir da implementação e da análise de tarefas/funcional.

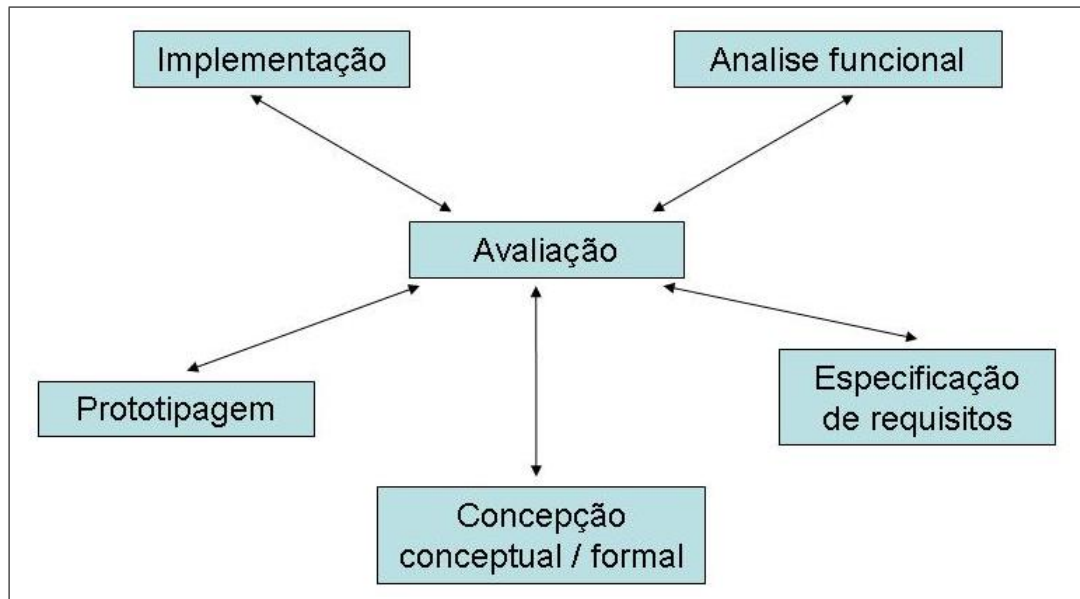


Figura 4.1: Modelo Desenvolvimento

Após a análise dos vários modelos de desenvolvimento de software, chegou-se à conclusão de que o modelo em estrela é o modelo que melhor se adequa a este projecto dadas as suas características. O modelo em estrela permite começar por qualquer uma das cinco diferentes fases de um projecto excepto pela fase da avaliação e permite ainda transitar de uma fase para qualquer outra sendo que a única restrição é que aquando da transição seja feita uma avaliação dos resultados obtidos da tarefa que se está a executar antes de efectuar a transição.

A aproximação escolhida para a utilização deste modelo foi, como já referido anteriormente, a aproximação sintética, pois a primeira tarefa a ser executada foi a análise de tarefas/funcional.

Tal como o modelo indica, foram realizadas várias avaliações, sendo que muitas delas eram feitas aquando do desenvolvimento e à medida que eram encontrados problemas, os mesmos eram resolvidos no momento, sendo que, como tal foi produzida pouca documentação dos problemas encontrados na fase inicial do projecto.

Na fase final do projecto, passou a ser produzida documentação no sentido de saber quais os problemas encontrados e as respectivas correcções.

## 4.4 Casos de Uso

Os diagramas de casos de uso descrevem a funcionalidade proposta para um dado sistema e são uma das ferramentas que servem como meio de ajudar a especificar requisitos, ajudando assim na definição da aplicação a ser construída.

Um caso de uso representa uma acção que ocorre entre o actor e o sistema, definindo esta acção uma funcionalidade. O actor não tem necessariamente de ser um humano, um caso de uso pode representar apenas a interacção entre dois sistemas ou duas máquinas diferentes.

Dada a definição anterior, podemos encontrar de seguida os casos de uso para o Repositório Online de Usabilidade.

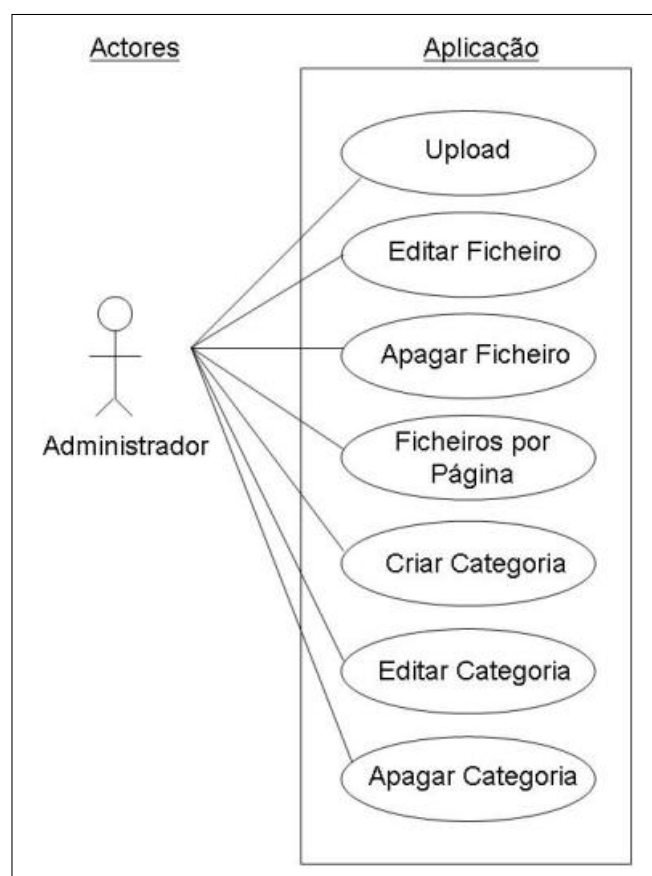


Figura 4.2: Caso de Uso do Administrador (Parte 1)

**Nota 1:** para os casos de uso do administrador, supõe-se que este já passou pela restrição de acesso ao back-office do Wordpress, ou seja, já efectuou com sucesso a tarefa de log-in.

**Nota 2:** para os casos de uso do utilizador comum, estes podem devolver diferentes resultados consoante este tenha ou não feito log-in no sistema. Isto acontece devido às políticas de acesso definidas sobre os documentos.

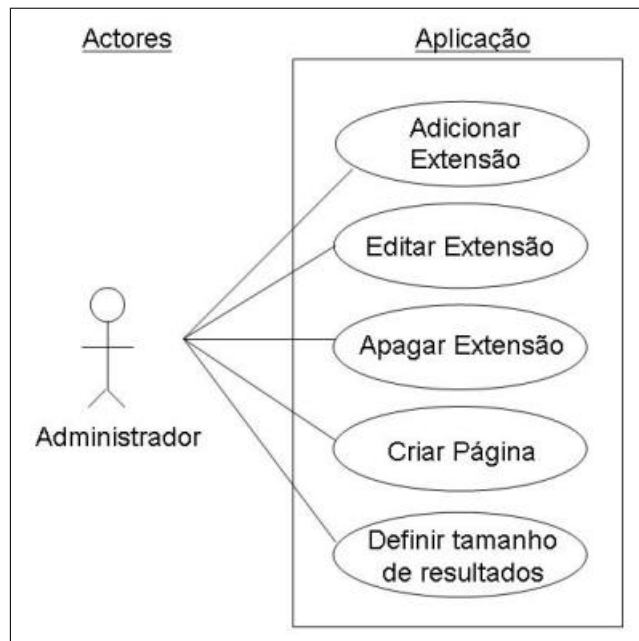


Figura 4.3: Caso de Uso do Administrador (Parte 2)

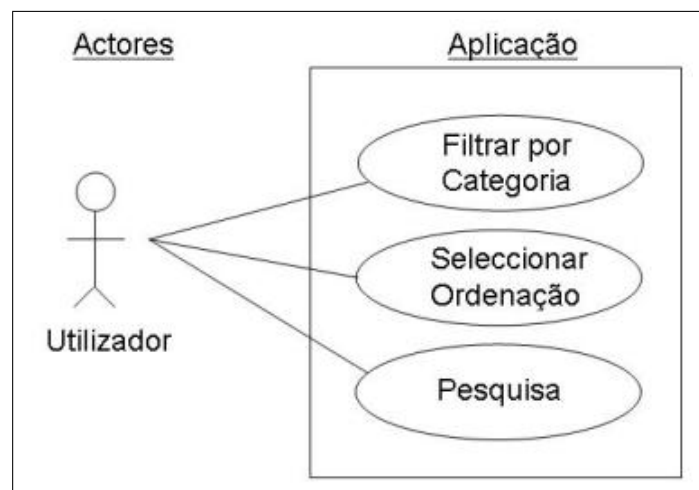


Figura 4.4: Caso de Uso do Utilizador

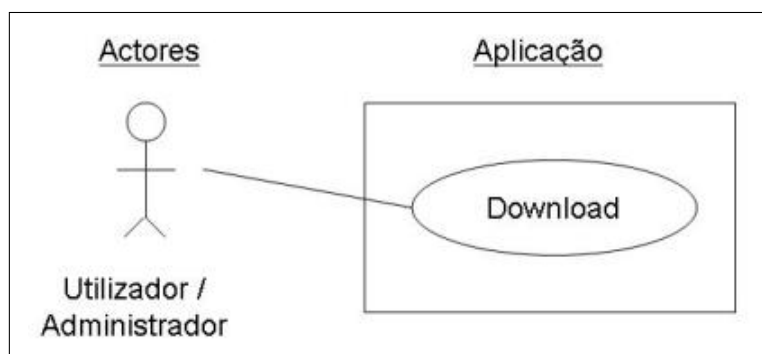


Figura 4.5: Caso de Uso para Administrador e Utilizador

## 4.5 Diagrama Entidade - Relacionamento

Um diagrama ER (Entidade - Relacionamento) é um diagrama que permite representar com elevado nível de abstracção o modelo de dados de um sistema. Neste tipo de diagramas podemos ver: quais as tabelas que existem no sistema; quais os atributos de cada tabela; e como é feita a ligação entre as diferentes tabelas de uma base de dados. Partindo desta representação podemos mais facilmente perceber o sistema e desenvolver novas funcionalidades sobre o mesmo.

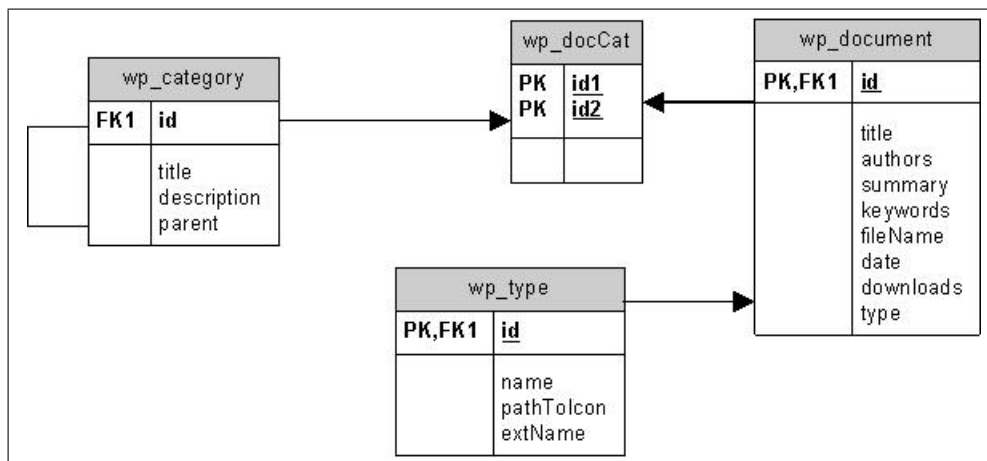


Figura 4.6: Diagrama de ER do Repositório Online de Usabilidade

No diagrama de entidade - relacionamento do repositório encontramos quatro entidades:

- wp\_category : tabela onde é armazenada a informação sobre as categorias.
- wp\_docCat : tabela onde é armazenada a ligação entre os documentos e as categorias.
- wp\_document : tabela onde são guardadas as informações sobre os documentos.
- wp\_type : tabela onde são armazenadas as informações relativas às extensões dos documentos (tipos de ficheiro).

e 4 relações:

- wp\_type - wp\_document
- wp\_document - wp\_docCat
- wp\_category - wp\_document
- wp\_category - wp\_docCat

## 4.6 Implementação

O primeiro passo depois de identificadas as normas de construção de plug-ins para o Wordpress passou por construir a página respectiva ao Upload (dado que esta é a característica mais importante desta aplicação).

Durante a construção da página do Upload, várias formas de recolher informação foram testadas, listas, checkboxes, etc., sendo que foi durante estas experiências que foi feito o estudo e implementação do AJAX para que se pudessem criar categorias de documentos sem que o utilizador não perdesse todos os metadados referentes ao documento que se encontra em preenchimento dos metadados. Mais tarde devido a alguns problemas em manter a informação actualizada a ideia da utilização do AJAX foi abandonada e passando os documentos a poderem ser criados sem categoria, sendo que mais tarde os mesmos podem ser configurados de forma a ser possível adicionar categorias aos documentos. Foram ainda criados scripts em JavaScript que permitem adicionar novas caixas de texto onde se podem colocar as palavras chave e os autores dos documentos.

Depois de construída a página do Upload foi então altura de construir uma página que permitisse visualizar os documentos que já se encontravam no sistema. Esta página teria de mostrar os documentos numa tabela e deveria permitir três opções sobre os documentos, download, editar e apagar o documento do sistema.

Após a construção das duas páginas mais importantes da aplicação foi então altura de construir as páginas relativas às categorias atribuíveis aos documentos, às extensões dos ficheiros e ainda uma página onde podem ser feitas algumas configurações sobre o comportamento do front-office.

Foi ainda durante a fase descrita no ponto anterior que foi construída a ligação com o wp-group-restriction, este plug-in que é também um dos plug-ins desenvolvidos pelo UXG permitindo a criação de grupos e a definição de políticas de acesso aos conteúdos. No caso do repositório, quando o plug-in wp-group-restriction se encontra activo, são mostradas opções que permitem que um documento seja atribuído a um determinado grupo. Isto revela-se extremamente útil na medida em que podemos limitar o acesso a documentos no front-office consoante as permissões do utilizador que efectua a pesquisa.

De referir ainda que se o utilizador tentar o acesso directo através do endereço do documento, e caso o mesmo não tenha privilégios de acesso, a única coisa que irá encontrar é uma página a dizer que não tem acesso ao documento. Ainda na questão dos acessos por endereço, caso o utilizador tente aceder a conteúdos que não existem, o mesmo será por meio de uma página semelhante à anterior informado que o documento que procura não existe.

Já que se fala em front-office, temos de referir que o front-office tem duas componentes. Nele vamos encontrar uma página com conteúdos dinâmicos, esta página



é responsável por listar todos os documentos existentes no sistema que satisfazem as opções definidas no filtro e as permissões do utilizador.

No front-office existe ainda a integração do campo de pesquisa do Wordpress com o Repositório Online de Usabilidade sendo que as palavras introduzidas no campo de pesquisa vão ser procuradas nos metadados dos ficheiros. Caso existam resultados, os mesmos podem ser ordenados de acordo com as regras de ordenação definidas pelo Wordpress (por ordem decrescente de data). De referir que no front-office, quer na página, quer na pesquisa é possível fazer o download dos documentos.

#### 4.6.1 Descrição de Ficheiros

Qualquer projecto em informática é construído com recurso a ficheiros, é nestes que fica a informação necessária para o computador saber o que tem a fazer. Como tal, para esta fase do projecto foram construídos alguns ficheiros com código fonte, aqui fica uma listagem dos mesmos com uma breve descrição:

Nome	Descrição
access.php	Este ficheiro apenas gera a interface a ser mostrada quando existe uma tentativa para aceder a um conteúdo para o qual não se tem acesso.
add.js	É neste ficheiro que são executadas as tarefas de adicionar mais um campo para adicionar mais um autor ou uma palavra chave.
config.php	É neste ficheiro que é executada a interface para a gestão das extensões dos documentos.
frontOfficeConfig.php	Este é o ficheiro responsável por criar a interface para a pagina das configurações e todas as operações envolvidas nestas.
manageCategories.php	Tal como o nome indica, este é o ficheiro responsável pela interface e operações sobre as categorias.
manageFiles.php	Ficheiro responsável pela execução das operações e construção da interface relativa à gestão dos documentos.
notFound.php	Este ficheiro apenas gera a interface a ser mostrada quando existe uma tentativa para aceder a um ficheiro que não existe.
openFile.php	Este ficheiro é responsável por todas as operações relacionadas com o download de um documento.
upload.php	Este é o ficheiro responsável pela parte propriamente dita do upload e de todas as operações que deste decorrem.
uploader_functions.php	Este ficheiro contém inúmeras funções que são chamadas para o normal funcionamento de outros ficheiros. Estas funções são funções comuns em diferentes etapas da aplicação.
wp_up_face.php	Este é o ficheiro responsável pela criação da pagina com os conteúdos do front office.
wpup_faceLinks.php	É neste ficheiro que são tratados os links para a navegação entre as páginas de resultados do search do front-office.
wp_uploader.php	Ficheiro responsável pela instalação do plug-in e criação das tabelas e opções necessárias para o normal funcionamento do plug-in.

Tabela 4.2: Listagem de ficheiros do Repositório Online de Usabilidade.

## 4.6.2 Interface Gráfico

Qualquer aplicação, independentemente do tipo, se for uma aplicação destinada a ser utilizada por utilizadores (por utilizadores leia-se pessoas) tem quase obrigatoriamente de possuir uma interface gráfica para comunicar com estes. Uma interface gráfica é um conjunto de símbolos ou desenhos perceptíveis para o utilizador e sobre os quais o utilizador pode interagir. Desde um simples formulário apenas com texto até uma aplicação cheia de grafismos, se for algo que seja destinado a ser observado pelos utilizadores, é uma interface gráfica. As interfaces gráficas estabelecem a ligação entre o computador e os humanos.

### 4.6.2.1 Criação iterativa da Interface Gráfica

No que respeita a este capítulo pouco há a dizer, pois, as decisões que tiveram de ser tomadas apenas diziam respeito à colocação de alguns elementos respectivos aos formulários ou aos campos das tabelas.

O facto que levou com que não tivessem de ser tomadas decisões quanto às cores e à disposição dos principais elementos da interface, como por exemplo os menus, prende-se com a decisão de manter o look&feel do Wordpress.

Mantendo o look&feel do Wordpress, já se sabe à partida quais são alguns dos comportamentos a tomar, são disso exemplos:

- O retorno é dado em mensagens de texto que aparecem no topo da página, sendo que as mensagens de sucesso fazem um fade com cores frias (verde claro... azul) e as mensagens de erro com cores quentes (amarelo... vermelho) acompanhadas de um símbolo gráfico demonstrativo do tipo de mensagem;
- Todos os botões e respectivos a formulários encontram-se no canto inferior direito da página;
- O aspecto e comportamento dos botões é definido pelo CSS do Wordpress.
- Os conteúdos de cada página estão circundados por um contorno (uma div HTML) que deve ser sempre igual em todas as páginas;
- O aspecto das caixas de texto também está definido pelo CSS do Wordpress, estas aparecem com um fundo num tom cinza enquanto que a página aparece com um tom branco;
- No final de cada página podemos encontrar o logotipo do Wordpress bem como algumas informações a ele respeitantes.

Ainda assim, aqui ficam algumas digitalizações de esboços para a interface.

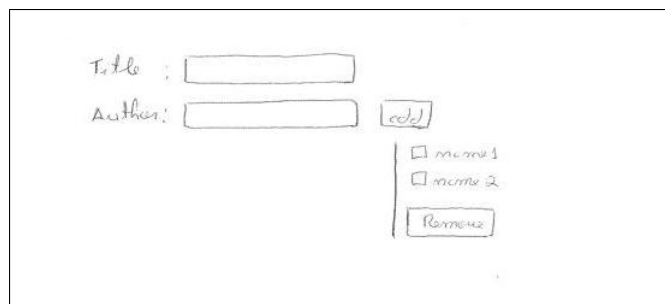


Figura 4.7: Esboço Add Author

Aqui temos um dos esboços elaborados para a questão de adicionar autores ao documento, esta opção não parecia ser a mais simples e correcta e foi trocada por uma abordagem que permite ir adicionando tantas caixas de texto para nomes de autores quantas forem necessárias. A abordagem tomada foi também utilizada para a questão de adicionar palavras chave.

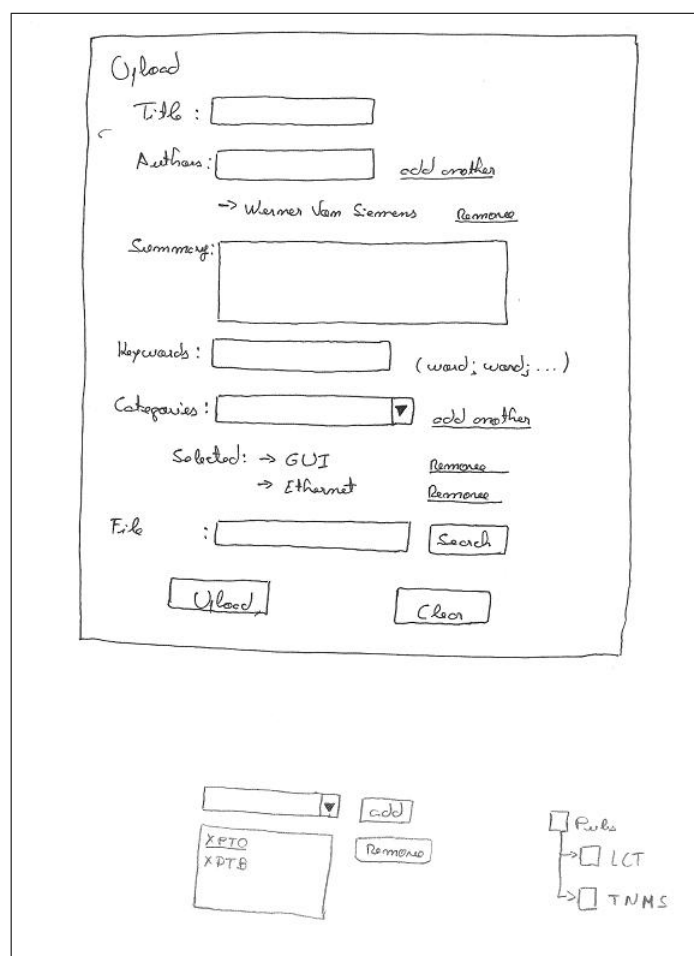


Figura 4.8: Esboço do "Upload" do Repositório

Na imagem 4.8 podemos encontrar o primeiro esboço a ser feito para a página do Upload, como podemos ver o aspecto não era o melhor e a funcionalidade deixa muito a desejar, após algumas tentativas de melhorar a funcionalidade e de manter a coerência se chegou-se à versão final que iremos ver mais à frente.

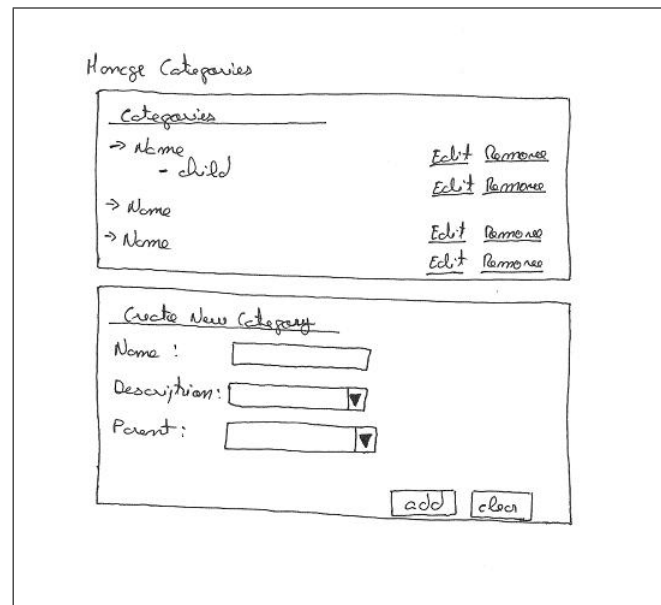


Figura 4.9: Esboço do "Manage Categories" do Repositório

Aqui podemos encontrar um esboço para a página de gestão de categorias, este foi um dos esboços que menos alterações sofreu até à versão final. As diferenças que podem ser encontradas são que na listagem de categorias passou a aparecer o texto relativo à descrição da categoria e na parte onde se criam novas categorias deixou de existir o botão de "Clear".

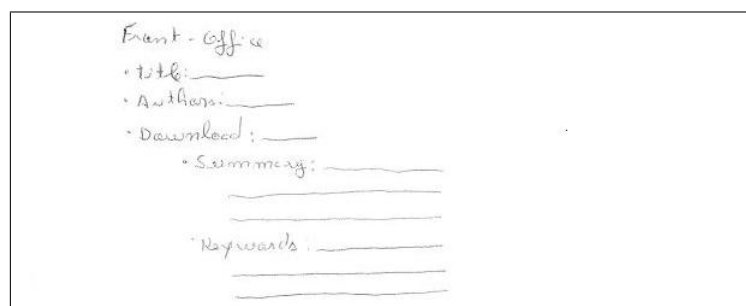


Figura 4.10: Esboço do "Front Office" do Repositório

Este esboço representa a escolha que foi feita para a representação dos documentos na página do front-office, esta representação mantém a coerência com a forma como o Wordpress apresenta os resultados das suas pesquisas. Sempre que ao olharmos para os resultados presentes na página se encontra um link, o mesmo modifica o filtro e efectua novas pesquisas quando é seguido.

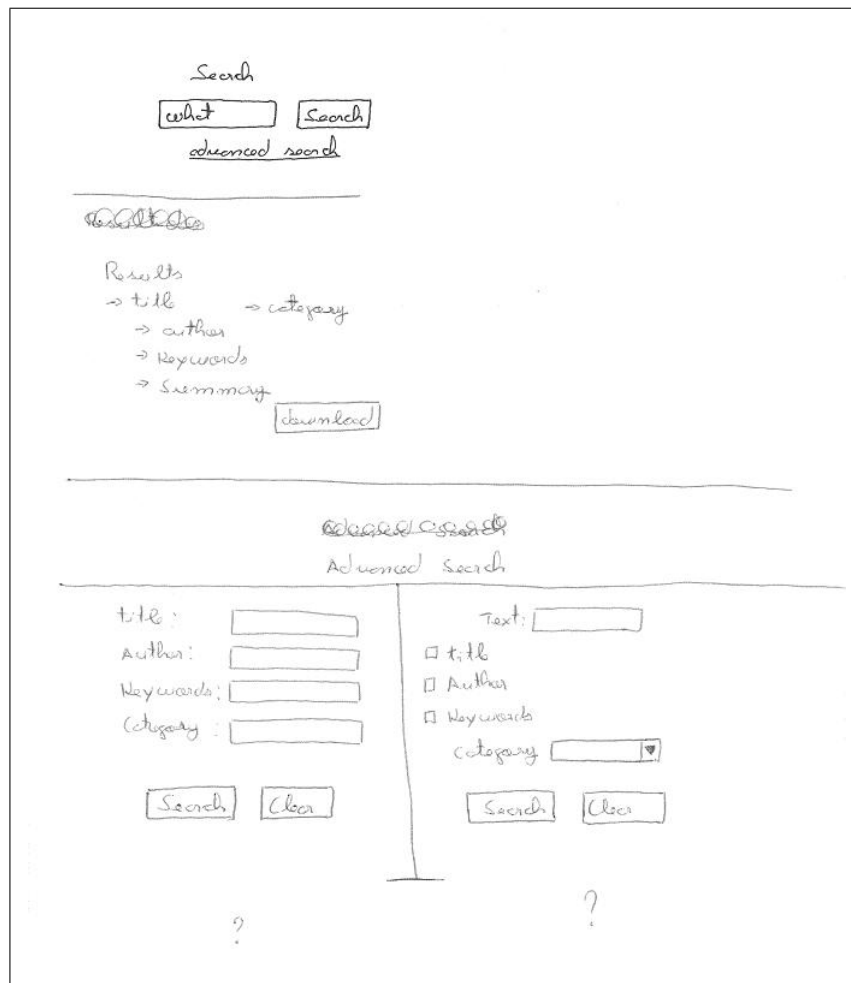


Figura 4.11: Esboço do "Search" do Repositório

Aqui temos algumas das representações que foram avaliadas para a construção de uma pesquisa avançada, contudo, e dado que a pesquisa normal funciona com grande distinção, a pesquisa avançada acabou por não ser implementada.

A evolução dos vários protótipos de baixa fidelidade para a aplicação funcional foi feita com recurso quatro avaliações heurísticas realizadas por duas pessoas do UXG com competências na área de usabilidade. Estas avaliações foram sendo realizadas à medida que a aplicação ia sendo implementada devolvendo estas no total setenta erros entre os quais alguns problemas de funcionamento. Muitos erros foram encontrados para além das correcções que foram feitas nos esboço (algumas delas já se encontram referidas na descrição dos esboços).

A grande maioria dos erros encontrados deve-se aos cuidados a ter com a linguagem do utilizador, nem sempre o sistema ia de encontro ao modo como o utilizador fala, sendo ainda que foram encontrados erros de inconsistência nos tamanhos

de letra das etiquetas dos conteúdos e no tamanhos atribuídos aos campos onde o utilizador deve preencher os metadados. Foram também encontrados vários erros de outros tipos, mas com menor frequência não se tornando tão importantes como aqueles que foram já mencionados.

Sempre que se iam corrigindo os erros identificados, estávamos perante mais uma etapa do desenho iterativo, pois estávamos a re-definir a interface e estávamos ainda a caminhar para a construção de uma aplicação mais coerente. A coerência é boa na medida em que o utilizador não precisa de aprender todo o sistema mas apenas uma parte, pois o restante tem o mesmo funcionamento e aspecto.

No Anexo A, podemos encontrar as várias listagens de erros produzidos durante o desenvolvimento desta aplicação

#### 4.6.2.2 Configurações

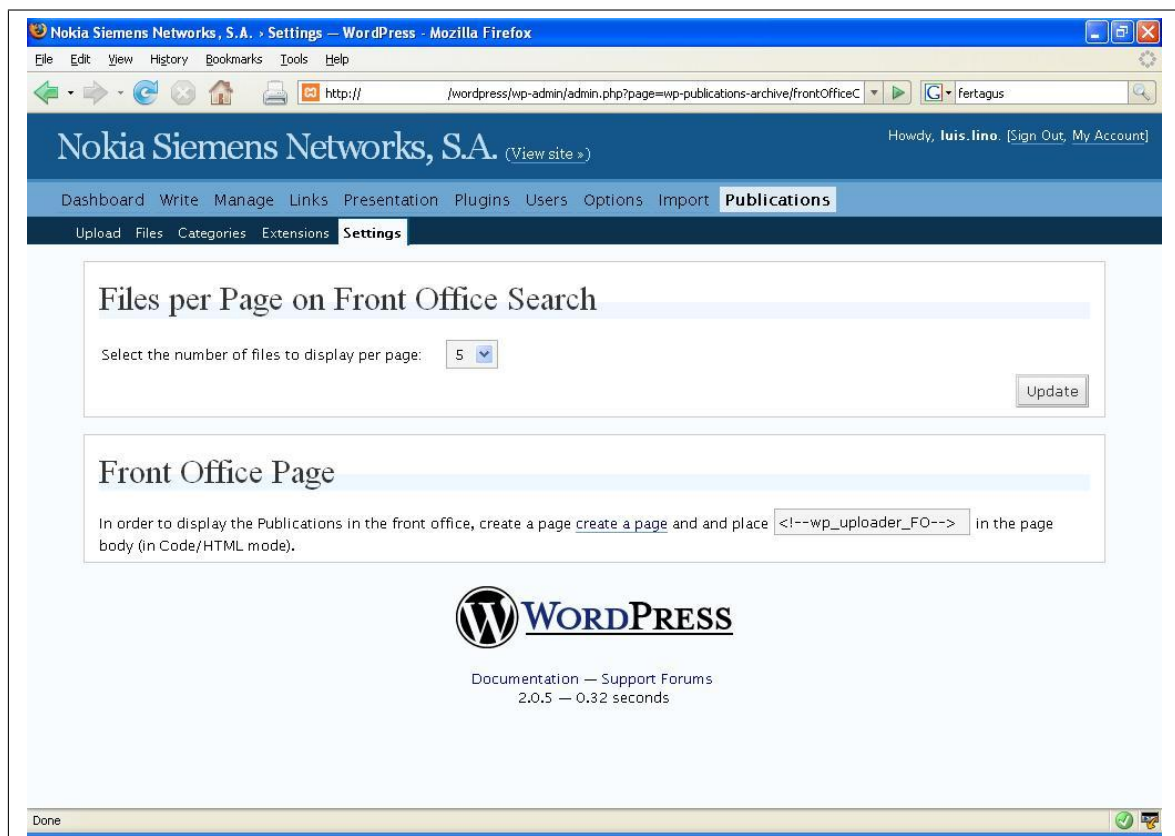


Figura 4.12: Ecrã de "Settings" do Repositório

A página que é mostrada nesta figura é a página que contém a interface para a zona onde são definidas algumas configurações que não se enquadravam com as secções anteriores. Nesta página podemos encontrar aspectos ligados com o front-office, sendo que um deles é a divulgação de como se cria a página responsável por

exibir as publicações no front-office e a outra serve para configurar o numero de resultados a mostrar nas pesquisas feitas no front-office.

#### 4.6.2.3 Upload

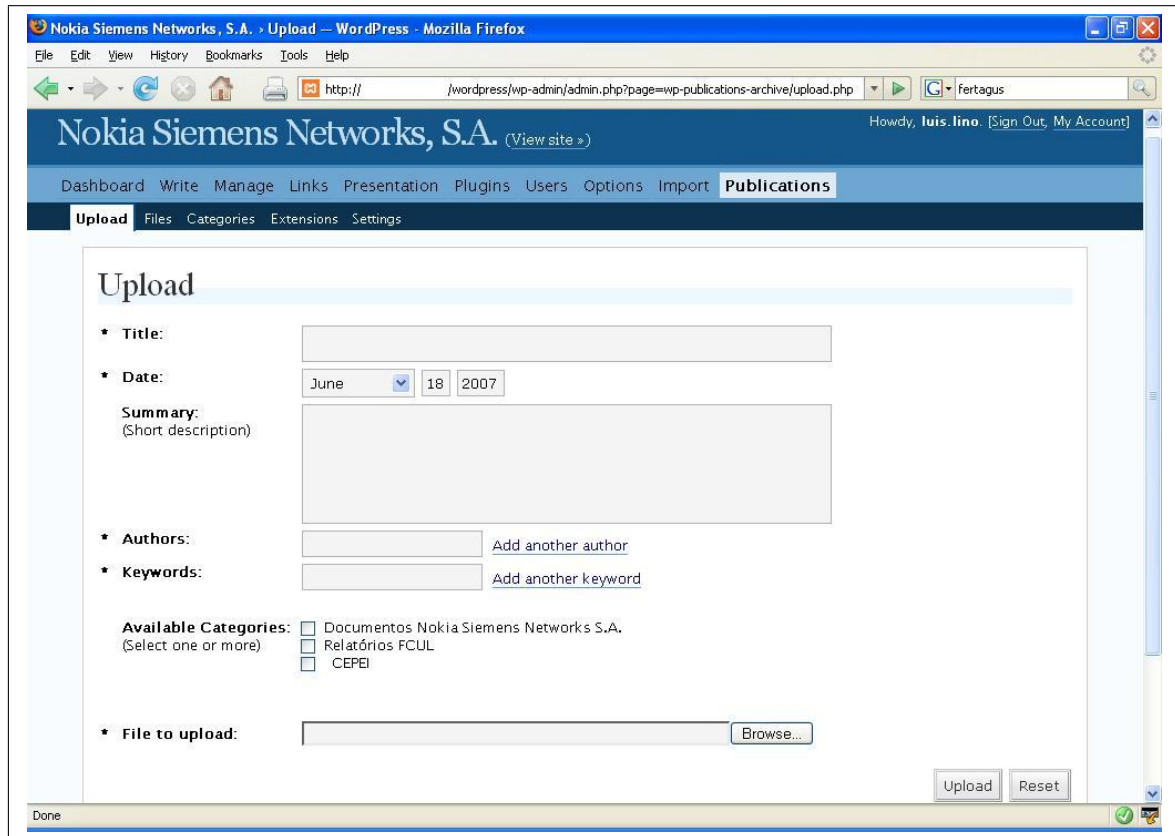


Figura 4.13: Ecrã de "Upload"do Repositório

Este é o aspecto da página onde são feitos os uploads, nesta página encontramos um formulário que deve ser preenchido com informação referente ao documento a ser arquivado.

Neste formulário podemos encontrar campos referentes ao título, data, sumário, autores, palavras chave, categorias e um campo para procurar o documento em questão. O campo da data vem preenchido por defeito com a data do sistema, sendo que este campo é editável para o caso da data do documento não ser a data do momento no sistema. Sempre que existe a necessidade de adicionar mais autores ou palavras chave, existem os links que permitem adicionar mais caixas de texto para estes campos.

Neste formulário podemos ainda encontrar os botões de "Upload"que tem como objectivo enviar o documento e as respectivas informações para o servidor e ainda o botão de "Reset"para limpar o formulário.

#### 4.6.2.4 Documentos

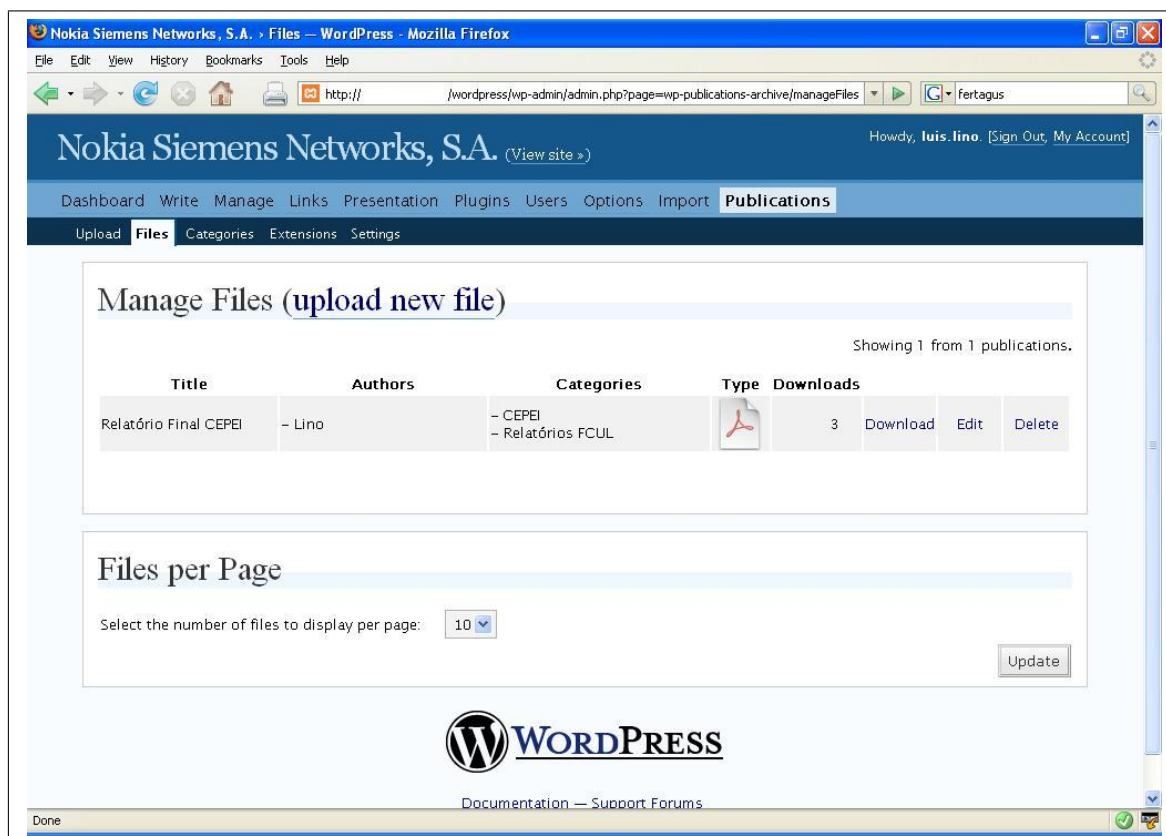


Figura 4.14: Ecrã de "Files" do Repositório

Esta página dedica-se exclusivamente ao tratamento da interface sobre os arquivos que já se encontram no sistema. Nesta interface vamos encontrar uma tabela com os documentos que já se encontram em arquivo, e nesta podemos encontrar as seguintes informações: título; autores; categorias; tipo; e número de downloads que já foram feitos, relativamente a cada documento.

Nesta página podemos encontrar após cada documento três botões: "Download", que permite obter uma cópia do documento; "Edit" que permite editar a metadados do documento; e "Delete" que como o próprio nome indica, permite eliminar o documento.

Podemos encontrar no topo da página uma ligação que tem como destino a página onde se fazem os uploads, esta ligação tem como objectivo facilitar a tarefa de fazer um upload de um novo documento.

Ainda podemos encontrar no final uma área que permite definir o número de documentos a serem mostrados nesta página, sendo que esta página permite uma navegação entre documentos semelhante ao Google.



#### 4.6.2.5 Editar Documento

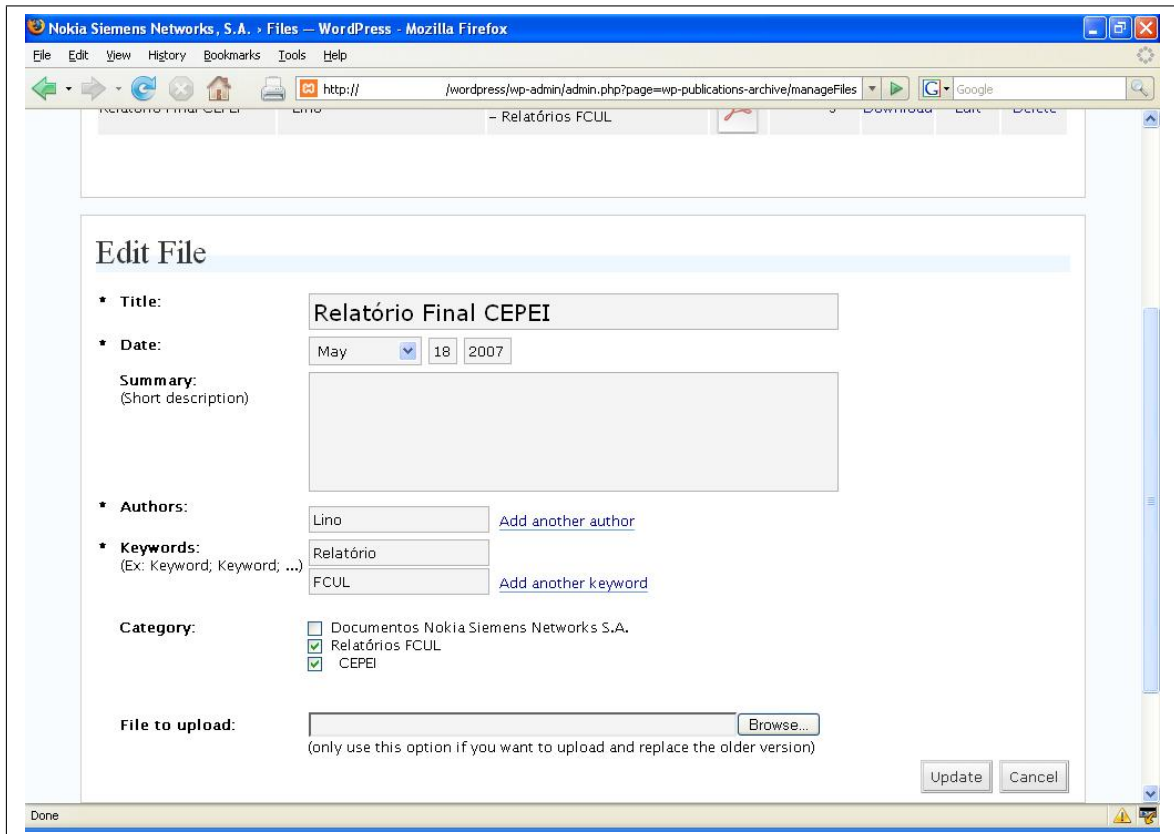


Figura 4.15: Ecrã para editar um documento no Repositório

Esta figura apresenta uma variante da página anterior. Tal como referido no ponto anterior, temos um botão à frente de cada arquivo que diz "Edit" e o que acontece se carregarmos nesse botão é o resultado que temos nesta figura. Aqui é apresentado um formulário com a informação presente na base de dados sobre o arquivo, informação essa que neste formulário pode ser alterada. Após feitas as alterações desejadas se quisermos que as mesmas sejam guardadas basta carregar no botão "Update", caso contrário, basta carregar no botão "Cancel" e voltamos para um cenário igual ao discutido no ponto anterior.

De realçar ainda que a opção de definir o número de documentos a mostrar por página não se encontra aqui presente, pois, a objectivo neste momento é mesmo editar os metadados do arquivo.

#### 4.6.2.6 Categorias

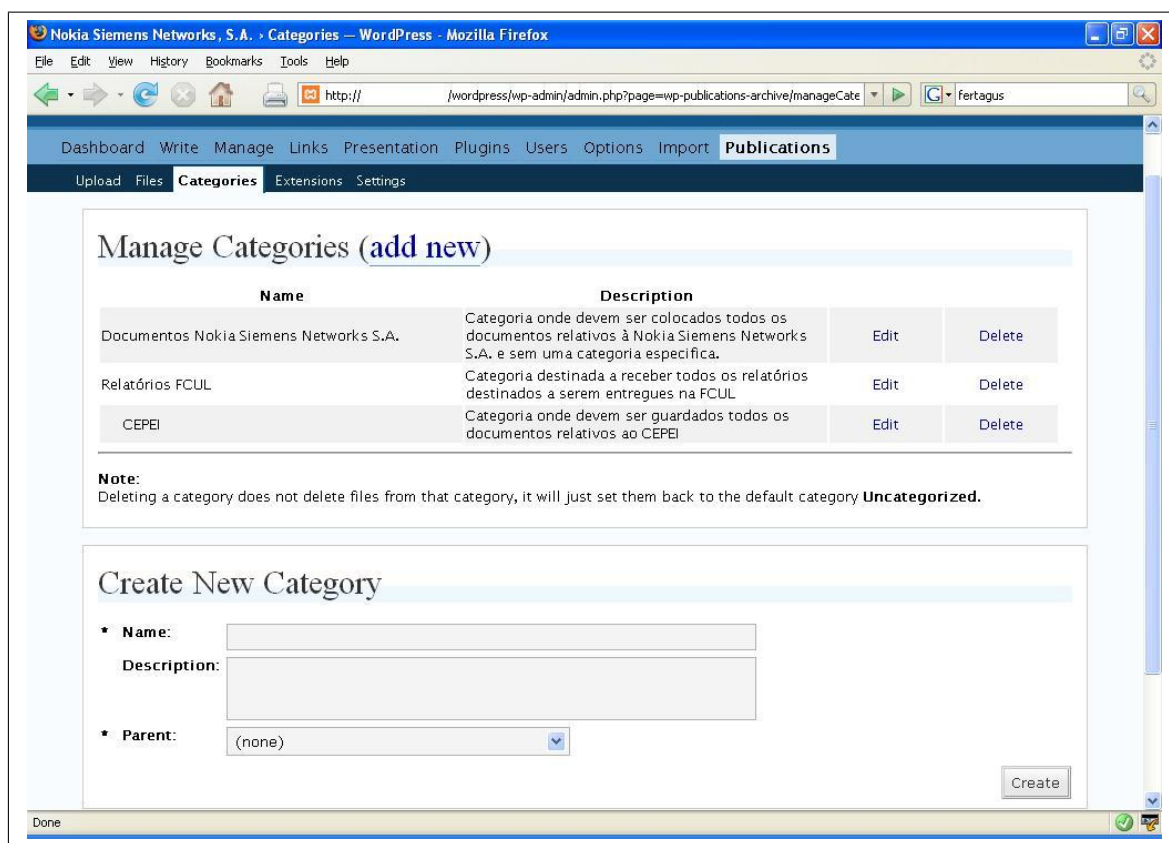


Figura 4.16: Ecrã de "Manage Categories" do Repositório

Nesta imagem podemos encontrar o aspecto da interface responsável pela gestão das categorias. Nesta página as categorias são organizadas de forma hierárquica e dentro da hierarquia por ordem alfabética.

Aqui é possível criar, editar e eliminar categorias, para tal basta usarmos as ligações presentes na tabela onde são apresentadas todas as categorias existentes.

Nesta página podemos ainda proceder à criação de uma categoria, para tal, basta preencher o formulário que se apresenta no final da página e carregar no botão "Create" para que as informações sejam gravadas na base de dados.

#### 4.6.2.7 Editar Categoria

Aqui, na figura 4.17, podemos encontrar a interface disponível responsável pelo processamento de um pedido para editar uma categoria. Aqui, temos um formulário que permite que sejam editadas as informações relativas à categoria seleccionada para ser editada. No final, quando todas as alterações a fazer estiverem concretizadas, basta carregar no botão "Update" para efectivar as alterações efectuadas. Caso se tenha feito alterações, mas por qualquer motivo não se queira que as mesmas sejam

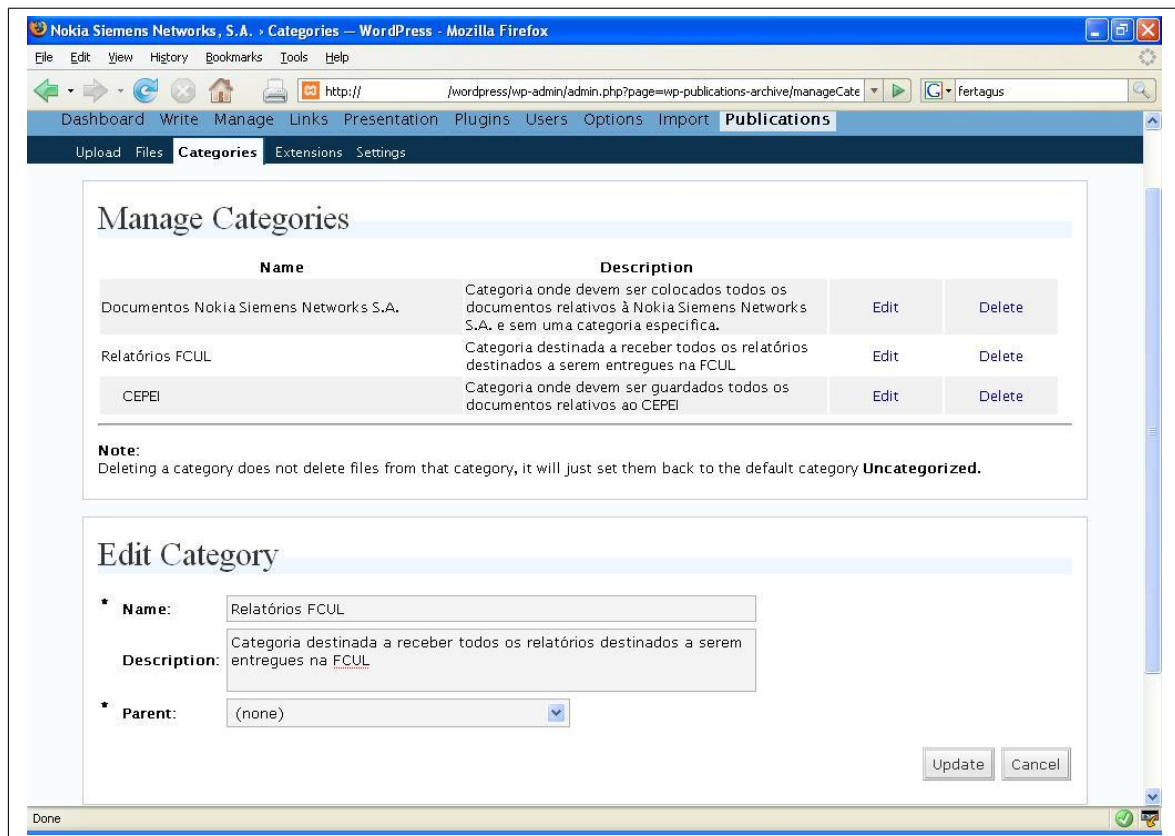


Figura 4.17: Ecrã para editar uma categoria no Repositório

efectivadas, basta carregar em "Cancel" para voltarmos ao cenário descrito no ponto anterior.

De realçar que nesta página não está presente o formulário para adicionar uma nova categoria, pois, a objectivo desta página é apenas editar a categoria seleccionada.

#### 4.6.2.8 Extensões

Aqui, na figura 4.18, podemos encontrar a interface desenvolvida para lidar com a questão das extensões dos ficheiros. Nesta interface é possível criar, editar e eliminar extensões, para tal utilizar os botões "Edit" e "Delete", ou seguir a ligação que nos leva ao final da página onde se encontra o formulário para a criação de novas extensões.

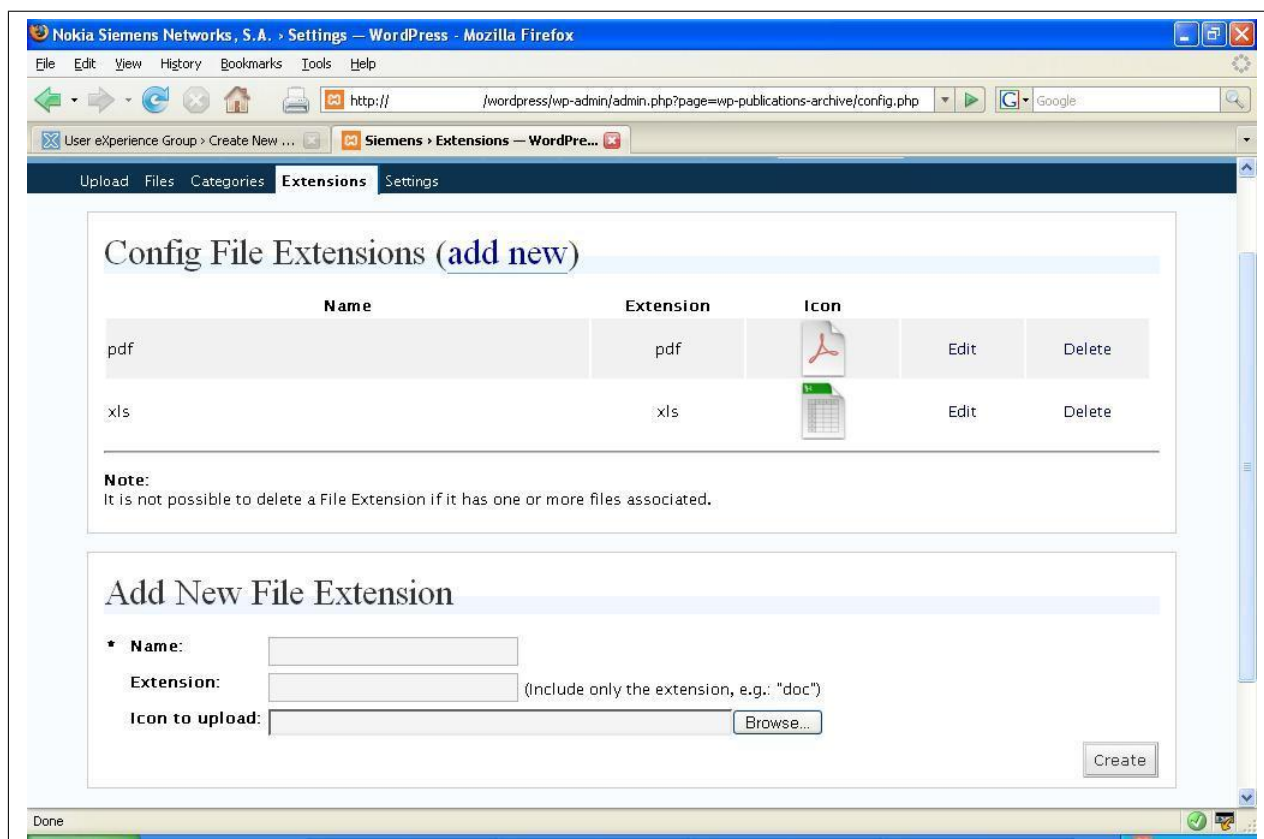


Figura 4.18: Ecrã de "Extensions" do Repositório

#### 4.6.2.9 Editar Extensão

Tal como seria esperado pelo título desta imagem, esta página é responsável por mostrar o formulário a ser utilizado para editar as extensões de ficheiros. Aqui podemos alterar as informações da extensão presentes na base de dados, bem como carregar um novo ícone para a extensão em causa. Depois de feitas todas as alterações que se achem necessárias, é preciso carregar em "Update" para que as alterações sejam efectivadas na base de dados e para que surtam efeito. No caso de depois de se ter pedido para mostrar o formulário para a alteração, se vier a descobrir que afinal não se quer alterar a extensão, basta carregar no botão "Cancel" para se voltar à situação descrita no ponto anterior.

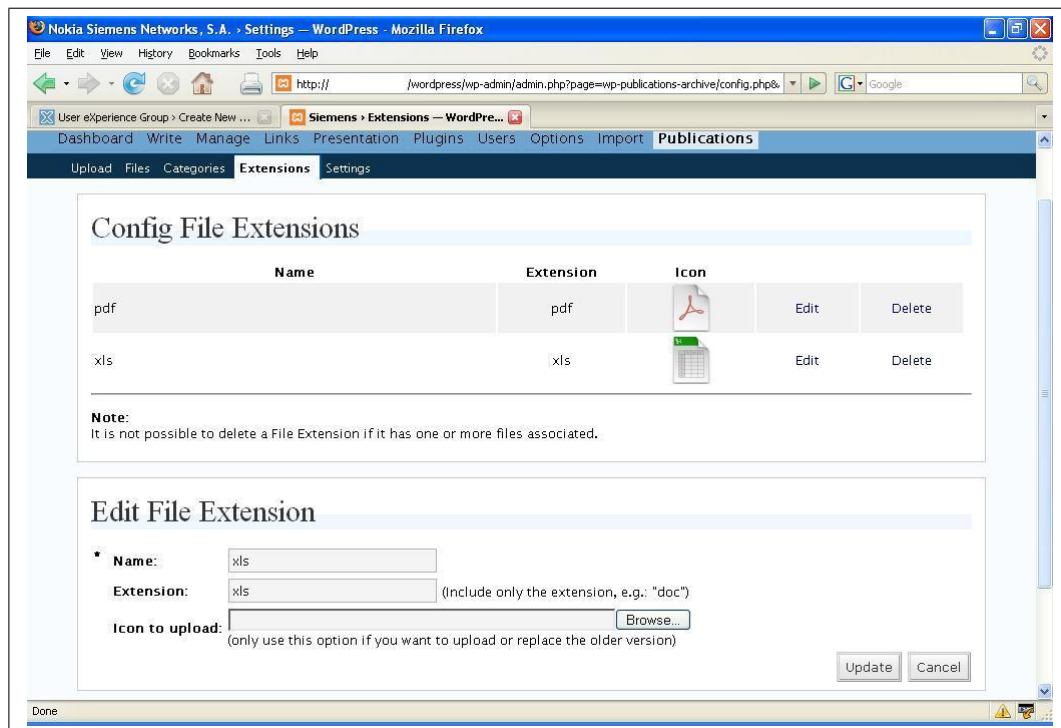


Figura 4.19: Ecrã para editar uma extensão no Repositório

#### 4.6.2.10 Front-Office

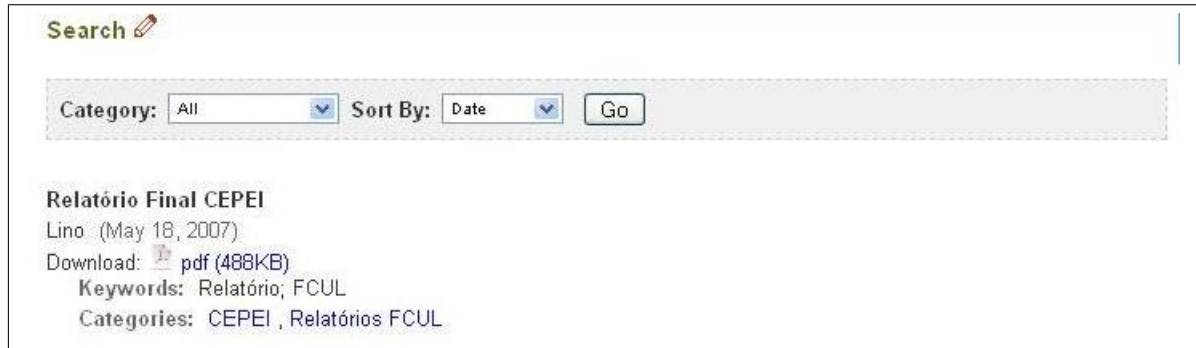


Figura 4.20: Ecrã do front-office do Repositório

Nesta imagem apenas é mostrada a parte do front-office que é da responsabilidade deste projecto, a área envolvente pode mudar consoante as configurações dos utilizadores. Como se pode ver, são apresentados os documentos e a informação relativa a estes. Olhando com atenção reparamos que a parte das categorias está definida como link, e caso o mesmo seja seguido vai dar a um resultado semelhante, mas em que o filtro escolhido foi a categoria seleccionada.

É ainda observável que no topo pode ser definida a categoria para a qual queremos encontrar documentos e ainda a forma a ordenar (tipo de ficheiro, data e título), sendo que estas opções tomam efeito quando se carrega no botão de "Go".

#### 4.6.2.11 Mensagens de Retorno

As mensagens de retorno devem ser sempre mostradas por forma a informar o utilizador das acções efectuadas, por forma a este saber se as suas acções foram concluídas ou não com sucesso.

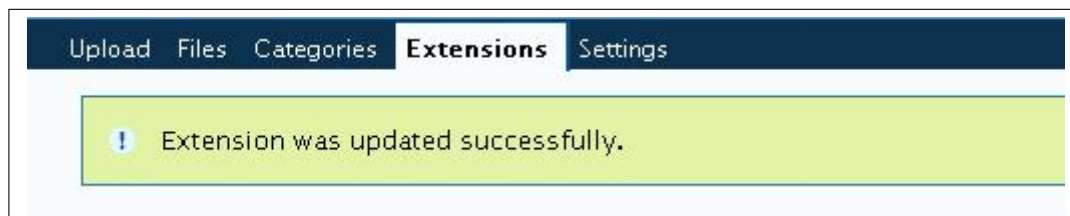


Figura 4.21: Imagem exemplificativa de uma mensagem de sucesso do Repositório

Aqui nesta imagem temos um exemplo de retorno num caso de sucesso. Em caso de insucesso as cores utilizadas na mensagem de retorno são diferentes, as mesmas podem ser vistas na mensagem que se segue.

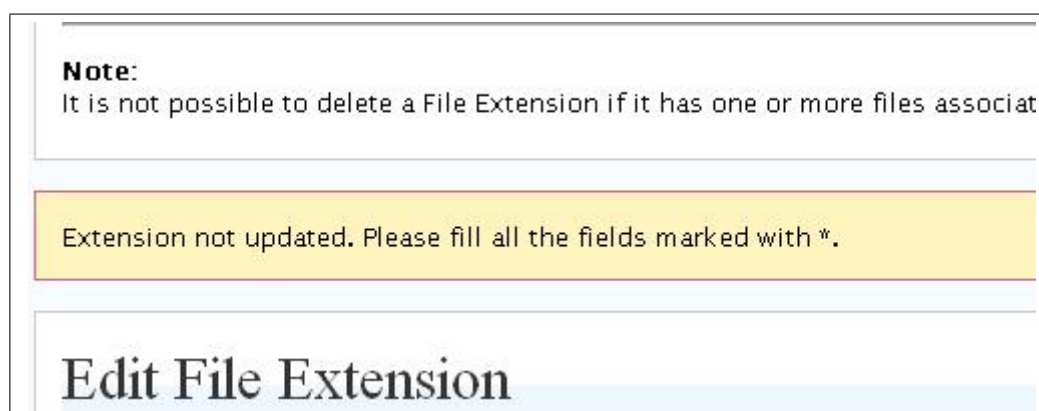


Figura 4.22: Imagem exemplificativa de uma mensagem de erro do Repositório

## 4.7 Sumário

O Repositório Online de Usabilidade tem como principal função permitir o arquivo e publicação interna de documentos produzidos pelo UXG.

Sabendo-se à partida quais os objectivos a serem cumpridos pelo repositório passou-se ao levantamento de requisitos para se perceber qual a real dimensão que o mesmo iria ter e para ajudar na sua especificação.

De seguida procurou-se obter um modelo de desenvolvimento de software que satisfizesse as necessidades do desenvolvimento de uma aplicação desta dimensão. Após alguma leitura sobre os modelos de desenvolvimento de software, o modelo escolhido foi o modelo em estrela com aproximação sintética (partindo da análise de tarefas e funcional).

Dado que já tínhamos os requisitos, chegou a altura de especificar os casos de uso para se perceber as diferentes funcionalidades que teriam de ser implementadas aquando do desenvolvimento do repositório. Os casos de uso ajudaram a perceber o que realmente teria de ser feito para que o repositório correspondesse às expectativas em termos de funcionalidade.

Uma vez especificados os casos de uso, chegou-se a altura em que se teria de passar à implementação, mas antes, teríamos de definir como os dados seriam guardados e foi então aqui que se passou à especificação do diagrama de entidade-relacionamento. Após a conclusão da especificação do diagrama entidade relacionamento, foi o momento de se passar à implementação.

Aquando da implementação, a primeira tarefa a executar foi a reprodução do modelo entidade-relacionamento para a base de dados do Wordpress, foi então necessário especificar em código a base de dados necessária para que este repositório pudesse ser construído. Após a construção da base de dados foi então altura de ir criando as funcionalidades identificadas nos casos de uso de forma a respeitarem todos os requisitos identificados inicialmente.

No final, após as avaliações heurísticas realizadas e os erros encontrados corrigidos, temos como resultado uma aplicação que satisfaz os requisitos encontrados e que implementa todas as funcionalidades identificadas de forma eficiente e agradável para o utilizador.





# Capítulo 5

## Biblioteca de Desenhos Gráficos

### 5.1 Descrição

Aquando do desenvolvimento de novas aplicações, existe a necessidade de se proceder à reutilização de ícones e/ou imagens. Os mesmos podem ser específicos a uma dada aplicação ou genéricos, ainda assim existe a necessidade de estarem acessíveis a todos os colaboradores envolvidos no processo de desenvolvimento de uma aplicação. Este principio reforça a necessidade da existência de um repositório online onde seja possível encontrar este tipo de conteúdos e que os mesmos possam ser rápida e facilmente consultados numa aplicação web sobre a Internet.

Actualmente já existe uma biblioteca disponível na intranet da NSN, esta possibilita que sejam consultadas diferentes categorias de informação relacionadas com a usabilidade. A solução actual, para além de bastante desactualizada, não oferece os meios necessários à gestão dos conteúdos, de forma eficiente orientada ao utilizador.

Os objectivos propostos para esta tarefa passam pela análise, especificação e desenvolvimento de uma biblioteca para este tipo de conteúdos (arte gráfica). Os principais requisitos para esta etapa passam pela criação de uma biblioteca de desenhos gráficos composta por ícones, logotipos, slash screens, etc. Para finalizar, terá de ser construída a GUI otimizada ao perfil do utilizador e às tarefas a serem realizadas por este. Para a realização desta fase do projecto serão realizadas algumas entrevistas, avaliação heurística e ainda os respectivos testes de usabilidade.

Por motivos alheios ao UXG a implementação da biblioteca não foi concluída tendo esta ficado apenas pelos estudos necessários para se passar à fase de implementação. Todos os estudos efectuados até à decisão de parar com o desenvolvimento da biblioteca vão ficar em arquivo para que se um dia mais tarde o UXG for autorizado a continuar o desenvolvimento da biblioteca não haja a necessidade de repetir novamente o trabalho que já se encontra efectuado.

## 5.2 Levantamento de Requisitos

Para o levantamento de requisitos da biblioteca, o processo escolhido foi diferente do processo utilizado no levantamento de requisitos do repositório.

O levantamento de requisitos da biblioteca foi feito essencialmente através da observação e exploração da solução já existente, em conjunto com a análise de algumas ideias que entretanto foram surgindo. Para a realização da exploração não houve necessidade da realização de nenhum guião, pois, não eram conhecidas as funcionalidades da biblioteca já existente, como tal, o rumo escolhido foi ir testando todas as funcionalidades em todas as suas variantes uma a uma e ir percebendo as reais capacidades da solução já existente. Apenas pode ser feita a exploração da parte destinada aos utilizadores finais, isto porque, não foi possível o acesso ao back-office. Para o levantamento do back-office, a solução para o levantamento passou por supor como o mesmo estaria implementado.

Desenhos gráficos	Upload	O sistema deve permitir fazer upload de desenhos gráficos e definir os metadados associados.
	Editar	O sistema deve permitir editar os metadados de um desenho gráfico já existente.
	Eliminar	O sistema deve permitir eliminar um gráfico já existente.
	Publicar	O sistema deve permitir publicar ou despublicar um gráfico já existente.
Plataformas	Adicionar	O sistema deve permitir adicionar uma nova plataforma e os respectivos metadados.
	Editar	O sistema deve permitir editar uma plataforma já existente.
	Eliminar	O sistema deve permitir eliminar uma plataforma já existente.
Gama de produtos	Adicionar	O sistema deve permitir adicionar uma nova gama de produtos e os respectivos metadados.
	Editar	O sistema deve permitir editar uma gama de produtos já existente.
	Eliminar	O sistema deve permitir eliminar uma gama de produtos já existente.
Pesquisa	Por index	O sistema deve permitir efectuar pesquisa de desenhos gráficos por index.
	Por palavra chave	O sistema deve permitir efectuar pesquisa de desenhos gráficos por palavra chave.
	Pesquisa avançada	O sistema deve incluir uma opção que permita realizar a pesquisa avançada por um dos metadados que definem o desenho gráfico.
	Tamanho de resultados	O sistema deve permitir internamente definir o tamanho das listas de resultados a apresentar.
Downloads	Lista de downloads	O sistema deve permitir a formação de uma lista de desenhos gráficos para download.
		O sistema deve permitir fazer download individualmente de desenhos gráficos que se encontrem na lista de download.
		O sistema deve permitir a limpeza total ou parcial da lista de downloads.

Tabela 5.1: Requisitos da Biblioteca de Desenhos Gráficos.

Ao levantamento feito pelo método descrito anteriormente, foram ainda adicionadas algumas ideias que ocorreram aquando do uso da solução já existente para novas funcionalidades ou para métodos de abordar os objectivos de algumas funcio-

nalidades já existentes. Depois de analisada a aplicação já existente e de adicionadas novas ideias, foi então produzido um documento (Anexo B) com a especificação dos requisitos de acordo com o modelo da NSN.

De entre os requisitos levantados, podemos destacar como sendo os de maior importância, os requisitos identificados na tabela 5.1.

De referir ainda que os metadados para os objectos a serem disponibilizados pela biblioteca foram levantados, mas não na sua totalidade, o levantamento identificou apenas os metadados que estão disponibilizados na solução já existente.

### 5.3 Casos de Uso

Os diagramas de casos de uso descrevem a funcionalidade proposta para um dado sistema e são uma das ferramentas que servem como meio de ajudar a especificar requisitos, ajudando assim na definição da aplicação a ser construídas.

Um caso de uso representa uma acção que ocorre entre o actor e o sistema, definindo esta acção uma funcionalidade. O actor não tem necessariamente de ser um humano, um caso de uso pode representar apenas a interacção entre dois sistemas ou duas máquinas diferentes.

Dada a definição anterior, podemos encontrar de seguida os casos de uso para o Repositório Online de Usabilidade.

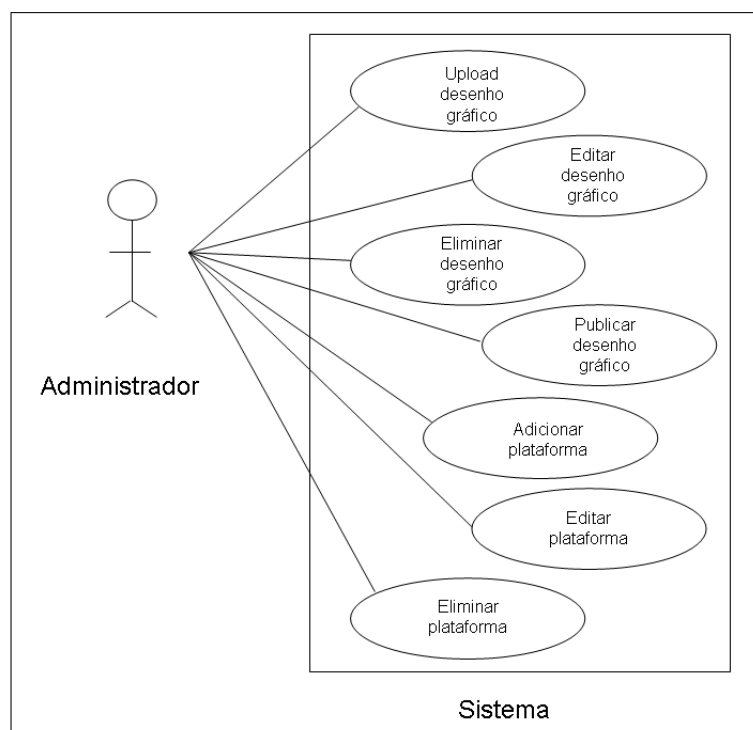


Figura 5.1: Caso de uso do administrador da biblioteca (Parte 1)

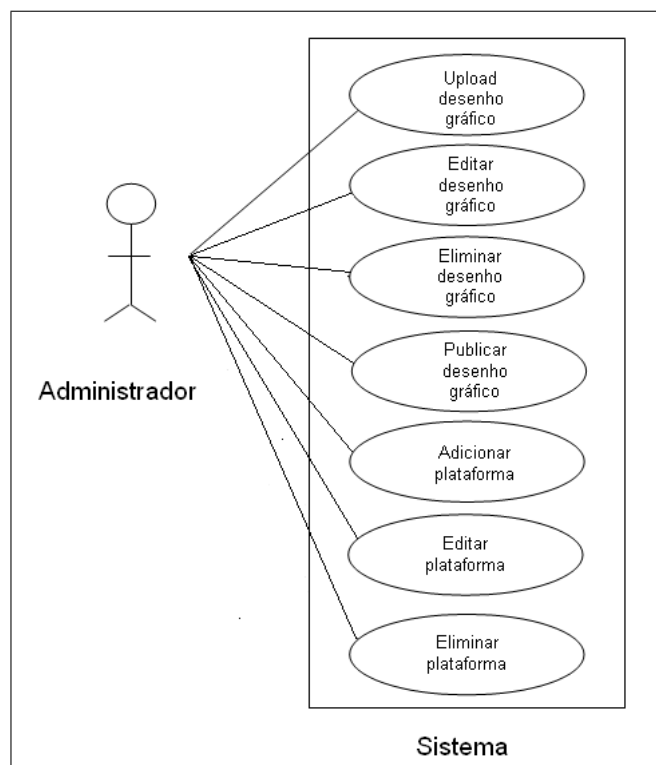


Figura 5.2: Caso de uso do administrador da biblioteca (Parte 2)

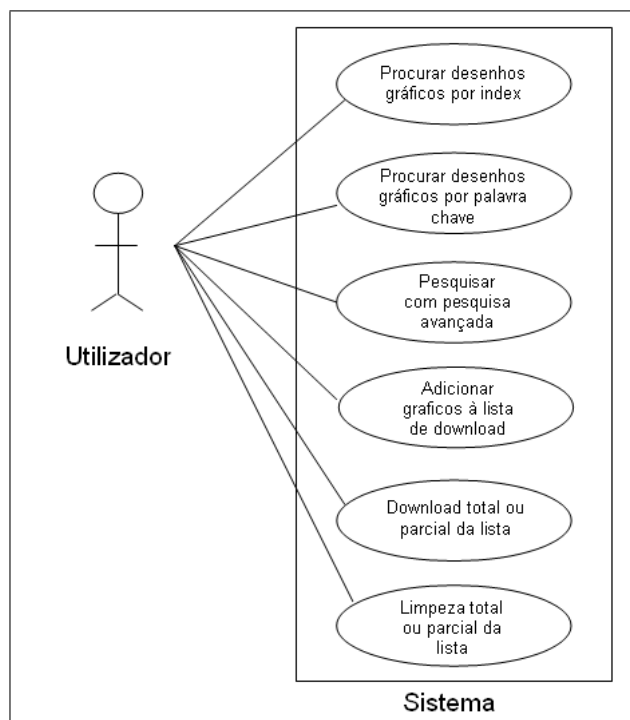


Figura 5.3: Caso de uso do utilizador da biblioteca

**Nota:** para os casos de uso do administrador, supõe-se que este já passou pela restrição de acesso ao back-office do Wordpress, ou seja, o log-in.

## 5.4 Esboço da Interface

Para a construção da interface, a técnica seguida passa pelo uso de storyboards. Um storyboard é um conjunto de esboços que definem os passos a seguir para que uma tarefa seja concluída com sucesso. Para o caso da biblioteca, foi escolhida uma técnica de storyboards de baixo nível, ou seja, usa exemplos da interface para estudar o funcionamento da aplicação.

Os storyboards são usados tipicamente para perceber o fluxo de trabalho dos utilizadores e as respostas da aplicação/interface. Uma das vantagens da utilização de storyboards feitos em papel é a capacidade de se adicionar sempre que se queira mais conteúdo aos esboços já existentes.

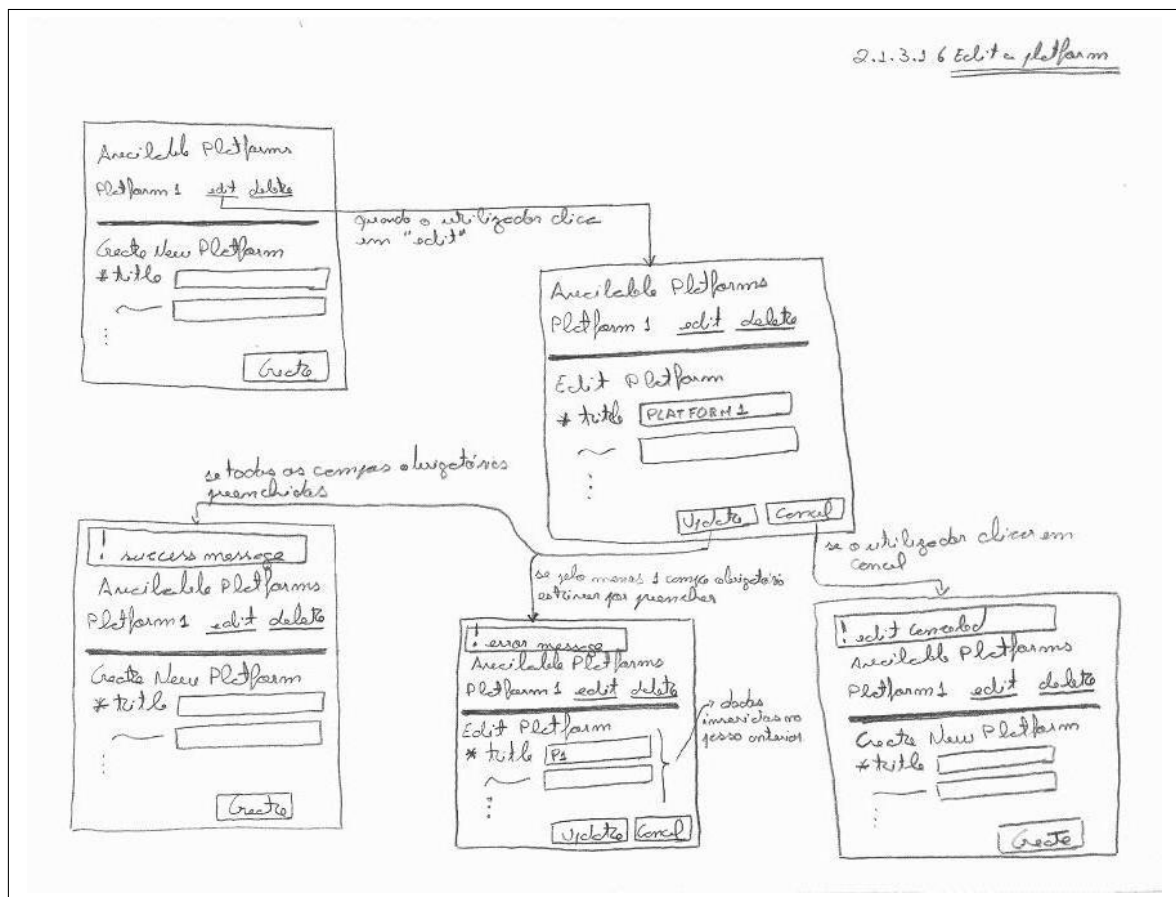


Figura 5.4: Editar plataforma.

Aqui temos a interface para a tarefa de editar uma plataforma já existente, como podemos observar estão especificados os casos de sucesso e de insucesso.

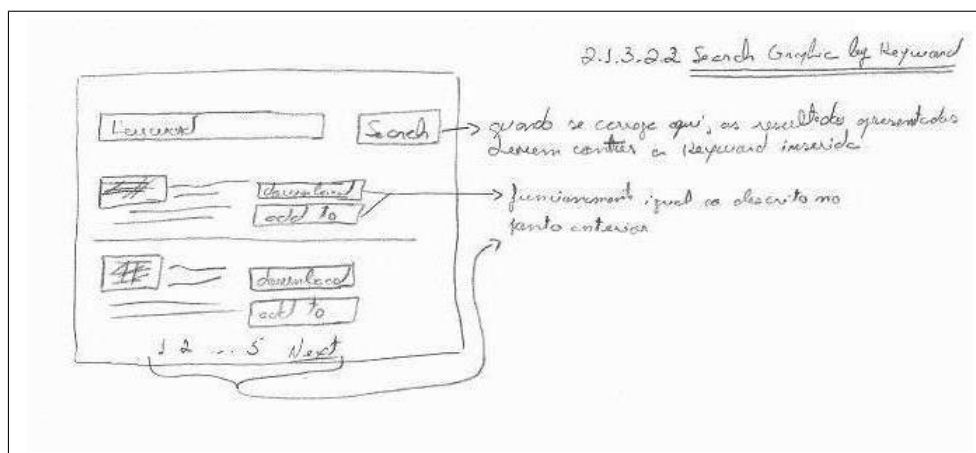


Figura 5.5: Pesquisa de gráficos por index.

Aqui podemos ver um esboço da interface que permite ao utilizador efectuar pesquisas de desenhos gráficos por meio de um index.

Todos os restantes esboços foram também realizados e encontram-se arquivados para que quando necessário possam de novo ser consultados ou alterados.

## 5.5 Questionário de Background

Sabendo que a biblioteca é uma ferramenta que vai ser utilizada por toda a NSN, é necessário que esta não coloque qualquer tipo de limitação aos utilizadores e que estes se sintam confiantes e agradados quando a utilizam. Como uma das acções para resolver tal questão, foi elaborado um questionário de background.

Partindo do questionário de background podemos definir com alguma exactidão o perfil do publico alvo desta aplicação e a partir daí definir as suas necessidades e preferências.

Por meio das questões presentes no questionário, podemos tirar conclusões sobre o grau de ensino e familiaridade com o mundo da informática do inquirido. Podemos também obter informação relativa à experiência anterior (caso exista) dos inquiridos com aplicações semelhantes.

Este questionário está dividido em três partes que tentam identificar diferentes aspectos e que são elas: a parte relativa ao contexto do utilizador; a parte relativa à experiência informática do utilizador; e a parte relativa ao contacto com produtos semelhantes por parte do utilizador. Cada uma destas partes possui um conjunto específico de questões que permitem recolher informações que mais tarde serão analisadas de acordo com o grau de importância de cada uma delas.

As informações que serão obtidas deste questionário, em conjunto com os eventuais comentários de pessoas que já lidaram com a aplicação existente, permitirão

mais facilmente definir algumas questões relacionadas com a implementação.

## 5.6 Plano de Testes de Usabilidade da Solução Existente

O plano de testes de usabilidade desenvolvido cobre a biblioteca já existente, sendo este importante para ajudar a definir a nova biblioteca. Este plano de testes pode ser consultado no Anexo B.

A solução existente pode ser encontrada na intranet da Nokia Siemens Networks, S.A., e é utilizada pelos colaboradores da Nokia Siemens Networks, S.A.. Estes podem nela encontrar ícones e ler algumas orientações sobre usabilidade. Existem duas formas de procurar ícones, ou por categoria, ou pelo Index.

O plano de testes de usabilidade cobre as seguintes secções:

- Analisar a performance esperada de um utilizador da solução existente;
- Declaração de problemas, listar os maiores problemas a serem testados;
- Como identificar o perfil do utilizador;
- Como é que o teste deve ser feito;
- Lista de tarefas que o utilizador deve testar durante a tarefa;
- Pequena descrição do equipamento e variantes do ambiente;
- Medidas de avaliação e como vão ser tomadas;
- Relatório dos testes e sua apresentação (breve descrição).

A principal proposta destes testes é averiguar se a performance esperada de um utilizador da actual solução corresponde às expectativas identificando ao mesmo tempo os problemas da mesma.

Os testes de usabilidade vão medir o tempo utilizado para concluir as tarefas, os erros e dificuldades encontradas durante a utilização da actual solução, sendo para tal testadas, pelo menos, as funcionalidades mais utilizadas.

Ainda com este plano de teste, devemos obter as respostas às seguintes questões:

- Os termos empregues na biblioteca são intuitivos? ;
- Os utilizadores reconhecem as funcionalidades da biblioteca? ;
- Os utilizadores estão interessados na biblioteca? ;
- Os utilizadores conseguem usar a biblioteca sem recurso à documentação? ;
- Os utilizadores concluem com sucesso as suas tarefas? .

## 5.7 Sumário

Após a análise inicial dos objectivos do projecto chegou-se à conclusão que duas aplicações diferentes teriam de ser construídas, tendo uma delas sido discutida no capítulo anterior, vamos agora discutir a restante, ou seja, a Biblioteca de Desenhos Gráficos.

Tal como o nome indica, esta aplicação tem como objectivo funcionar como uma biblioteca onde podem ser encontrados desenhos gráficos (ícones, logotipos, splash screens, etc.). Mesmo depois de identificada a necessidade da existência desta biblioteca, a mesma não chegou à fase de implementação por questões que não estão ao alcance do UXG. Ainda assim, foram desenvolvidas várias tarefas no sentido de estudar a implementação da mesma.

O estudo da implementação da biblioteca de desenhos gráficos começou por fazer um levantamento de requisitos que ajudaram a perceber as dimensões desta aplicação e ajudaram ainda na realização da tarefa seguinte que foi a especificação dos casos de uso. De entre os requisitos encontrados, podemos facilmente indicar que a biblioteca irá, embora com intuito completamente diferente, ser semelhante ao Repositório Online de Usabilidade.

Com a especificação dos casos de uso tornou-se mais simples identificar os grandes núcleos funcionais da biblioteca e permitiu ainda perceber quais as funcionalidades que teriam de ser implementadas para que a biblioteca pudesse satisfazer não só o levantamento de requisitos, mas também as necessidades do UXG em termos de gestão de desenhos gráficos.

Após o levantamento de requisitos e a identificação das funcionalidades por meio dos casos de uso, foi altura de se fazer um esboço completo de toda a interface da biblioteca. Este esboço permitiu ajudar a perceber se os requisitos estavam correctamente identificados ou se havia necessidade de rever os mesmos. Este esboço permitiu ainda estimar a real dimensão da biblioteca e permitirá futuramente, caso a biblioteca venha a ser implementada, uma mais fácil e rápida implementação da mesma dado que os esboços respeitam algumas normas de usabilidade e apresentam uma interface coerente e agradável de utilizar.

Entretanto foram ainda desenvolvidos dois documentos que tem como objectivo vir a completar o levantamento de requisitos já efectuado e a especificação da interface, estes documentos são um questionário de background que tem como objectivo traçar um perfil do utilizador e um planos de testes de usabilidade da solução existente que visa encontrar alguns dos motivos que levaram ao desinteresse por parte dos colaboradores da NSN em relação à solução existente.



# Capítulo 6

## Resultados

Dada a utilização da técnica de desenho iterativo, apresentada no capítulo 3.1, foi possível em cada iteração refinar a interface gráfica ao mesmo tempo que a solução produzida foi ficando mais consistente e orientada ao utilizador devido à aplicação de heurísticas e testes de usabilidade.

Também é verdade que um dos factos que tornou isto possível foi que as pessoas envolvidas nas avaliações heurísticas são também utilizadores da solução. Como já foi dito as avaliações heurísticas foram realizadas por dois analisadores experientes de usabilidade sendo eles também utilizadores do repositório, como tal, isto reduziu a necessidade de uma avaliação de usabilidade final.

Aquando do desenvolvimento do repositório, achou-se por bem publicar-lo online para que pudesse ser utilizado pela comunidade de utilizadores do Wordpress. O repositório encontra-se alojado no Google Code <sup>1</sup> sendo a sua licença de código livre GPL. De referir ainda, com o elevado numero de downloads, que isto ajudou a encontrar alguns erros e a identificar possíveis modificações a serem feitas de forma a garantir uma melhor robustez ou a incluir novas funcionalidades. O numero de downloads realizados até dia 19 de Junho pode ser consultado na tabela 6.1.

Nome	Estado	Downloads
Public release v1.1	Actual	750
Flash demo of v1.0 RC1	Actual	911
Public release v1.0 RC	Desactualizado	429

Tabela 6.1: Downloads do Repositório

O elevado número de downloads pode ser justificado por este plug-in vir responder a uma grande procura, numa aplicação deste tipo, por parte da comunidade que utiliza o Wordpress.

Comparativamente com outros plug-ins (quatro no total) desenvolvidos pelo

---

<sup>1</sup>Pode ser acedido pelo endereço <http://code.google.com/p/wp-publications-archive/>

UXG, este é neste momento o segundo com maior número de downloads, sendo apenas ultrapassado pelo *wp-ajax-newsletter*<sup>2</sup>, que tem como objectivo permitir o envio de newsletters com recurso ao AJAX.

Como pôde ser observado na tabela anterior, foi também produzida uma demonstração que permite aos membros da comunidade de utilizadores, do Wordpress, terem contacto com o repositório sem terem necessariamente de o instalar. Esta demonstração pode ser considerada como uma grande porta para a captação de novos utilizadores do plug-in, pois estes podem conhecer as funcionalidades e ver o seu funcionamento sem terem de colocar e activar o plug-in na instalação do Wordpress.

Neste momento, dentro da NSN, o repositório é já utilizado por duas equipas da BU (Business Unit) em que o UXG se insere e está previsto, a curto / médio prazo, que será extendido a outras equipas da NSN.

O plano de testes elaborado para o repositório, revelou-se muito útil, na medida que permitiu identificar alguns erros que surgiam durante o desenvolvimento. Ao por em pratica o plano de testes, e caso a aplicação passasse positivamente por todas as etapas, podíamos no final garantir a qualidade do plug-in e garantir que o mesmo se encontrava a funcionar como planeado.

Uma das tarefas que em muito contribuiu para melhorar a aceitação do repositório foram os testes de usabilidade efectuados por dois membros do UXG. O facto de serem identificadas as violações às regras de usabilidade e ao corrigir as mesmas tornou o repositório mais agradável de utilizar, pois o mesmo tornou-se consistente entre todas as suas interfaces e na forma como processa os comandos definidos pelo utilizador.

Na grande maioria das vezes, muitos dos erros identificados deveram-se à falta de atenção na escrita de mensagens de retorno, ou na dúvida entre qual a informação a mostrar e como mostra-la ao utilizador. Grande parte dos erros identificados focaram-se na questão do Inglês e na maneira como devolver dados aos utilizadores.

Como já foi referido, durante o desenvolvimento do repositório foi utilizado o AJAX numa tentativa de permitir ao utilizador fazer duas tarefas independentes ao mesmo tempo sem que para isso tivesse de carregar de novo toda a página. Contudo, esta abordagem não se revelou ser a melhor, pois acabava por criar outros problemas que podiam confundir o utilizador e por essa razão optou-se por não usar AJAX. Contudo, foi interessante o desafio de trabalhar com esta tecnologia, mas verificou-se que só se deve utilizar quando realmente beneficia o utilizador (ex.: ordenar tabelas, filtrar dados, entre outras).

Relativamente à Biblioteca de Desenhos Gráficos não há muito a dizer, pois, por motivos não controlados pelo UXG a implementação da mesma teve de ser

---

<sup>2</sup>Pode ser encontrado em <http://code.google.com/p/wp-ajax-newsletter/>

parada. Ainda assim, fica toda a documentação que já havia sido produzida em arquivo para que caso um dia o UXG, ou alguma equipa da NSN, possa continuar o desenvolvimento da biblioteca.

Ainda assim, é possível dizer que grande parte do trabalho a realizar se encontra já efectuado, todos os estudos necessários para se passar à implementação propriamente dita estão já desenvolvidos faltando apenas a autorização para se começar a implementar todo o trabalho que se encontra realizado. De entre o trabalho realizado podemos encontrar: um plano de testes para solução actual; um questionário de background que permitirá identificar o perfil dos utilizadores da futura solução; o levantamento de requisitos da futura solução; a especificação dos casos de uso da biblioteca que permitem identificar as funcionalidades da mesma; e ainda um esboço completo de toda a interface que poderá ser usado para realizar testes de usabilidade e/ou avaliações heurísticas.



# Capítulo 7

## Conclusões e Trabalho Futuro

Foram vários os problemas que foram surgindo à medida que o projecto foi sendo desenvolvido. No entanto, foram ultrapassados com a ajuda dos colegas de equipa e ainda com a ajuda da chefia. Com a motivação criada pelo desafio que o projecto representou em conjunto com o encorajamento dado pelo grupo, este acabou por se revelar muito interessante de desenvolver.

Novos conhecimentos foram adquiridos quando se testaram novas ferramentas como o Plone e o OpenCMS e tecnologias como o PHP, AJAX, entre outras. Estes podem, vir mais tarde, a ser reutilizados no desenvolvimento de novas aplicações ou funcionalidades.

Actualmente, o repositório encontra-se implementado em duas equipas dentro da NSN e está prevista a sua expansão a outras equipas dentro da unidade de negócio. Adicionalmente, o componente desenvolvido para armazenar informação foi publicado, em código livre, tendo um numero de downloads superior a mil comprovando isto a utilidade deste componente para além do ambiente empresarial. Dada a possibilidade de outras equipas virem a utilizar este repositório, isto permitirá uma maior produtividade e eficiência na gestão de informação, para além da utilidade que tem para o UXG.

Futuramente, poderão ser feitas algumas correcções ou implementações de novas funcionalidades ao Repositório Online de Usabilidade. Estas alterações vão surgindo através da identificação de erros ou novas necessidades, por parte dos colaboradores da NSN e da comunidade online de utilizadores desta aplicação (comunidade que continua em crescimento). Uma das boas sugestões para funcionalidades a serem implementadas no repositório é a adição de uma barra lateral que permita o upload de documentos directamente, a partir do front-office. Analisando um pouco a possibilidade de implementação desta funcionalidade, podemos observar que talvez faça sentido a utilização do AJAX, dado que isto será uma pequena fracção da página que se destina a realizar um trabalho completamente independente de tudo o resto.

Quanto à Biblioteca de Desenhos Gráficos o futuro da mesma está em aberto, bastando para tal que o UXG receba instruções no sentido de continuar o desenvolvimento. Para já foi estudada uma possibilidade de separar a biblioteca do Wordpress e desenvolver a mesma numa plataforma completamente independente de outras ferramentas de publicação. Para que possa ser reutilizada por outras ferramentas além do Wordpress.

Para este estudo a ideia poderá passar por implementar a biblioteca como um serviço web sobre a framework Hibernate [20] para a gestão da base de dados. Adicionalmente, o interface gráfico deverá continuar a ser desenvolvido iterativamente sempre com os comentários do utilizador final.

## Capítulo 8

### Anexo A - Avaliações Heurísticas do Repositório

## 8.1 01 07.02.13 - UXG - Archive - Review

Severity	Heuristic	Section	Review Comment
	H2	Upload	In case of success, replace "config file extension" by "configure file extension" (avoid abbreviations when space is available).
	H2	Upload	In success, "Upload sucessfull". It is missing the "." at the end (to be consistent with all the others).
	H4	Files/Edit File	It still looks different from upload (because a common class was not reused). Keywords should not have information below, Categories and groups are missing information, Summary needs to have the same size, etc.
	H2	Files	"Number of files per page updated to 10 files per page!". Remove "!" and replace by ".".
	H1	Files	"Number of files per page updated to 10 files per page. Replace by "Number of files to display, per page, was updated to 10."
	H2	Files	In the table, instead of No categories selected or No groups selected, put "N/A"
	H2	Publications	Authors : Tiago Pocinho; Frederico Figueiredo. Replace ";" by "," (it is more comun in references). Same thing for keywords.
	H4	All	Headers should have the same capitalization, e.g., Manage Categories vs. Create new category
	H4	Categories	Category not created, please fill all the fields marked with *.. To be consistent with the others: Category
	H2/H1	Categories	"Category created!". Replace by "Category created sucessfully." (do not use ! in user-messages)
	H2	Categories	Category deleted!. Replace by "Category deleted sucessfully."
	H4	Categories	Edit Category, form is different from New Category (the hight of the text-fields should be the same)
	H2	Edit Category	Option canceled!. Replacey by "Edit canceled."
	H4	Extensions	In the form, instead of icon: "Icon to upload:" (to keep consistent with upload screen). Do the same for Edit Extension. (this is another example that should be developed in a unique class)
	H4	Edit Extension	Required fields are not marked with *.
	H1	Edit Extension	On "Edit", feedback should be "Extension was updated sucessfully."



14		Edit Category	BUG: If no changes are performed, I get the following message :Category already exists!. If I make no changes and I hit update, I should see a success message anyway, not an error.
4		Edit Category	BUG: The description of the category is not available for editing. It is still not possible to edit.
2		Categories	More space is required for Description than for the Category name (in the table).
	H2	Extensions	On deletion, Delete the "pdf" type. Replace "type" by "extension"
	H2	Extensions	You can not delete this File Extension because there are one or more files associated to this File Extension. Replace by: "You can not delete this File Extension because it has one or more files associated. "
	H4	Extensions	Font type / size, in the form labels (e.g., Name), is not the same as in other windows
	H2	Extensions	Note message: It is not possible to delete a File Extension if there is any file associated with that File Extension. Replace by: It is not possible to delete a File Extension if it has one or more files associated.
	H4	Extensions / Categories	But the note in the same line than "Note:". Remove additional bold (only "Note:" should keep it.
	H4	Edit file extension	The table should be presented in the same order than the form. Form: Name, Extension, Icon. Table: Name, Icon, Extension. Use the form approach.
	H2	Extensions	Do not place the extension has an icon. Use "N/A" instead.
	H2	Extensions	only use this option if you want to upload and replace the older version. Should be "upload or replace"
4		Extensions	BUG: I selected cancel and the extension was updated :( . Guarantee that the feedback message is the same as in other screens
	H2	Edit Extension	When a new extension is created, we get: Type created!. Replace by "Extension was created successfully.
	H4	Settings	Files per Page on Front Office Search., does not return feedback has the Files Per Page does. Use the same approach here.
		Settings	Creating Front Office Front Page. Replace the style object by a text-field (to enable copy and past easier)
	H2	Settings	Creating Front Office Front Page. Add to the end of the instruction, "in the HTML" code.

## 8.2 02 07.02.14 - UXG - Archive - Review

Severity	Heuristic	Section	Review Comment
4		All	Check all functionality in Opera and IE. For example, Upload does not work in both browsers.
	H2	All	Check all feedback messages. For example, in Add New File Extension, if we create a Extension with no date, we get a error message with a sucess style (i.e., blue and with the "!" icon in the begining). Should be "red / yellow" with no icon.
	H4	Files / Extensions	In IE and Opera, the fil icon does not appear in the same way as it does in FireFox (in Files and Extensions tables, for example). If no icon exists, it should happer with N/A too.
	H4	Upload	In IE, the checkboxes for Available Categories and Groups are displayed in inside a strange border, the same does not happen in FireFox or in Opera.
	H4	Categories	The "Note:" stil lhas a breakline, contrary to Extensions (that has been updated according to a previous comment). In this note, remove the bold in "Uncategorized". Put "default category: uncategorized"
		Settings	The ideia for "Creating Front Office Front Page" was to add a <input type="text"> instead of just text or the style sheet, as it was before. This way users can select the text inside without selecting the sentense.
	H4	Edit File	"Summary" is still missing some lines in the with of the TextArea (make it consistent with "Upload")
4		Extensions	In IE, the pages loads with JavaScript errors. One of the problems is "Edit" does not work. And "Edit" / "Delete" do not change the stylesheet on Mouse Over.
	H1	Extensions	After I updated an extension, I got: "Type updated!". I think I already mention this in the previous reviews: "Extension was updated sucessfully."
3		Front-Office	Don't know why, I uploaded a PDF and the name (of the file) did not changed. When I download, I get the file with the same name. But after I uploaded a XLS, downloading results in publicationname.xls, but not originalname.xls.
		Front-Office	Maybe it would be a good idea to extend the search to search also in Categories. For example, if I search in Wordpress for a Keyword (I know) it returns the publication. But when I look for a category, it does not. This behaviour is incoherent and users might be frustrated by it.

		Front-Office	In the same way, I should be able to search by the authors. Frederico, e.g., should return all publications that have my name as an author (besides the title, description, or keywords).
3		Front-Office	After adding two files, I detected that the Category lists: Uncategorized. I was not expecting to see two Files that have a category to be listed here. This is probably a bug.
2		Front-Office	If possible, only list categories that have one or more element (and its parents, of course). This gives us the flexibility to create categories without adding content, and being sure that the user does not get confused of seeing categories that do not have any publication. If no category or upload exists, than it should have uncategorized (only) in the combo and "There are no documents..." etc. below. This should be the only exception. Another alternative, is to list the number of items by each category. For example "Development (2)", "Uncategorized (0)". Use the one that is more simple, for now. But the one that offers better usability is the first one, because it does not show unuseful information to the user.

## 8.3 03 07.02.15 - UXG - Archive - Review

Severity	Heuristic	Section	Review Comment
		Plug-ins	In the plug-in listing, you should have 1.0 RC1
		Extensions	In the table, Extension + Icon contents can be centered.
	H4	Categories	Between Add and Edit, the Name field font type is different
		Categories / Extensions	In categories and extensions, when editing, pressing Add does not do anything. Sugesstion, cancels edit and shows the add form.
	H4	Categories	When we create a new category with the description filled in, the form is reseted but the description is kept (remove it to)
4		Categories	Parent cannot be the same category. Otherwise, the category disapears.
3		Categories	Childs are not being ordered by Name
4		Front-Office	Search does not work...The used SELECT statements have a different number of columns
4		Front-Office	Publications. Next, works. Previous, Works, Next, fails.
	H2	Files	Next 10; Previous 10; Replace 10 by » and «
3		Front-Office	Problems with Group Restrictions. I added a total of 11 publications. The first two assigned to group HE. When listed (logged out) one of the two publications was visible (it should not be visible). After that, I changed to the category I new both Publications existed, the result was that both were listed (when none should be listed). Create a DataBase with data

## 8.4 04 07.02.22 - UXG - Archive - Review

Severity	Heuristic	Section	Review Comment
1		Front-Office	When there are no Publications, Uncategorized should not be part of the list. Only All should be there.
		Front-Office	Sort By: default devia ser Date (it is more interesting to users than Title).
4	H4	Front-Office	Files can be downloaded (by URL rewriting) for users that do not have permissions. Group restrictions should always be checked before the file is downloaded.
4		Front-Office	The most simple test with Group Restrictions did not work. This should be tested before the code is delivered.
2		Front-Office	When listing results, the methods for Group Restrictions (ugGetRestrictedResources) is called several times, when only one time is needed (ask Tiago Pocinho for details).
3	H4	Front-Office	If we are filtering by a Category, and if there are more items available, the navigation does not work.
3	H2	Front-Office	In the Front-Office and in Search, the downloads should have the original file name, and not with the title name. Didn't we agree in this in the past?
2	H2	Front-Office	When we change the Name of an extension, the same should be visible in the Front-Office. Instead, the front-office shows the file extension.
1		Files	Something that informs users of the number of items is missing (mainly when there are more pages)
1		Search	When the search does not find any element, a missing "-" is seen below the results. The same thing when "Next" and "Previous" appears.



## Capítulo 9

### Anexo B - Plano de Testes da Biblioteca de Desenhos Gráficos

<b>0 GENERAL INFORMATION</b>	<b>4</b>
<b>0.1 History</b> .....	<b>4</b>
<b>0.2 References</b> .....	<b>4</b>
<b>0.3 Glossary and Abbreviations</b> .....	<b>4</b>
<b>0.4 Keyword/Descriptor</b> .....	<b>4</b>
<b>0.5 List of Figures and Tables</b> .....	<b>4</b>
<b>1 INTRODUCTION</b>	<b>5</b>
<b>2 PURPOSE</b>	<b>6</b>
<b>3 PROBLEM STATEMENTS</b>	<b>7</b>
<b>4 USER PROFILE</b>	<b>8</b>
<b>5 TEST MONITOR ROLE</b>	<b>9</b>
<b>6 METHODOLOGY</b>	<b>10</b>
<b>7 TEST ENVIRONMENT AND EQUIPMENT REQUIREMENTS</b>	<b>12</b>
<b>8 EVALUATION MEASURES (COLLECTABLE DATA)</b>	<b>13</b>
<b>9 MONITOR CHECKLISTS</b>	<b>14</b>
<b>9.1 Checklist 1: Two Days before the Experiment</b> .....	<b>14</b>
<b>9.2 Checklist 2: The Day of the Experiment</b> .....	<b>14</b>
<b>10 BACKGROUND QUESTIONNAIRE</b>	<b>15</b>
<b>11 POST-TEST QUESTIONNAIRE</b>	<b>18</b>
<b>12 USABILITY GOALS</b>	<b>21</b>



## 0 GENERAL INFORMATION

### 0.1 History

Issue	Date	Reason for Changes
01	27/10/2006	AFI

**Table 1 History**

### 0.2 References

[AF]	<i>About Face 2.0 The essentials for Interaction Design</i> Alana Cooper and Robert Reimann Date: 2003 (Wiley Publishing)

**Table 2 References**

### 0.3 Glossary and Abbreviations

GUI	Graphical User Interface

**Table 3 Glossary and Abbreviations**

### 0.4 Keyword/Descriptor

Usability, Test Plan, Icon Library, Evaluation, TransPort

### 0.5 List of Figures and Tables

<b>Table 1 History</b> .....	4
<b>Table 2 References</b> .....	4
<b>Table 3 Glossary and Abbreviations</b> .....	4

## 1 INTRODUCTION

Following is the test plan for conducting usability tests of the current NSN Icon Library. These test will be helpful to specify the new Icon Library.

The existing solution can be found in the NSN intranet and is used by NSN developers. In the current solution developers can find icons that can be used in the applications they are developing. Developers can look for icons and also read some guidelines. The developer can look for an icon by searching in categories or by searching in the index.

The plan covers the following sections:

- Purpose, the expected performance of an actual user using the current solution.
- Problem statements, list of the main problem to be tested
- User profile, how to identify the user profile.
- Methodology, how the test should be done
- Task list, the list of tasks that the user should perform during the task.
- Test environment and equipment requirements, short description of the test environment and variables
- Test monitor role, this section explains test monitor should perform the test.
- Evaluation measures, where we will explain what will be the evaluation measures that will be taken and how they will be applied.
- Test report contents and presentation, this section will do a brief description of the contents of the test report.

## 2 PURPOSE

The main purpose of the test is to predict the expected performance of an actual user using the current solution and to remedy serious problems prior to release. The usability test will measure the time to complete tasks and will identify errors and difficulties involved in using the icon library and some of his features, at least, the most frequently used ones.

## 3 PROBLEM STATEMENTS

The specific questions that need to be answered:

- Are all the terms on the library intuitive?
- Do users recognize the most important features of the library?
- Do users know how to use the most important features of the library?
- Are users interested to use the library?
- Are users able to use library without need for documentation?
- Do users find what they normally look for?

## 4 USER PROFILE

A total of 12 participants will be tested during the week of //TBD (To Be Defined) at NSN facility in Alfragide, Portugal. 3 participants each day. The participants will be divided according to background as follows:

- 6 Have never used the existent content portal.
- 6 Already have used the existent content portal. These participants are NSN developers and are obviously familiarized with computers and the involved technologies.

## 5 TEST MONITOR ROLE

While conducting the test, the test monitor will sit in the room with each participant. After the initial setup the test monitor will initiate the tasks, various scenarios will be simulated for each tasks and timings, observations and errors will be recorded.

Unless a question about the test procedures arises, the test monitor must not help the participants. During the test, some tasks in the library will be asked to be executed by the participants. Possibly there could be a variety of observers in addition to the test monitor present during the test.

## 6 METHODOLOGY

The usability test will consist of a main performance test designed to gather extensive usability data via direct observation.

### 1. Participant greeting and background questionnaire

The test monitor should greet the participant and make him to feel comfortable and relaxed. After the greetings the participant will be asked to fill out a very short questionnaire that will be used to collect information about his background and previous experience with the existing library (if there is any available). At this point, the participants will be informed about confidentiality issues and asked to sign nondisclosure statements.

### 2. Orientation

In this phase, the test monitor must give a verbal and scripted introduction to the test and in the same time explain the purpose and objective of the test, the test monitor must also explain what is expected from the participants. The participants must be assured that in the test, the product is the one that is being evaluated and not the participants and that they must perform normally. The participants will also be informed that they will be observed.

### 3. Performance test

This test is based of a series of tasks that the participants will be asked to execute while being observed. The scenario is as follows:

- The participants, after the orientation, will be asked to sit down at their desks (probably they are already seated in their desks). After that, the participants will be asked to open the page portal the test monitor will give them some time to play with the application for about 5 minutes. During this period they will be observed to see which are the features that shown more interest to the participant.
- During the test, participants will be verbalize their thoughts if time become stuck or hopelessly confused.

While the main performance test, and for each task, errors and elapsed time will be recorded. If there is any kind of comments, unusual circumstances (e.g., phone rings, etc...) and changes of behaviour of participant, the test monitor will take a note for later analysis.

#### 4. Participant debriefing

If the time expires or if all the tasks are complete, the test monitor will debrief the participant. This action will consist in the following:

- A brief preference questionnaire about usability concerns
- Comments form the participant about his or her performance
- The test monitor will also ask the participant about specific errors during the test.

The debriefing session allows the participants to say whatever they like, which is important if tasks are frustrating. The debriefing session also provides important information about each participant's rationale for performing specific actions.

After this session, the test monitor will thank the participants for their effort, and then they will be released to their normal life work.

## 7 TEST ENVIRONMENT AND EQUIPMENT REQUIREMENTS

In normal circumstance, users will be in their work place, this is required because they will use the icon library in their secretary, with their computers, phone, papers... The only requirement is that there must be enough space for the user and the test monitor, since he must be able to see everything that the user is doing.

The existing portal must be in working order and be able to accomplish all functionality required by the tasks on the task list.

## 8 EVALUATION MEASURES (COLLECTABLE DATA)

For measuring the test, the following evaluation measures will be collected and calculated:

1. The average of time spent to complete each task or each group of tasks, across all participants.
2. Another measure is the percentage of participants that finished each task with success versus the ones that had errors from which they were not able to recover.
3. Error classification: each error will be classified to the possible degree and a source of the error must be indicated. Error classes are as follows:
  - Observations and Comments – the test monitor notes taken when participants had difficulty, when an unusual behaviour occurred, or when a cause of error became obvious.
  - Non-critical Errors – a participant makes a mistake but is able to recover during the given time to complete the task.
  - Critical Errors – a individual participant makes a mistake and is unable to recover and complete the task in the time given to complete the task. Possibly the participant may or may not realize that a mistake has been made.
4. The aesthetic of the product and rankings of usability given by the participant.

## 9 MONITOR CHECKLISTS

This section details the checklists used by the monitor during the usability test.

### 9.1 Checklist 1: Two Days before the Experiment

- Assemble all written test materials.
- Check the status of the participants.
- Double-Check the test environment and equipment.

### 9.2 Checklist 2: The Day of the Experiment

#### 9.2.1.1 Before the Experiment

- Greet the participant.
- Have the participant fill out the background questionnaire.

#### 9.2.1.2 Starting the Experiment

- Read the orientation script.
- Have the participant fill out the pre-test questionnaires
- Provide training, requests users to try out the application for five minutes

#### 9.2.1.3 During the Experiment

- Distribute the written scenarios (groups of tasks) to the participant.
- Record the start and end time, observe the participant, and collect all critical data.

#### 9.2.1.4 After the Experiment

- Have the participant complete all the post-test questionnaires.
- Debrief the participant.
- Thank the participant.
- Organize data collection and observation sheets.
- Prepare for the next participant.

## 10 BACKGROUND QUESTIONNAIRE

Please answer the questions below in order to help us understand your background experience.

### EDUCATION

1. What is your gender?
  - Female
  - Male
  
2. What is your age?
  - Less than 25
  - 26-30
  - 30-40
  - More than 40
  
3. Education (Please mark the highest grade level achieved below.)
  - High-School
  - Graduate
  - Post Graduate

Please list your major area of study: \_\_\_\_\_

#### COMPUTER EXPERIENCE

Please answer the following questions to let us know something about your experience with computers

1. For how long you have been using personal computers.
  - 1-3 years
  - 3-6 years
  - More than 6 years
  
2. On a typical day, how often do you use a computer to perform your job?
  - 1-3 hours
  - 3-6 hours
  - 6-8 hours
  - More than 8 hours
  
3. On a typical day, how often do you use the Internet?
  - 1-3 hours
  - 3-6 hours
  - 6-8 hours
  - More than 8 hours
  
- 3.1 What applications do you use often?
  - Chat
  - E-Mail Applications
  - Online Games

- Search Engines
- Others: \_\_\_\_\_

3.2 Which Browsers do you frequently use?

- Internet Explorer
- Mozilla Firefox
- Netscape
- Opera
- Safari
- Other: \_\_\_\_\_

4. What is your default screen resolution?

- 800x600
- 1024x768
- 1152x864
- 1280x720
- Other: \_\_\_\_\_

#### PRODUCT EXPERIENCE

If you have already used the existing icon library please answer the following questions about your experience with the product

1. For how long have you used the icon library?
  - Never used
  - 1 year
  - 1-2 years
  - More than 2 years
  
2. How often do you use the library?
  - Few times per year
  - Once a month
  - More than once per year
  - Every week
  
3. Do you download more than one icon at a time?
  - Yes
  - No

4. How do you prefer to search?
  - Keyword
  - Platform
  - Product line
  - Type
  - Function
  
5. Do you usually select by image size?
  - Yes
  - No
  
6. What information do you find important?
  - Icon
  - Function
  - File name
  - Description
  - Platform
  - Product Line
  - Type
  - Mandatory for
  - Size

## 11 POST-TEST QUESTIONNAIRE

1. Please check the statement that most closely approximates your feelings about documentation.
  - I always use documentation.
  - I use documentation only when I must.
  - I never use documentation
  
2. Overall, I found the icon library easy to use. (Check one.)
  - Strongly Disagree
  - Disagree
  - Agree
  - Strongly Agree



3. I found the aspect (1 - Difficult ; 4 - Easy) to use:

	1	2	3	4
Search a pair of icons.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Search through the index.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consulting documentation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Please rate the following sentences by checking off the term that most closely reflects your opinion.

A. The information I was looking for was easy to find.

- Strongly Disagree
- Disagree
- Agree
- Strongly Agree

B. The icons library was well organized.

- Strongly Disagree
- Disagree
- Agree
- Strongly Agree

C. The terminology was clear and precise.

- Strongly Disagree
- Disagree
- Agree
- Strongly Agree

D. I had no problem navigating in the icon library

- Strongly Disagree
- Disagree
- Agree
- Strongly Agree

E. I found the icon index helpful

- Strongly Disagree
- Disagree

- Agree
- Strongly Agree

F. The feedback after completing actions/tasks was adequate

- Strongly Disagree
- Disagree
- Agree
- Strongly Agree

G. I noticed consistent layout on a page of similar elements

- Strongly Disagree
- Disagree
- Agree
- Strongly Agree

5. Please feel free to add any comments in the space provided that you feel it will let us to evaluate the library:

---



---



---



---



---

## 12 USABILITY GOALS

The report will include the following sections:

1. Test Plan (including variations)
2. Results (this section will present summaries of all results in tabular form.
3. Findings/recommendations and discussion (this section will summarize the results, and make recommendations to designers and learning product developers about possible changes and additional research if appropriate)

Set of tasks to be completed by the user:

Task Number.	Task Description	Task Detail
1	Search for a pair of icons and download	Req's: Computer and intranet connection SCC: downloaded the icons couple MTC: //TBD
2	Through the index search and download	Req's: Computer and intranet connection SCC: downloaded the icons couple MTC: //TBD

3	Consulting documentation about GUI Style Guide for PC Applications	Req's: Computer and intranet connection SCC: information founded and consulted MTC: /TBD
---	--	--



## Capítulo 10

### Anexo C - Comparativo de Gestores de Conteúdos

<b>CMS</b>	<b>Plone</b>	<b>OpenCMS</b>	<b>Wordpress</b>
<b>Application Server</b>	Zope	Tomcat, JBoss, Bea Weblogic...	Apache, any server that supports PHP and MySQL
<b>Database</b>	Zope	MySQL, PostgreSQL, Oracle, MSSQL	MySQL 3.23.23 or later
<b>License</b>	GNU GPL	GNU LGPL	GNU GPL
<b>Programming Language</b>	Python	Java 1.3+	PHP 4.1.0 or later
<b>Web Server</b>	Apache, IIS, Zope	Tomcat, Apache, IIS	Apache, mod_rewrite
<b>Content Approval</b>	Yes	Yes	Yes
<b>Email Verification</b>	Limited	No	No
<b>Versioning</b>	Yes	Yes	No
<b>Developer Community</b>	Yes	Yes	Yes
<b>Pluggable API</b>	Yes	Yes	Yes
<b>Ease of Use</b>	Plone	OpenCms	WordPress
<b>Image Resizing</b>	Free Add On	Free Add On	No
<b>Mass Upload</b>	Yes	Yes	No
<b>Prototyping</b>	No	No	No
<b>Undo</b>	Yes	Yes	No
<b>WYSIWYG Editor</b>	Yes	Yes	Free Add On
<b>Package Deployment</b>	Yes	Limited	No
<b>Themes / Skins</b>	Yes	No	Yes
<b>Content Syndication (RSS)</b>	Yes	No	Yes
<b>Metadata</b>	Yes	No	Yes
<b>Blog</b>	Yes	No	Yes
<b>Discussion / Forum</b>	Yes	Free Add On	No
<b>Document Management</b>	Yes	No	No
<b>Newsletter</b>	Free Add On	No	Free Add On
<b>Polls</b>	Free Add On	No	Free Add On
<b>Search Engine</b>	Yes	Yes	Yes
<b>Site Map</b>	Free Add On	Yes	Free Add On
<b>Syndicated Content (RSS)</b>	Free Add On	No	Yes

# Acrónimos

<b>AJAX</b>	Asynchronous Javascript And XML
<b>BU</b>	Business Unit
<b>CMF</b>	Content Management Framework
<b>CMS</b>	Content Management System
<b>CSS</b>	Cascading Style Sheets
<b>EO</b>	Element Operations
<b>ER</b>	Entidade - Relacionamento
<b>GMT</b>	Greenwich Mean Time
<b>GPL</b>	General Public License
<b>GUI</b>	Graphical User Interface
<b>HTML</b>	HyperText Markup Language
<b>LGPL</b>	Lesser General Public License
<b>NSN</b>	Nokia Siemens Networks
<b>OBS</b>	Operations and Business Systems
<b>OG IC</b>	Operations Group for Information and Communications
<b>PHP</b>	Hypertext Preprocessor
<b>RDF</b>	Resource Description Framework
<b>RSS 1.0</b>	RDF Site Summary
<b>RSS 2.0</b>	Really Simple Syndication
<b>SGBD</b>	Sistema de Gestão de Bases de Dados
<b>SQL</b>	Structured Query Language
<b>UTC</b>	Universal Coordinate Time
<b>UXG</b>	User eXperience Group

**XML** Extensible Markup Language



# Bibliografia

- [1] Jeffrey Rubin. *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. John Wiley and Sons, Inc., 1994.
- [2] Jakob Nielsen. *Usability Engineering*. AP Professional, 1993.
- [3] Jakob Nielsen. Heuristics for user interface design. Disponível em [http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_list.html](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html), acessado em Junho de 2007.
- [4] Plone. Plone cms. Disponível em <http://plone.org/>, acessado em Outubro de 2006.
- [5] Zope.org. Zope.org. Disponível em [www.zope.org](http://www.zope.org), acessado em Outubro de 2006.
- [6] OpenCMS. [opencms.org](http://www.opencms.org) opencms - the open source content management system. Disponível em <http://www.opencms.org/opencms/en/>, acessado em Outubro de 2006.
- [7] Wordpress. Wordpress > blog tool and weblog platform. Disponível em <http://wordpress.org/>, acessado em Outubro de 2006.
- [8] PHP. Php: Hypertext preprocessor. Disponível em <http://www.php.net/>, acessado em Novembro de 2006.
- [9] MySQL. Mysql ab :: For oems only: Embedding mysql. Disponível em <http://www.mysql.com/>, acessado em Novembro de 2006.
- [10] b2. b2 - a classy weblog tool. Disponível em <http://cafelog.com/>, acessado em Outubro de 2006.
- [11] Ltd Six Apart. [movabletype.org](http://www.movabletype.org/). Disponível em <http://www.movabletype.org/>, acessado em Outubro de 2006.
- [12] Inc. Phyton. Phyton, inc. Disponível em <http://www.phyton.com/>, acessado em Junho de 2007.

- [13] Inc. Sun Microsystems. Java technology. Disponível em <http://java.sun.com/>, acessado em Junho de 2007.
- [14] Inc. O'Reilly Media. Xml.com: Xml from the inside out – xml development, xml resources, xml specifications. Disponível em <http://www.xml.com/>, acessado em Junho de 2007.
- [15] Wikimedia Foundation. Atom - wikipédia. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Atom>, acessado em Junho de 2007.
- [16] Imthiaz. Imthiaz blog » wordpress organizer. Disponível em <http://imthi.com/organizer/>, acessado em Novembro de 2006.
- [17] Inc. Sun Microsystems. Javascript.com (tm) - the definitive javascript resource: Javascript tutorials, free java scripts, source code and other scripting resources. Disponível em <http://www.javascript.com/>, acessado em Novembro de 2006.
- [18] W3Schools. Ajax tutorial. Disponível em <http://www.w3schools.com/ajax/default.asp>, acessado em Novembro de 2006.
- [19] Jenny Preece. *Interaction Design*. John Wiley and Sons, Inc., 2007.
- [20] Inc. Red Hat. hibernate.org - hibernate. Disponível em <http://www.hibernate.org/>, acessado em Maio de 2007.
- [21] Carolyn Snyder. *Paper Prototyping: The Fast and Easy Way to Design and Refine User Interfaces*. Morgan Kaufmann Publishers, 2003.