

**Tese de Mestrado em Design e Multimédia**

**Faculdade de Ciências e Tecnologias**

**Universidade de Coimbra**

# **DESIGN DE CONTEÚDOS MULTIMÉDIA PARA CURSOS ONLINE**

**Miguel André S. F. G. Delgado**

**Orientadores:**

**Prof. Alberto Cardoso**

**Prof. João Bicker**

**Agosto 2012**



UNIVERSIDADE DE COIMBRA



**Tese de Mestrado em Design e Multimédia**

**Faculdade de Ciências e Tecnologias**

**Universidade de Coimbra**

# **DESIGN DE CONTEÚDOS MULTIMÉDIA PARA CURSOS ONLINE**

**Miguel André S. F. G. Delgado**

**Orientadores:**

**Prof. Alberto Cardoso**

**Prof. João Bicker**

**Agosto 2012**



UNIVERSIDADE DE COIMBRA



*“Without usable, intuitive interfaces, websites might as well offer no content at all - because no visitor will be able to find it”*

*(Zeldman, 2001)*



## RESUMO

A presente tese pretende apresentar um estudo nas áreas do *web-design* e da usabilidade aplicadas ao ensino à distância. Este estudo veio mais tarde possibilitar a concretização de vários elementos relacionados com o estudo, tais como processos de design, programação web, desenvolvimento de módulos de ensino, entre outros.

A tese “Design de conteúdos multimédia para cursos online” tem as suas origens num projecto que se encontra a ser desenvolvido no Departamento de Engenharia Informática da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra (DEI – FCTUC), em colaboração com a Faculdade de Engenharia do Porto (FEUP) e a Universidade Federal da Paraíba do Brasil (UFPB). O trabalho foi desenvolvido sob a orientação dos professores Alberto Cardoso (DEI - FCTUC) e João Bicker (DEI - FCTUC).

O projecto trata de uma plataforma informática de ensino à distância, que pretende abranger diferentes tipos e áreas de ensino. A componente mais forte desta plataforma é a possibilidade de participar em experiências, sejam estas locais (simuladas virtualmente) ou à distância (através de comunicações pela internet). Estas experiências podem recorrer ao uso de dispositivos hápticos e mundos tridimensionais, aumentando assim a imersão e tornando o processo de interacção mais realista.

A tese possui uma componente teórica que consiste no estudo de avaliação de usabilidade e na aplicação da mesma. São estudados também os vários suportes que existem actualmente no mundo do e-learning, bem como alguns exemplos desses suportes aplicados a casos concretos.

É ainda apresentada a aplicação do estudo num caso real, denominado FLOCK - Flexible Learning & Online Collaborative Knowledge, onde o design surge como um meio para um aumento na qualidade do ensino online.

## PALAVRAS-CHAVE

Design de interfaces, usabilidade, interacção humano-computador, web-design, user-centered design, e-learning.



## ABSTRACT

The present thesis aims to present a study, and posterior development, in the areas of web-design and usability applied to distance learning. The thesis “Design de conteúdos multimédia para cursos online” has its origins in a project that is being currently developed at Department of Informatic Engineering of the University of Coimbra (DEI – FCTUC), in collaboration with the Faculty of Engineering of University of Porto (FEUP) and the Federal University of Paraíba of Brasil (UFPB). The work was developed under the supervision of the professors Alberto Cardoso (DEI - FCTUC) and João Bicker (DEI - FCTUC).

The project is an informatic platform for distance learning, which aims to cover different areas and types of education. The strongest component of this platform is the possibility of students to participate in online experiments that are either local (virtually simulated) or remote (via internet communications). These experiments may resort to using haptic devices and three dimensional worlds, thereby increasing immersion and making the interaction process more realistic.

The thesis has a theoretical component which is the study of usability evaluation and its implementation. Also, supports that currently exist in the world of e-learning were studied, as well as some examples of these supports applied to specific cases.

Lastly, it's presented the implementation of a real case study called FLOCK - Flexible Learning & Collaborative Knowledge Online, where design comes as a mean to increase the quality of the online learning.

## KEY WORDS

Interface design, usability, human-computer interaction, web-design, user-centered design, e-learning.



## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e à minha irmã pela força e apoio incondicional, pela minha ausência prolongada e por todo o esforço que fizeram para que pudesse concluir mais uma etapa da minha vida.

Aos meus orientadores, Professor Alberto Cardoso e Professor João Bicker, pela oportunidade e voto de confiança que depositaram em mim, por todo o apoio e disponibilidade e pelo meu crescimento não só a nível profissional mas também a nível pessoal.

Aos meus colegas de projecto, Pedro Cioga e José Nuno Monsanto, pelo companheirismo e pelo apoio conjunto que permitiu uma melhoria substancial em todo o projecto.

Às professoras Margarida Figueiredo, Adriana Nave e aos alunos das suas respectivas turmas da Escola Básica 2,3/S de Penacova, pela prontidão e disponibilidade na execução dos testes de usabilidade.

À Bárbara Barata, à Lia Antunes, à Sarah Hillebrand, ao Alfredo Pinto e ao Tiago Ribeiro pela amizade e pelo apoio nos momentos mais difíceis.



# ÍNDICE

## 1. INTRODUÇÃO - 11

- Enquadramento - 11
- Descrição - 11
- Objectivos - 12
- Resultados obtidos - 12
- Estrutura do documento - 13

## 2. ESTADO DA ARTE - 15

- Processo do Design de interfaces digitais - 15
- HCI - Interação Humano Computador e Usabilidade - 15
- Princípios de Design e HCI - 17
- Elementos do webdesign - 25
- Tipografia - 28
- Ambientes e-learning - 33
- Casos de estudo - 36

## 3. METODOLOGIA - 39

## 4. DESENVOLVIMENTO PROJECTUAL - 41

- Identidade da plataforma - 41
- Integração com o LMS Moodle - 45
- Conteúdos da plataforma - 46
- Layout geral - 47
- Problemas de implementação - 55

## 5. TESTES DE USABILIDADE - 57

- Planificação dos testes - 58
- Resultados e alterações - 59

## 6. CONCLUSÕES - 59

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS - 63

## ANEXOS - 67



# 1. INTRODUÇÃO

## ENQUADRAMENTO

O Homem tem usado a tecnologia para melhorar as suas capacidades e superar as suas limitações desde sempre. Os computadores e os gráficos interactivos são apenas uns dos instrumentos pertencentes a uma longa linha de ferramentas, mas o seu potencial para ajudar o Homem no processamento de informação é incomparável.

A presente tese encontra-se no enquadramento das áreas da visualização de informação e da interacção humano-computador (IHC). Mais especificamente, tem como objectivo aplicar o design de forma a melhorar as capacidades analíticas, de percepção e cognição, de forma a permitir aos utilizadores resolver tarefas que podem ser demasiado complexas e confusas. Desta forma, pretende-se criar um *interface* que possa dar resposta a todos os tipos de áreas de ensino e conteúdos que se apropriem a cada tipo de curso, englobando os sistemas hápticos e inteligentes. Assim, o design entra como elemento predominante na procura de uma solução inovadora e de resposta aos problemas de interacção.

## DESCRIÇÃO

O projecto teve como objectivo o desenvolvimento de uma plataforma de *e-learning* que permitisse a alunos e docentes trocarem e partilharem informação. Esta plataforma é inovadora no sentido que permite a todos os utilizadores usufruírem de laboratórios de realidade virtual ou remotos, possibilitando novas formas de interacção e ensino, podendo, por exemplo, substituir laboratórios reais em salas de aulas.

O projecto é composto por uma equipa multidisciplinar com competências nas áreas da engenharia informática e do design, sendo a combinação das duas uma mais valia para o produto final.

Os grupo é composto pelos seguintes membros:

Miguel Delgado (Mestrado em Design e Multimédia) - responsável pelo design e implementação da plataforma e dos seus conteúdos (mais tarde denominada de *FLOCK*).

José Nuno Monsanto (Mestrado em Design e Multimédia) - responsável pelo design da plataforma de simulação virtual (mais tarde denominada de *Carbono*).

Pedro Cioga (Mestrado em Engenharia Informática) - responsável pelo desenvolvimento da plataforma de simulação virtual (mais tarde denominada de *Carbono*).

## OBJECTIVOS

O objectivo da tese é realizar um estudo aprofundado sobre usabilidade e web design, que irá permitir o desenvolvimento da *interface* de uma plataforma de ensino à distância, bem como os seus conteúdos. Esta plataforma tem como objectivo a formação a nível do ensino secundário e ensino superior, bem como a formação especializada ao longo da vida e irá também incluir a interacção com laboratórios remotos (reais) e virtuais (simulados localmente).

Mais especificamente, o objectivo geral é aplicar o design de forma a melhorar as capacidades analíticas, de percepção e cognição, de forma a permitir aos utilizadores resolver tarefas que podem ser demasiado complexas e confusas. Pretende-se assim, tornar os cursos online mais atractivos e promover o processo de aprendizagem dos mesmos. Pretende-se encontrar soluções de design que visam facilitar a interacção humano-computador e a visualização de informação, de uma forma transversal a todas as áreas de ensino, elevando substancialmente a experiência do utilizador no que toca à interacção com a plataforma e melhorar a qualidade do processo de aprendizagem.

## RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos ao longo do projecto foram de encontro aos objectivos mencionados anteriormente e de um estudo detalhado das várias áreas definidas no enquadramento, tais como a interacção humano-computador, os interfaces e a usabilidade.

Foi criada uma identidade própria para plataforma, bem como todo o design da mesma e os seus conteúdos. Estes resultados foram fruto dos testes de usabilidade efectuados, trabalho sequencial com várias ideias que foram entretanto descartadas.

Um dos resultados do trabalho conjunto do projecto foi o artigo “Demonstration of Online Educational Modules with Online Experiments” produzido pelos autores Cardoso, Alberto (Universidade de Coimbra); Restivo, Maria Teresa (UISPA, IDMEC-Pólo FEUP, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto); Cioga, P. (Universidade de Coimbra); Delgado, M. (Universidade de Coimbra); Monsanto, J.N. (Universidade de Coimbra); Bicker, J. (Universidade de Coimbra); Nunes, E. (Universidade de Coimbra); Gil, P. (Universidade of Coimbra, Departamento de Engenharia Electrotécnica, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa) foi apresentado (acompanhado por uma demonstração) na sessão de apresentações da Conferência Internacional REV 2012 - Remote

Engineering & Virtual Instrumentation (Bilbao, Spain). Este artigo será brevemente publicado na edição especial do jornal online “International Journal of Online Engineering (iJOE) - <http://www.online-journals.org/i-joe/>.

O artigo pode ser consultado no **Anexo F - Artigo REV**.

## **ESTRUTURA DO DOCUMENTO**

O presente documento está estruturado da seguinte forma:

**Capítulo 2 - Estado da arte** - são apresentados os conceitos de usabilidade para desenvolvimento web e os processos de design que visam melhorar essa usabilidade. É também feito um estudo sobre as plataformas e tecnologias existentes relacionadas com o ensino à distância.

**Capítulo 3 - Metodologias** - é apresentado o processo que será efetuado para o desenvolvimento do projecto.

**Capítulo 4 - Desenvolvimento projectual** - é apresentada uma descrição de todo o trabalho efectuado no desenvolvimento da plataforma, da sua imagem e os seus conteúdos, bem como os problemas que surgiram durante esta fase.

**Capítulo 5 - Testes de usabilidade** - são apresentados o plano de testes, as conclusões dos mesmos e as alterações efectuadas consoante os resultados.

**Capítulo 6 - Conclusões** - são apresentadas as conclusões finais do projecto, bem como as possíveis melhorias a serem efectuadas futuramente.



## 2. ESTADO DA ARTE

### PROCESSO DE DESIGN DE INTERFACES

#### DESIGN DE IDENTIDADE

Como primeiro passo no processo do design de uma interface, Mok (1996) sugere que se desenvolva um design de identidade. O design de identidade “(...) is concerned with the a company’s actions and culture as well as its logo, graphic design system, and graphics standards manuals (...)” (p. 66). Cria uma consistência no tom. Embora este conceito sirva principalmente para expressar a visão de uma empresa, pode muito bem ser aplicado numa instituição de ensino ou até mesmo numa plataforma e-learning. É também possível aplicar o conceito a um instrutor que queira desenvolver uma identidade visual particular para os seus cursos *on-line*, conseguindo transmitir uma teoria ou filosofia de aprendizagem através do interface do ambiente de aprendizagem.

#### DESIGN DE INFORMAÇÃO

Seguidamente entramos no campo do design de informação. Este conceito ajuda a clarificar os objectivos da comunicação do produto interactivo, bem como determinar a disposição dos conteúdos. Segundo Horn (1999), “(...) information design is defined as the art and science of preparing information so that it can be used by human beings with efficiency and effectiveness (...)” (p. 15). O seu principal objectivo é criar conteúdo que seja compreensível, de forma a melhorar a eficácia da mensagem a ser transmitida.

*“In interactive systems, information design helps to create interaction mechanisms that are easy to use, and to provide a navigation system that helps users to orient themselves in these systems. Information design corresponds with what is called in the object-oriented paradigm information modeling, i.e. the process of analyzing users’ information needs and designing representations that will satisfy them”* (Collins, 1995, p. 340).

Em sistemas interactivos, o design de informação permite criar mecanismos de interacção que são fáceis de usar e sistemas de navegação que ajudam os utilizadores a orientarem-se nesses sistemas.

A informação pode ser organizada segundo um tipo de sequência hierárquica ou de magnitude, temporal, numérica ou alfabética. Pode também ser organizada segundo aspectos qualitativos da informação por localização ou categoria. A ausência de uma estrutura organizacional é considerada aleatória.

Ao desenvolver o design de informação é importante obter a definição do produto, do público-alvo e do ambiente em que o produto é usado. Com estes dados é criada uma lista que é usada para organizar os conteúdos numa estrutura como, por exemplo, um fluxograma. O resultado é chamado de arquitectura de informação.

A arquitectura de informação define o propósito de um *site*. Determina os seus conteúdos, a sua disposição e funcionalidade. Especifica-se na organização, navegação, metáforas e sistemas de navegação que ajudam o utilizador a orientar-se correctamente. Indica também como o site irá mudar e crescer ao longo do tempo. Resumidamente, “(...) information architecture is based on comprehending information and the relationships among its parts. (...) When structures are arranged to form a cohesive system, information architecture results.” (Mok, 1996, p. 99)

É importante que a arquitectura de informação seja um sistema relevante ao utilizador. Isto pode ser alcançável atribuindo propósito e correcta disposição de informação.

## DESIGN DE INTERACTIVIDADE

A interacção no interface de um utilizador é definida como um processo constante de interacção. O design de interactividade foca-se nos processos mecânicos de interacção com um sistema. Este passo do design ajuda a especificar um sistema que oriente o utilizador e ajuda também a determinar o sistema de navegação. Especifica o que irá ocorrer em cada ecrã e desenha controlos individuais necessários para a interacção. Assim, o design de interactividade dispõe soluções de usabilidade e funcionalidade de um sistema.

*“Interactivity design determines the quantitative and qualitative behavior that a product or service has to accommodate. .... Interactivity design is the process of choosing the interactivity arts that best mediate between content and users.”* (Mok, 1996, p. 48, 144).

## DESIGN DE APRESENTAÇÃO

Por fim, o design de apresentação completa o processo de design de um interface. Design de apresentação refere-se à apresentação de objectos de informação no *interface*, às “janelas” em que são apresentados e aos mecanismos de controlo de visualização. Determina o estilo e o layout dos elementos no ecrã (Kristof & Satran, 1995). Os autores falam sobre os factores básicos que influenciam o design de apresentação, estes são a resolução do ecrã, a cor e as paletes de cor, a compressão de imagens e vídeo, a conversão de imagens, vídeo e som para formatos digitais. Estes factores têm grande influência na performance do dispositivo do utilizador.

Depois destes aspectos terem sido identificados e determinados, todos os elementos são postos no processo de integração. Como referenciado por Collins (1995), primeiro são desenhados os objectos visíveis. Isto inclui a escolha de tipografia, a apresentação de imagens bem como a sua escolha de cor. Seguidamente são tomadas decisões quanto à disposição dos elementos, onde se tem de ter em conta os limites do dispositivo de visualização. Paralelamente a este passo, os ícones do interface são desenhados. Isto inclui a escolha de uma metáfora apropriada ao modelo conceptual dos utilizadores. Elementos não visuais, como elementos áudio, têm também de ser tidos em conta. Assim que os objectos visíveis e os ícones forem identificados, é desenvolvida uma composição gráfica, com organização apropriada e demonstração de sequência quando manipulada pelos utilizadores.

## HCI - INTERACÇÃO HUMANO-COMPUTADOR E USABILIDADE

“(…) *good design makes users more effective.*” (Cooper, et al., 2007 :16)

HCI (*Human-computer interaction*), *Interface Gráfica* e *Design de Interação* são três dos conceitos chaves para o desenvolvimento deste projecto. É necessário compreender os princípios teóricos que fundamentam as disciplinas referidas. Só assim é possível criar um espaço onde a interacção se processe correctamente através de uma interface gráfica funcional e cativante para o utilizador. Ao longo deste capítulo serão apresentados os conceitos de HCI, design de interacção e usabilidade, criando uma noção teórica dos mesmos.

## HCI - INTERACÇÃO HUMANO-COMPUTADOR E USABILIDADE

Antes do surgimento dos computadores pessoais, cerca de 1980, apenas os profissionais da área de informática interagiam com computadores, mas a partir desse marco histórico começou a ser desenvolvido *software* destinado ao público em geral, não só a nível de trabalho mas também a um nível lúdico. Com a generalização do uso dos computadores os problemas existentes a nível de usabilidade tornaram-se evidentes e incontornáveis (Carroll, 2011).

A Human-Computer Interaction (HCI), ou Interacção Humano-Computador é o estudo da interacção entre utilizadores e computadores, constituindo uma área de estudos que surgiu no início dos anos 80 como uma área das ciências computacionais. É a disciplina que se preocupa com o design, avaliação e implementação de sistemas computacionais interactivos usados pelo Homem e com o estudo de toda a problemática que rodeia esta questão. Tendo em conta que o objectivo principal da HCI consiste em melhorar a interacção entre o humano e o computador, esta procura tornar os computadores e os seus sistemas mais acessíveis e direccionados aos seus utilizadores.

*“(...) a Usabilidade redefinia a disciplina de HCI e trazia a novidade de incorporar o universo do utilizador nas decisões no desenvolvimento de software. As linhas de comandos foram substituídas pelas metáforas visuais da secretária que através das tarefas e representações gráficas apelam, pela primeira vez, à experiência do utilizador; ao seu passado; Os interfaces gráficos presentes nesta metáfora (...) transferem os processos cognitivos entretanto adquiridos pelo utilizador ao longo da sua experiência real com o universo tangível da secretária” (Vairinhos, 2008).*

A usabilidade é o conceito mais abordado no âmbito da HCI e possui uma abrangência muito grande, sendo constantemente redefinido e reestruturado. Segundo Castro, et al., (2007) o conceito de usabilidade implica saber responder a várias questões, é necessário perceber quem são os utilizadores, quais são as suas necessidades, as suas expectativas e que acções irão desempenhar. O conceito de usabilidade está intrinsecamente ligado à satisfação pessoal dos utilizadores. Usabilidade é sempre um conceito associado ao bem-estar e à satisfação dos utilizadores, o que no âmbito do design de interfaces digitais significa conceber artefactos digitais que sejam de fácil compreensão e aprendizagem, que permitam ao utilizador alcançar os objectivos a que se propõe de forma eficaz e eficiente, garantindo assim uma experiência positiva.

## PRINCÍPIOS DE DESIGN DE INTERACÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

Um pouco antes de 1980 o *framework* utilizado para o desenvolvimento de interfaces era centrado na tecnologia, mas com a generalização do computador pessoal foi introduzida um novo princípio, o Design Centrado no Utilizador (User-Centered Design – UCD), difundido por Norman & Draper (1986). De uma forma geral, este princípio requer que as necessidades e capacidades do utilizador sejam o foco central do processo de design, de forma a garantir uma boa usabilidade. Já em 1990, surge o Design Centrado na Aprendizagem (Learner-Centered Design). Introduzido por Soloway & Pryor (1996), defende-se que o utilizador não deve apenas interagir com interfaces que o ajudem a efectuar tarefas, mas também aprender algo enquanto as executam.

Na seguinte secção iremos ainda falar de outros princípios como o Design Contextual (Contextual Design) de Beyer & Holtzblatt (1998), o Design de Informação Centrado no Utilizador (User-Centered Information Design) de Henry (1998), o Design Centrado na Utilização (Usage-Centered Design) de Constantine & Lockwood (1999) e o Design Centrado nos Objectivos (Goals-Centered Design) de Cooper (1999).

### DESIGN CENTRADO NO UTILIZADOR

O princípio mais comum é o design centrado no utilizador. Este tem como objectivo desenvolver interfaces que melhorem a interacção entre o utilizador e o produto. Pretende distribuir correctamente as funções entre o utilizador e o sistema, iteração de soluções de design, envolvimento activo dos utilizadores e o desenvolvimento do produto por parte de uma equipa de design multidisciplinar.

Segundo Daly-Jones, Bevan & Thomas (1999), o processo de design tem de incluir as seguintes quatro etapas, concretizadas por ordem:

- Identificar o contexto;
- Especificar os requisitos do utilizador;
- O design e o protótipo são produzidos como possíveis soluções;
- Avaliação das necessidades do utilizador.

Através de testes de usabilidade onde o utilizador é observado a interagir com protótipos do produto, é realizada uma avaliação iterativa que irá causar alterações constantes no design, com o intuito de encontrar a melhor e mais gratificante forma de interacção entre o utilizador e o produto.

## DESIGN CONTEXTUAL

Este princípio foi criado com o propósito de permitir aos designers entender a forma como os utilizadores trabalham, estudando os seus habituais locais de trabalho. Como forma de recolha de dados, os designers observam e comunicam directamente com os utilizadores, permitindo que seja o utilizador a conduzir o estudo, o que permite dar mais ênfase aos problemas detectados pelo mesmo.

*“In summary, users interact with their computer systems in their every-day work and home contexts. The nature of users’ work, the culture of their workplace, the people users must work with, the time they have to learn and accomplish a task, their motivation to learn, and the other products that a system must work with all affect users’ experiences of that products’ usability.”* (Whiteside, Bennett & Holtzblatt, 1988, p. 807)

O propósito final deste princípio é recolher dados de diferentes utilizadores e combinar todos os dados de forma a criar um único resultado. Para isso tem de se proceder a seis passos sequenciais:

- Observação e entrevista com os utilizadores no seu local de trabalho.
- Criação de um modelo de trabalho que será interpretado por um grupo. Este resulta na representação de dados quantitativos do local de trabalho como o fluxo de informação, motivação, tarefas e estratégia de trabalho.
- Uso de diagramas de afinidade. Aqui podem-se obter notas individuais sobre os problemas de cada um. De seguida, é criado um diagrama geral para cada modelo de trabalho que demonstra padrões e estruturas problemáticas de carácter geral.
- Consolidando os dados recolhidos previamente são feitas alterações no design mas apenas através de ideias e storyboards.
- Aplicação real do sistema em formato digital que suporte os modelos de trabalho apresentados.
- Implementação da aproximação incremental do co-design com os utilizadores, através de simples mock-ups em papel. Aqui os utilizadores eliminam todos os problemas que tiveram no passo anterior.

## DESIGN CENTRADO NA APRENDIZAGEM

De forma a garantir que produtos instrucionais atinjam as necessidades dos instrutores e outros utilizadores potenciais, Burkman (1987) sugere que seja aplicado um desenvolvimento de processo instrucional orientado ao utilizador (user-oriented instructional development process – UOID).

O autor identifica cinco passos para este modelo que permitem ciclos iterativos de inovação e decisão. Primeiro, o público-alvo é identificado. Segundo, a percepção potencial do público-alvo é medida de forma a determinar a forma como a instrução deve ser disponibilizada e quais são as características mais importantes da instrução. Terceiro, é desenvolvido um produto user-friendly. Durante este processo são tomadas em conta os aspectos apontados pelo público-alvo recolhidos anteriormente. Em quarto lugar, os potenciais utilizadores são informados sobre a existência do produto. Por fim, o produto instrucional é implementado e distribuído.

Um dos elementos básicos do Design Centrado na Aprendizagem é a necessidade de uma interface conseguir ajudar um utilizador a aprender enquanto este efectua tarefas (Soloway & Pryor, 1996). Como afirmam os autores, as interfaces devem adaptar-se à diversidade e mudanças dos utilizadores, e precisam de fornecer elementos de motivação que permitem aos utilizadores uma melhor aprendizagem.

Reeves (1993) explica que facilidade de compreensão “(...) includes an extension of what it means for a system to be usable, an extension that includes the thoughtful design of content (...) being displayed or communicated by the designed artifact” (p. 2). Assim, de acordo com Reeves, o Design Centrado na Aprendizagem preocupa-se com o design de campos interactivos de informação, que representam o foco da interacção humano-computador.

Reeves (1999) vê o Design Centrado na Aprendizagem como um suplemento a práticas de design que foram estabelecidas de forma a reduzir a complexidade de sistemas. Neste contexto, ele discute nomes e princípios como o Design Centrado no Utilizador de Norman & Draper, os princípios de bom design de Norman, a noção de arquitectura de informação de Wurman, os princípios de design de informação de Tufte, entre outros. Reeves conclui dizendo que “(...) the easiest way to discover high-leverage design principles that can fight (...) complexity is to view the user as a learner, a cognitively based interactive problem solver with a need to understand; hence the labeling of this design scheme, as learner-centered design.” (p. 3, 163).

Como mencionado anteriormente, o Design Centrado na Aprendizagem foca-se nas necessidades dos tutores e alunos. Isto é alcançável através do design de interfaces que se foquem especificamente nos objectivos de aprendizagem, motivando os alunos durante o processo de aprendizagem, incorporando diversos grupos de interesses e habilidades, e adaptando-se ao crescimento do aluno durante o processo de aprendizagem (Soloway, Hays & Guzdial, 1994).

De acordo com os autores, a aprendizagem é um processo activo e social. A aprendizagem é passada através da interacção com outros, construindo artefactos e reflectindo nessas interacções e artefactos. Assim, os autores concluem que um sistema necessita apoiar os alunos na construção destes artefactos e na partilha de ideias e opiniões com outros.

*“Build learner-centered software! Build scaffolding! Easy to say, hard to do!”* (Soloway, Hays & Guzdial, 1994, p. 47).

O elemento mais importante da Interacção Humano-Computador é o utilizador que necessita de realizar uma tarefa para alcançar um objectivo. Os sistemas são desenhados de forma a ajudar o utilizador a completar a tarefa. Um sistema que esteja bem desenhado permite uma fácil, rápida e agradável performance na realização das tarefas pretendidas (Henry, 1998).

## DESIGN DE INFORMAÇÃO CENTRADO NO UTILIZADOR

Henry desenvolveu, em 1998, o princípio do Design de Informação Centrado no Utilizador (User-Centered Information Design - UCID) que pretende melhorar o Design Centrado no Utilizador.

O autor descreve este princípio como “UCID looks at the role of information from the context of product usability (...) Therefore, it covers all four of the information components that impact software usability: labels, messages, online support information, and printed support information. (Henry, 1998, p. 26)

Henry (1998, p. 28-31) introduz as cinco regras que constituem este princípio. Primeiro, o processo de design tem de seguir os objectivos do sistema, de forma a garantir eficácia de sucesso nas tarefas dos utilizadores. Segundo, todos os componentes de informação têm de ser descritos segundo uma linguagem técnica. Em terceiro, quando os quatro componentes estiverem estabelecidos, é necessário integrá-los na arquitectura de informação, garantindo que os elementos funcionam correctamente em conjunto com a usabilidade do sistema. Em quarto lugar decorrem dois tipos de testes em diferentes níveis. O primeiro nível, a avaliação de integração, envolve o teste de usabilidade de todas as componentes do sistema. No segundo nível, da avaliação dos objectivos críticos do design, determinam-se os objectivos críticos do design para cada elemento através de testes, revisão e edição de cada elemento de informação. Finalmente, em quinto lugar, integra-se este princípio como complemento ao Design Centrado no Utilizador, descrito previamente.

## DESIGN CENTRADO NA UTILIZAÇÃO

Este princípio foca-se sobretudo na utilização de um sistema, ou seja, nas tarefas que o utilizador tem de realizar. Enquanto que o Design Centrado no Utilizador se foca na tarefa que os utilizadores estão a tentar realizar e no que o interface terá de retribuir para o ajudar, o Design Centrado na Utilização compreende, de uma forma mais eficaz, as necessidades do utilizador em relação ao computador.

Normalmente, um sistema e o seu interface devem conter os cinco paradigmas da usabilidade, mas neste caso, Contantine & Lockwood (1999), sugerem outros cinco: guidelines de design, design baseado em modelos, actividades de desenvolvimento organizadas, melhoramento iterativo e medidores de qualidade.

Contantine & Lockwood (1999) defendem que o Design Centrado na Utilização pode ser aplicado no desenvolvimento de Websites. Afirmam que “(...) aside from providing useful and desired content and services, long-term appeal of a Web site depends on the a design that is well-behaved, well organized, and interesting—a trio of factors closely related to Web-site usability and to usagecentered design” (p. 321).

## DESIGN CENTRADO NOS OBJECTIVOS

A. Cooper (1999) propõe que, neste princípio, o designer de um sistema interactivo deve ter primeiro em conta a forma como os vários elementos de um sistema agem e comunicam entre si (design comportamental). De seguida, estes elementos são agrupados consoante o seu valor intrínseco para o utilizador (design conceptual). Por fim, estes elementos são dispostos no interface consoante o seu valor (design de interfaces).

O uso de utilizadores hipotéticos é uma forte vertente neste princípio. A. Cooper (1999) usa a ideia de que é necessário primeiro “olhar e sentir” o design, mesmo antes de este ser aplicado. Assim, usa uma metodologia para a interacção que consiste em três elementos: *persona*, objectivos e tarefas.

Em vez de usar um grupo de utilizadores para testes, são idealizados utilizadores hipotéticos correspondentes a vários arquétipos, as personas. Depois de se terem estabelecido os vários arquétipos são planeados os objectivos, que são diferentes das normais tarefas, pois estas servem apenas para transição ou intermédio. As tarefas são incorporadas no modelo de design, criando um cenário onde as personas tentam cumprir os objectivos.

## CONCLUSÃO

Perante os vários princípios abordados a escolha para o desenvolvimento do projecto recai numa mistura do Design Centrado na Aprendizagem e no Design Contextualizado. Com o Design Centrado na Aprendizagem conseguimos obter os melhores resultados em relação aos objectivos do projecto, a aprendizagem. Com a metodologia do Design Contextualizado conseguimos obter com maior clareza as dificuldades e problemas que surgem no local de aprendizagem dos utilizadores.

Pretende-se assim realizar uma observação directa dos utilizadores enquanto estes interagem com a plataforma, de forma a validar a clareza e consistência da informação apresentada, bem como identificar os erros e proceder à sua correcção.

Para uma correcta e mais fidedigna identificação de problemas, o responsável pelos testes deverá pedir aos participantes que atinjam um objectivo na plataforma como, por exemplo, aceder a um curso, pedindo aos participantes que pensem em voz alta, registando os principais problemas. Desta forma os participantes podem explorar a plataforma sem estarem restritos a um caminho específico, enquanto vão identificando os principais problemas com que se deparam. Enquanto que um guião estruturado permite identificar problemas directamente relacionados com as acções a serem seguidas, um guião mais livre permite uma melhor depuração de problemas relacionados com todo o sistema em si, pois os participantes têm a possibilidade de o explorar sem estarem pressionados a efectuar determinadas tarefas.

## ELEMENTOS DO WEB DESIGN

Nielsen (1999) explica que os elementos mais comuns que devem ser considerados do ponto de vista da usabilidade são a velocidade de download, os mecanismos de pesquisa, a estrutura e suporte de navegação e os conteúdos relevantes. Relacionando esses problemas, Nielsen (2000) sugere que se desenvolvam sites que sejam naturalmente simples. Assim, o web-design deve ser seguido por critérios básicos. O conteúdo deve ser de alta qualidade e relevante para os utilizadores. O sites devem ser carregados rapidamente e fáceis de usar.

Cato (2001) defende que o design de um *website* deve seguir certos passos. Primeiro, é importante definir as áreas do site de acordo com a informação e actividades. De seguida, com a ajuda de um storyboard, o designer determina os processos e acções de um utilizador para obter informação. Depois, o designer tem de determinar o conteúdo de cada página individual. E finalmente, é definido o aspecto ou apresentação visual do *website*.

## DESIGN DE WEBSITES

Como já foi falado, o sistema de navegação de um site ajuda a “(...) visualize the user’s current location and alternative movements relative to the structure of the underlying information space” (Nielsen, 2000, p. 198). No entanto, o necessário para implementar esta estrutura é um framework, sólido e lógico, baseado nas necessidades e tarefas dos utilizadores. Esta arquitectura de informação é alcançada através da divisão de conteúdos em unidades lógicas, organizada em forma hierárquica de importância. De seguida, as relações entre as diferentes unidades são estabelecidas, criando uma estrutura de informação que irá servir de base para o design do *website*.

É o interface de navegação que controla a arquitectura de informação. Tipicamente, existem quatro estruturas que podem ser usadas para criar um *website*: sequências, grelhas, hierarquias e *web*. Assim que a estrutura do site é definida, a página “(...) can be designed within a coordinated, cohesive design system, rather than in an ad hoc manner” (Sano, 1996, p. 129). A homepage é a mais importante, é a representação literal da entrada do site. Indica logo desde início o tipo de conteúdo e quem a publica. Contém ainda a hierarquia do *site*, controlos de navegação essenciais, opções de ajuda e pesquisa. Deverá ainda conter informação actualizada regularmente, de modo a garantir retorno de utilizadores.

## DESIGN DE INTERFACES

O aspecto mais importante no design de interfaces é a criação de ajudas de navegação consistentes e previsíveis. A navegação permite aceder à informação básica da localização de um utilizador relativamente a toda a *web* e relativamente à estrutura do *website*. Assim o utilizador consegue determinar onde está, onde esteve e para onde pode ir, da sua localização actual. Isto quer dizer que um site necessita de ser identificado de certa forma em todas as suas páginas (através da consistência).

A localização relativa à estrutura do site deve ser indicada mostrando partes da estrutura e identificando a área onde a página actual está localizada. Em termos de usabilidade, caminhos de navegação na estrutura permitem prever o fluxo de navegação de um utilizador. Assim, o utilizador consegue formular um modelo de o que vem a seguir ou de onde veio.

Tipicamente, um sistema de navegação consiste em elementos integrados ou remotos (Rosenfeld & Morville, 1998). O elemento integrado mais comum é a barra de navegação. Para uma navegação global, os autores, recomendam uma barra gráfica, já para uma navegação local recomendam um menu textual. Menus de *pull-down* ou *pop-up* podem também ser utilizados, mas devido ao facto de esconderem parte da sua informação e ser necessário o utilizador interagir com elas antes de visualizar a informação, devem ser usadas com precaução. Os elementos de navegação remota representam, geralmente, sistemas de navegação suplementares. Estes incluem tabelas de conteúdos, indexes e mapas de *sites*. Estes elementos remotos são externos à hierarquia básica de um *website* e permitem uma visão geral dos conteúdos do site. Uma visita guiada pelo *website* também pode ser implementada de forma a mostrar áreas de conteúdos a novos utilizadores.

Krug (2000) sugere que devem, sempre que possível, existir sinais especiais, ou os chamados “breadcrumbs” (navegação estrutural), para ajudar a orientar o utilizador. Krug diz que ajudas de navegação devem ter um lugar especial numa página para que possam ser facilmente encontradas. Estas ajudas deviam ser estandardizadas na sua aparência para que possam ser distinguidas mais facilmente de outros elementos da página. Estes “breadcrumbs” permitem indicar o caminho percorrido desde a página de entrada até ao destino actual do utilizador, permitindo-lhe não só saber com exactidão onde se encontra, mas também voltar alguns passos atrás (Nielsen, 2000).

Para concluir, J. Fleming (1998) sugere uma lista de dez princípios que ajudam a criar um sistema de navegação para um Web site. Primeiro, o sistema de navegação deve ser transparente e óbvio, de fácil aprendizagem. Segundo, necessita ser consistente ao longo de todo o site. Terceiro, o sistema de navegação precisa de dar retorno apropriado nas acções do utilizador. Quarto, a navegação deve surgir em contexto para que os utilizadores possam realizar decisões apropriadas de navegação para outra parte do site. Quinto, é recomendável o uso de formas de navegação alternativas de forma a abranger uma maior audiência, por exemplo, modos sonoros para invisuais. Sexto, a navegação deve incluir atalhos de forma a melhorar a economia de acção e tempo do utilizador. Sétimo, mensagens visuais simples e claras para guiar o utilizador pelo site. Oitavo, ferramentas de navegação devem estar correctamente identificadas. Nono, o sistema de navegação deve estar apropriado ao propósito do site. E, finalmente, deve suportar os objectivos e comportamentos dos utilizadores.

## PAGE DESIGN

Os sistemas *hypermedia* têm um espaço limitado para expor conteúdos, tornando-se assim importante escolher cuidadosamente os conteúdos a incluir numa página. Nielsen (2000) defende que o conteúdo de uma página deve apenas ocupar 80% do seu tamanho total, enquanto que a navegação (incluindo espaços brancos) apenas 20%. Esta ideia pode ser atingida através da criação de uma hierarquia consistente e previsível, que permite um equilíbrio cuidado ente os elementos de conteúdos e elementos de navegação.

Para criar um layout consistente e lógico, podem-se usar grelhas de design, que ajudam a criar uma estratificação vertical em páginas com zonas para diferentes funções e vários níveis de complexidade visual. De forma a abranger uma maior audiência, as páginas devem ser desenhadas a pensar em todas as plataformas e resoluções de ecrã (Nielsen, 2000).

## TIPOGRAFIA

Escolher um tipo de letra é um ponto fundamental no desenvolvimento de um *website*. Tradicionalmente, a tipografia para formato Web sofria grandes limitações quanto ao leque de escolhas, pois apenas podiam ser representados os tipos de letra incluídos nos sistemas operativos dos utilizadores. Assim, o primeiro objectivo de um designer era distinguir os tipos que estariam disponíveis e compreender qual a que melhor se adequava à sua tarefa particular.

Apesar de actualmente a evolução da tecnologia referente aos estilos de página já permitir utilizar qualquer tipo de letra (através do CSS3), ainda existe um grande número de utilizadores que não possui os requisitos que suportem esse tipo de tecnologia. Por isso irão apenas ser focados os que estão incluídos em praticamente todos os sistemas operativos, de forma a garantir consistência entre todos os utilizadores.

De uma forma geral, existem dois grandes grupos que podem ser utilizados na *web*: tipos serifados e tipos não-serifados. A imagem seguinte demonstra a diferença:

The image shows two words side-by-side: 'Georgia' and 'Verdana'. 'Georgia' is a serifed font, characterized by small horizontal lines (serifs) at the ends of its vertical stems. 'Verdana' is a non-serifed font, with clean, straight vertical stems and no serifs. The words are centered and take up most of the width of the page.

*Imagem 1 - Tipo serifado e tipo não-serifado*

As serifas adicionam extensões ou pequenas decorações no fim das hastes de cada letra, como se pode verificar na imagem apresentada. Estas serifas causam a sensação de continuidade entre as letras e permitem uma melhor leitura de um corpo de texto. Os tipos serifados são geralmente usados no formato impresso, embora existam vários pontos de vista em relação a que tipo é mais legível no ecrã, o consenso geral aponta para uma melhor legibilidade dos tipos não-serifados.

As variações de negrito e de strokes finos das fontes serifadas, especialmente em corpos de texto com tamanhos reduzidos, apresentam um aspecto pixelizado. Mesmo com os avanços da tecnologia anti-aliasing, as serifas podem parecer desfocadas junto às suas curvas e terminais. Por outro lado, as rectas de um tipo não-serifado, como a Verdana, possuem uma excelente legibilidade no ecrã, portanto a escolha final irá recair num desses tipos.

Sendo os tipos mais frequentemente utilizados na *web* a Verdana, a Trebuchet MS e a Helvetica, serão explicadas com maior detalhe as diferenças entre estes três tipos que fundamentarão a escolha final.

## VERDANA

O tipo não-serifado Verdana foi criado com o propósito de ser legível em qualquer ecrã e é um dos mais comuns tipos de letra usados na *web*.

# Verdana

*Imagem 2 - Verdana em detalhe*

O tipo Verdana apresenta um bom espaçamento entre cada carácter, bem como um bom espaço branco dentro de cada carácter. São estes factores que tornam este tipo tão legível em ecrãs.

## TREBUCHET MS

Trebuchet é outro tipo criado para legibilidade em ecrãs. É provavelmente o mais distinto dos tipos Web, e consegue atribuir uma forte componente energética a um corpo de texto. Certos aspectos deste tipo são claramente influenciados por outros tipos que o precederam como o tipo grotesk, podemos observar isso na seguinte imagem, tendo como exemplo o M maiúsculo.

# Trebuchet MS

*Imagem 3 - Trebuchet em detalhe*

Possuindo uma personalidade forte, o tipo Trebuchet possui traços rectilíneos e limpos. Possui uma boa altura-x, quer permite melhorar a legibilidade em formatos mais pequenos.

## HELVETICA

O tipo Helvetica é outro dos tipos mais frequentemente utilizados na Web. Apesar de ter sido desenhado para formato impresso possui características que lhe permitem ser bem legível em ecrãs.

# Helvetica

*Imagem 4 - Helvetica em detalhe*

Apesar de ter uma largura compacta, o tipo Helvetica é legível em ecrã devido à sua altura-x. Possui também uma forma consistente e uniforme, que se traduz numa boa economia de espaço.

## GOOGLE WEB-FONTS

O serviço Google Web-Fonts possui um vasto directório de tipos de letra Open Source, que podem ser facilmente introduzidas num site através da API do serviço. Estes tipos de letra estão optimizadas para o uso na web e podem ser usadas por toda a gente e para qualquer tipo de serviço.

Durante o estudo efectuado destacaram-se os seguintes tipos não-serifados:

# Source Sans Pro

*Imagem 5 - Source Sans Pro*

# Cabin Condensed

*Imagem 6 - Cabin Condensed*

# News Cycle

*Imagem 7 - News Cycle*

Embora o facto de serem aliciantes e excelentes tipos de letra que poderiam tornar a plataforma mais interessante do ponto de vista visual, o facto de necessitarem de uma API externa para funcionarem causou alguns conflitos com a versão actual do motor base escolhido para a plataforma (o Moodle). Desta forma tornou-se impossível implementar e realizar testes na plataforma com estes tipos de letra.

## CONCLUSÃO

Com os exemplos atrás mencionados podemos destacar quatro pontos fundamentais na escolha de um tipo para a web:

- Linhas simples com um peso e espessura consistentes.
- Boa altura-x.
- Bom espaçamento de letras .
- Bom espaço branco dentro de cada carácter.

Com estes pontos em mente, a escolha final recai sobre o tipo Verdana, pois trata-se de um tipo simples, não-serifado, adequado à leitura em ecrã, mesmo em formatos reduzidos, e disponível em praticamente todos os sistemas operativos.



## AMBIENTES E-LEARNING

### PLATAFORMAS DE E-LEARNING

*“No cenário da educação, a internet, através dos ambientes virtuais de aprendizagem baseados na World Wide Web, ou ambientes de e-Learning, possibilita que os alunos tenham acesso a conteúdos multimídia dinâmicos, atividades e exercícios com correção instantânea e ferramentas de apoio e colaboração de qualquer lugar e em qualquer hora (Horton, 2000, citado por Pedroso, 2002). A utilização de conteúdos multimídia aliados às ferramentas de apoio e colaboração eficientes possibilita entre outras coisas, o atendimento aos alunos com flexibilidade e redução no tempo de aprendizagem.” (Cassol, 2001, citado por Pedroso, 2002).*

Os ambientes virtuais de *e-learning* representam uma realidade em crescimento e expansão, já que as possibilidades oferecidas pela tecnologia são cada vez maiores. A oferta de plataformas de *e-learning* é variada, desde os sistemas LMS (Learning Management Systems) que permitem gerir e disponibilizar a informação, até aos mais recentes avanços na utilização de ambientes virtuais imersivos, em que docentes e discentes interagem num mundo virtual. Esta flexibilidade e abundância nas ferramentas disponíveis torna o *e-learning* cada vez mais acessível e adequado às necessidades específicas de cada contexto, potenciando novas formas de aprendizagem.

*“Quanto mais se conseguir atingir as emoções do público mais efetiva e eficaz será a comunicação (Vaughan, 1994, citado por Pedroso, 2002). Dessa forma, a multimídia tem o potencial para ser a forma mais poderosa de comunicar idéias e vivenciar novos conceitos por permitir a apresentação multisensorial dos seus conteúdos.” (Pedroso, 2002).*

Actualmente o *e-learning* recorre em grande escala a conteúdos cada vez mais multimédia. Aos documentos de texto ou hipertexto simples juntam-se agora recursos como som, animações, vídeos, jogos interactivos e mundos virtuais.

Como em todo o tipo de conteúdos ou aplicações digitais, o design da interface tem um papel crucial no sucesso ou insucesso da aplicação ou conteúdo de *e-learning*. A *interface* é a ligação entre o utilizador e as possibilidades oferecidas pelo conteúdo, pelo que uma experiência/fruição pouco conseguida ou sem os resultados esperados facilmente conduz à frustração e abandono.

## LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS

Os objectivos principais de um Learning Management Systems (LMS) são administrar, documentar, rastrear cursos, criar ambientes virtuais e outros ramos do contexto *e-learning*. Foi decidido que a plataforma teria de ter uma base robusta que suportasse as seguintes características:

- *Open Source*;
- Web;
- Fácil administração;
- Produção e distribuição rápida e fácil de conteúdos;
- Conteúdos personalizáveis;
- Oferta variada de métodos de avaliação;
- Oferta variada de partilha de informação.

Embora a oferta de Learning Management Systems seja muito diversificada, era imperativo que a escolha da plataforma para o projecto em causa fosse *Open Source*. Desta forma, é possível personalizar o ambiente de aprendizagem de forma a garantir uma boa usabilidade e um melhor controlo nas decisões dos utilizadores. Como já foi referido, o facto de ser uma plataforma *web* permite alcançar uma maior audiência, em qualquer altura, em qualquer lugar, seguindo os requerimentos de uma plataforma *e-learning*.

## CASOS DE ESTUDO

O estudo de plataformas LMS *Open Source* foi efectuado de forma a perceber e compreender todas as forças e fraquezas de cada sistema. Todos os sistemas apresentados foram testados através das versões de demonstração online de cada um. Como se tratam de sistemas *Open Source*, as versões de demonstração são praticamente iguais a uma versão instalada num servidor, pois disponibilizam desde o princípio todas as funcionalidades existentes.

Apesar de a plataforma Moodle ter sido escolhida previamente à minha entrada no projecto, o estudo sobre outras plataformas foi efectuado na mesma de forma a avaliar a pertinência de outras alternativas possíveis.

## MOODLE

O Moodle é a plataforma de e-learning mais usada actualmente por todo o mundo, registando mais de 66,000 sites e mais de 58,000,000 utilizadores (disponível online em: <<http://moodle.org/stats>>, acessado a: 10 agosto 2012).

O facto de ser Open Source permite que se tenha desenvolvido uma comunidade muito activa de *developers*. Para além da constante adição de plug-ins e funcionalidades, praticamente todos os meses é lançada uma nova versão que corrige erros e adiciona novas funcionalidades.

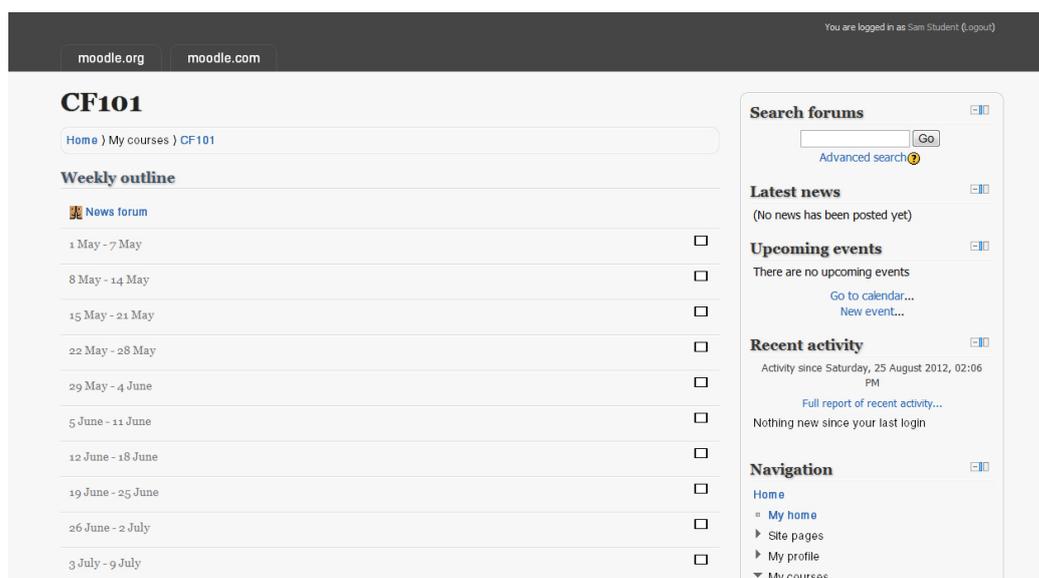


Imagem 8 - Moodle

### Prós:

- Comunidade de *developers* muito activa e útil;
- Vasta gama de plugins e pacotes de linguagem;
- Actualizações frequentes;
- Suporta todos os tipos de conteúdos multimédia;
- Documentação muito completa;
- Boa variedade nos tipos de curso e avaliação;
- Utilização de fóruns de discussão, bases de dados e wikis;
- Relatórios detalhados de actividade.

### Contras:

- Interface gráfico base muito pouco atraente e intuitivo, o que dificulta a interacção para novos utilizadores;
- Templates base e desenvolvidos por utilizadores muito pouco atraentes;
- Motor da plataforma muito com características específicas e complexas;
- Alterações à interacção básica muito dependentes do motor da plataforma.

## DOKEOS

Dokeos é uma plataforma em ascensão na área do e-learning. Possui um interface gráfico mais agradável e intuitivo que as outras plataformas estudadas, mas as alternativas ao template base são muito reduzidas.

O Dokeos possui duas versões, o Dokeos FREE e o Dokeos PRO, como para o projecto era preferível uma versão gratuita, apenas se avaliou a versão Dokeos FREE.

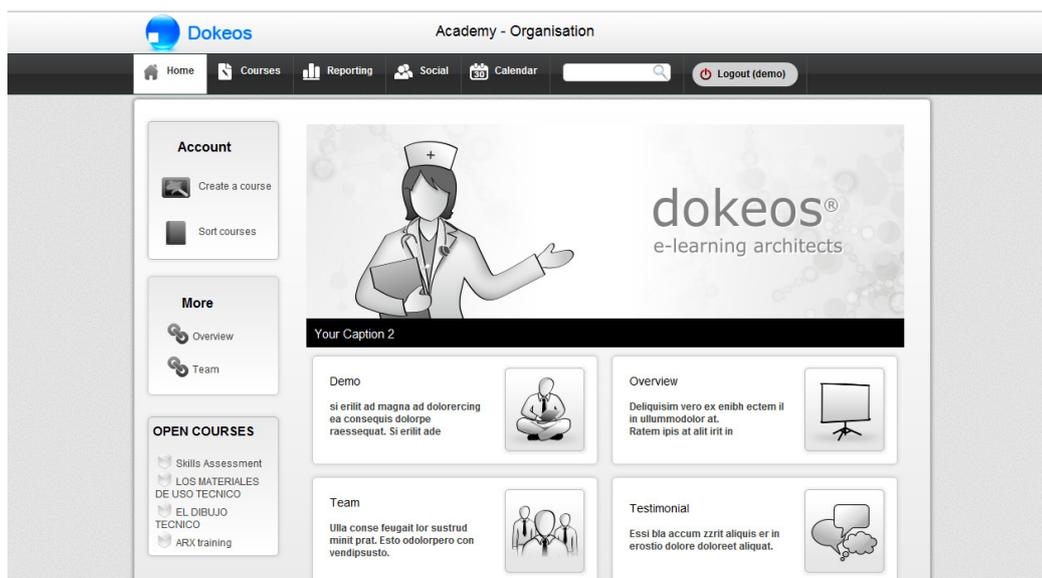


Imagem 9 - Dokeos FREE

### Prós:

- Interface gráfico intuitivo;
- Boa variedade nos tipos de curso e avaliação;
- Utilização de forums, bases de dados e wikis;
- Relatórios detalhados de actividade;
- Bons esquemas de avaliação.

### Contras:

- Templates base muito pouco atraentes;
- Variade de conteúdos multimédia limitados na versão FREE;
- Ajuda especializada não disponível na versão FREE;
- Alterações à interacção basica muito dependentes do motor da plataforma;
- Interacção com elementos exteriores à plataforma muito limitada.

## EFront

A plataforma LMS eFront possui um ambiente agradável e intuitivo para novos utilizadores. Tal como o Dokeos, possui duas versões e muitas das suas funcionalidades mais específicas só estão disponíveis na versão paga.

As funcionalidades de personalização base da plataforma são muito fracas, mas a edição do seu motor base mostrou ser bastante acessível o que permite que uma personalização mais aprofundada possa ser efectuada.

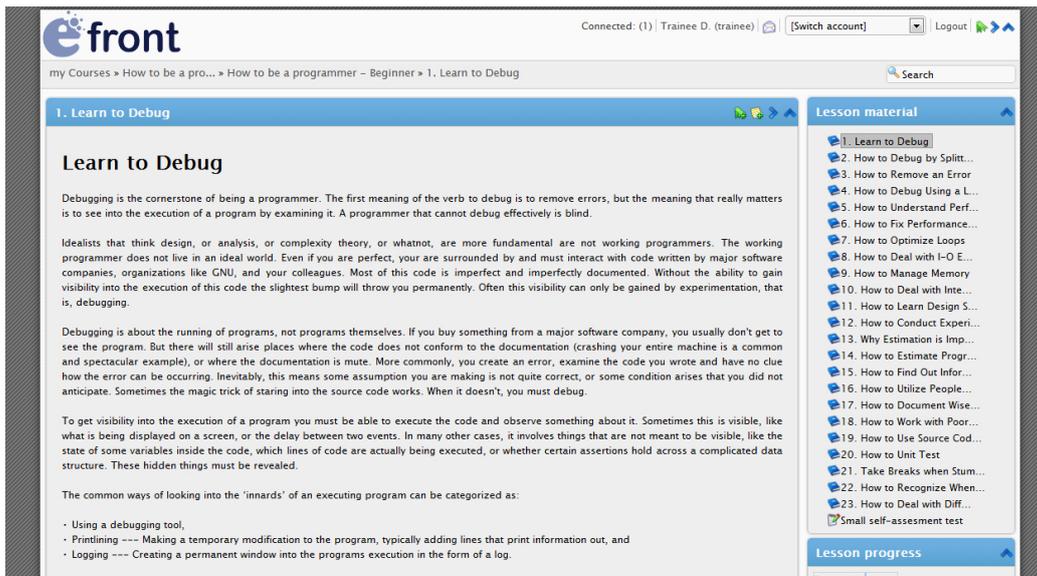


Imagem 10 - eFront

### Prós:

- Interface gráfico intuitivo;
- Fácil edição do motor base da plataforma;
- Personalização de cursos facilitada através de “drag and drop”.

### Contras:

- Templates base muito pouco atraentes;
- Esquemas de avaliação limitados;
- Ajuda especializada limitada;
- Alterações à interacção básica muito dependentes do motor da plataforma;
- Várias funcionalidades e número de alunos limitados na versão gratuita.

## CONCLUSÕES

Após o estudo destas plataformas podemos concluir que a plataforma Moodle é a mais indicada para este projecto. A plataforma não só possui uma resposta a todas as necessidades do projecto, como as ultrapassa.

O facto de ser *Open Source*, livre e com base web pesou na escolha da plataforma, mas são de destacar as ferramentas de administração, os canais de comunicação, as opções sociais e ferramentas de actividades. É de tomar em conta o facto do Moodle ser já bastante utilizado e conhecido nos ambientes dos potenciais utilizadores (ensino secundário, ensino superior e na formação ao longo da vida).

Apesar de ser *Open Source*, a edição do seu motor base (em PHP) é muito complexa. No entanto, isso apenas irá invalidar algumas alterações idealizadas ao nível da interacção, a alteração do aspecto da plataforma continua a ser possível através de uma edição mais superficial ao nível das camadas de HTML e CSS.

### 3. METODOLOGIA

A metodologia desenvolvida é uma mistura de design, teoria e avaliação. Como designer, tive de ter especial atenção aos requisitos e condicionantes do projecto, tendo como foco especial o público-alvo.

Novas técnicas e ferramentas de interacção humano-computador na área do webdesign e do ensino à distância, recolhidas através do estado de arte e de revisão de bibliografia, tiveram de ser empiricamente avaliadas, de forma a estabelecer os seus pontos fortes e fracos, para que fosse possível, entre toda a oferta, escolher as mais indicadas ao projecto. A recolha e a produção foram duas fases que decorreram de forma simultânea e iterativa.

Devido a uma necessidade pragmática num projecto tão vasto como este, foi necessário reduzir os conteúdos a serem desenvolvidos, passando a ser exclusivamente direccionados a alunos do secundário e do ensino superior na área da Física, mais especificamente, à matéria relacionada com forças e atritos.

Como os conteúdos que se abordaram estão directamente relacionados com os futuros utilizadores da plataforma, foi necessário o envolvimento desses utilizadores no processo de design numa forma user-centred, de uma forma participatória. Para isso foi necessário entrar em contacto com professores e alunos da Escola Básica 2,3/S de Penacova, onde foram realizados os testes de usabilidade da plataforma. Para isto ser possível, teve de ser criado um protótipo inicial, que permitiu avaliar com fiabilidade a usabilidade do interface proposto.

Numa fase final procedeu-se à implementação definitiva da plataforma e à criação das normas da identidade gráfica, que irá permitir futuros designers e developers consultarem a documentação, de forma a poderem criar extensões ou procederem a alterações na plataforma sem criar conflitos a nível do design.

Simplificando, as tarefas que foram realizadas são as seguintes:

- Investigação sobre métodos de avaliação de usabilidade e interacção humano-computador;
- Elaboração de soluções gráficas (como a tipografia, a cor, o tamanho, grelhas, entre outros) para a plataforma de e-learning a ser desenvolvida;
- Criação de uma identidade única e consistente para a plataforma;
- Adaptação de conteúdos de ensino em papel para suporte digital;
- Implementação e edição da camada mais superficial da plataforma;
- Realização dos testes de usabilidade;
- Avaliação e identificação dos problemas de usabilidade, procedendo às suas melhorias;
- Criação da documentação da identidade gráfica.



## 4. DESENVOLVIMENTO PROJECTUAL

Neste capítulo é descrito em detalhe o trabalho desenvolvido e as decisões tomadas ao longo do desenvolvimento do projecto. Serão ainda referenciados problemas encontrados durante o desenvolvimento. Grande parte das decisões tomadas são resultado do estudo realizado no capítulo 2 - Estado da Arte, enquanto que outras foram decisões tomadas deliberadamente por mim enquanto designer.

### IDENTIDADE DA PLATAFORMA

#### CONCEITO

*“Todas as identidades necessitam de um conceito forte que as suporte, de forma a ter uma consistência e personalidade própria”* (Healay, 2008).

O projecto em causa trata-se de uma plataforma que tem como objectivo principal a partilha e distribuição de vários tipos de informação numa única plataforma, esta possui várias funcionalidades que permitem tanto aos tutores como aos alunos partilharem essa informação.

Tal como um bando de pássaros que migra para um futuro melhor, também a informação e os serviços convergem em conjunto numa só direcção, a educação e a partilha da mesma. Desta forma nasce o FLOCK, um acrónimo para Flexible Learning & Online Collaborative Knowledge, bem como uma tradução para Inglês da palavra “bando”(de pássaros).

## TIPOGRAFIA

No estudo de tipografia efectuado no capítulo 2 - Estado da Arte, o serviço Google Fonts mostrou possuir várias tipos de letra que poderiam ser utilizados na plataforma. Embora esta possibilidade não tenha sido aproveitada para a plataforma devido a problemas de compatibilidades da API do serviço com a plataforma, o mesmo estudo revelou várias possibilidades para o tipo de letra a ser usado na identidade da plataforma.

Entre as diversas tipos de letra do serviço, o tipo de letra Nunito, desenhada por Vernon Adams (disponível online em: <<http://www.google.com/webfonts/specimen/Nunito>>, acessado a: 29 julho 2012), provou possuir características que se adequam ao conceito da plataforma.

# Nunito

*Imagem 11 - Nunito*

Um tipo de letra não-serifado com terminais curvos e uma boa legibilidade, que vai ao encontro das formas arredondadas usadas na versão final do logotipo.

Do estudo do serviço Google Fonts resultaram outros tipos de letra, a PT Serif e a PT Sans, que estão a ser usadas neste mesmo documento.

## COR

A cor possui um papel muito importante no design gráfico e é necessário compreender os aspectos físicos e psicológicos da cor, de forma a conseguir encontrar uma solução correcta para determinado problema.

Consoante a psicologia das cores (Healay, 2008), a cor azul está associada à aprendizagem, adequando-se a um dos princípios do projecto. Para obter um contraste, de forma a criar uma tensão dinâmica, decidi escolher o laranja, que está associado ao dinamismo e à criatividade.



**Azul - C:70 M:15 Y:0**



**Laranja - C:0 M:80 Y:95**

## LOGO

“Logo” surge do grego e significa “forma de palavra”. O logo é a forma dada ao nome, ou seja, o nome tornado visual (Healay, 2008). Para tornar o conceito de “bando de serviços” numa metáfora visual, decidi criar uma forma que possuísse uma dualidade de significados e se assemelhasse não só a um bando de pássaros, mas que também aproveitasse o símbolo mais comum da aprendizagem, o livro.

O resultado final das decisões tomadas está presente na imagem que se segue.



*Imagem 12 - Logo FLOCK*

O nome usado no logo é a extensão do nome da plataforma do projecto para o endereço online da mesma.

Um logo simples e elegante, constituído por três formas que possuem uma dualidade simbólica de livros e pássaros sobrepondo-se com uma transparência de 50% de forma a evidenciar essa sobreposição. O logo apesar de ter uma forma concreta, torna-se interessante por não ser tão óbvio à primeira vista.

No **Anexo A - Normas da identidade**, estão presentes as normas a seguir quanto ao uso da identidade.

No **Anexo B - Identidade da plataforma (extras)** encontram-se as várias soluções e alternativas que foram desenvolvidas, mas abandonadas em prol da solução apresentada.

## INTEGRAÇÃO COM O LMS MOODLE

### MOODLE

Como referido no capítulo 2 - Estado da Arte, a plataforma LMS escolhida para o desenvolvimento do projecto foi o Moodle, mais concretamente a versão 2.2.1 (Build: 20120109).

O Moodle é uma plataforma que possui uma infraestrutura complexa construída em PHP, que funciona de forma modular quanto às suas funcionalidades. Estas funcionalidades permitem ao administrador controlar todos os elementos da plataforma, desde a gestão dos utilizadores, passando pela gestão de conteúdos, até à limitada gestão da disposição dos conteúdos.

Estas funcionalidades estão limitadas consoante o nível de acesso, estes níveis são geridos pelo administrador e dividem-se em:

- Administrator - Controlo total da plataforma;
- Teacher - Permissão para criar e editar cursos, alterar actividades e avaliar alunos;
- Non-editing teacher - Permissão para avaliar alunos;
- Student - Permissão para participar em avaliações;
- Guest - Permissão mínima, apenas pode visualizar cursos desde que os utilizadores com permissões de edição o permitam.

Tipicamente, uma plataforma Moodle divide os seus conteúdos por Courses (cursos), que podem ser divididos por tópicos ou por uma sequência temporal semelhante a um calendário.

Todas as funcionalidades de administração do Moodle foram aproveitadas para a plataforma do projecto, estando algumas desactivadas manualmente. A documentação completa sobre as funcionalidades inerentes ao Moodle pode ser consultada online em [http://docs.moodle.org/21/en/About\\_Moodle](http://docs.moodle.org/21/en/About_Moodle).

### THEMES

O Moodle possui várias themes (temas) que podem ser alterados pelo administrador, constituídas por um conjunto de imagens, documentos CSS e documentos PHP. As várias themes disponibilizadas pelo Moodle são muito pouco atractivas e possuem vários erros de design, como alinhamentos, excesso de cores, concentração excessiva de informação, entre outros.

Todo o meu trabalho que passou pela criação de um novo tema, denominado FLOCK, irá ser detalhado no próximo subcapítulo.

## CONTEÚDOS DA PLATAFORMA

Neste subcapítulo irei referenciar em detalhe todos os elementos desenvolvidos para a plataforma.

### IDIOMA

A plataforma foi desenvolvida com uma funcionalidade bilingue (Português e Inglês), sendo automaticamente mudado o idioma de toda a página consoante a localização do utilizador. Um utilizador em Portugal terá acesso a uma página inicial em Português e um utilizador em qualquer outra parte do mundo terá acesso a uma página inicial em Inglês.

O idioma dos cursos é forçado consoante o idioma que o administrador ou professor escolher (esta funcionalidade altera o idioma de toda a plataforma).

### GRELHAS

Uma grelha permite uma boa organização e consistência de conteúdos. A grelha adoptada para a plataforma foi criada por Nathan Smith e intitulase 960 Grid System, existem 3 versões de 12, 16 e 24 colunas. O nome 960 refere-se à largura em pixels que uma página idealmente terá.

Para o projecto desenvolvido optou-se por usar a grelha de 24 colunas, ou seja 24 colunas de 30 pixels com um espaçamento entre as mesmas de 10 pixels.

The screenshot displays the flock.uc.pt website interface, which is structured using a 24-column grid. The layout includes a top navigation bar with language options (English/Portuguese), a user profile, and a main content area with a central logo and a list of available disciplines. A sidebar on the left contains navigation and configuration options, and a calendar widget is positioned on the right.

**Navigation and Configuration:**

- NAVEGAÇÃO
  - Página principal
    - A minha página inicial
    - Páginas do sítio
    - O meu perfil
    - As minhas disciplinas
- CONFIGURAÇÃO

**Calendar (July 2012):**

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab
	1	2	3	4	5	6
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**Available Disciplines:**

- Carbono - walkthrough (Teacher: Miguel Delgado, Admin User)
- Física - O atrito e forças (Teacher: Miguel Delgado)
  - Física (Português) - Ensino secundário
  - Física (Português) - Ensino superior
- Physics - Friction and Forces (Teacher: Miguel Delgado)
  - Physics (English) - Secondary education
  - Physics (English) - High education

## CURSOS

Actualmente, existem cinco cursos disponíveis sobre atrito e forças de física, dois para o ensino secundário (Português e Inglês), dois para o ensino superior (Português e Inglês) e um para administradores e professores da plataforma (apenas em Inglês).

No caso do ensino secundário existem três tópicos:

- Fundamento teórico, onde é feita uma introdução à matéria.
- Experiência prática, onde os alunos podem seguir um tutorial a executar em sala de aula.
- Simulação virtual, onde está disponível o simulador Carbono.

No caso do ensino superior existem três tópicos:

- Dinâmica e Leis de Newton, onde é feita uma introdução à matéria.
- Trabalho e Energia, onde é feita uma extensão da matéria.
- Quiz, onde é feito um teste aos alunos sobre a matéria fornecida.

O curso para administradores e professores está apenas visível para os mesmos e possui um guião detalhado para a inclusão do simulador Carbono num curso.

## LAYOUT GERAL

Devido à forma modular do Moodle, também o FLOCK está dividido por módulos, isto significa que o layout é mantido praticamente em todas as páginas da plataforma, alterando apenas a zona central de conteúdos (cursos, administração da plataforma, avaliações, entre outros).

Apesar de o público-alvo inicial incluir a formação ao longo da vida, durante o projecto foi decidido que por motivos pragmáticos o público-alvo seria reduzido ao ensino secundário e ao ensino superior. Assim, procurou-se criar uma imagem mais apelativa ao público mais jovem, recorrendo a cores mais fortes e à adição de elementos mais interactivos como uma área pessoal (fruto dos testes de usabilidade discutidos no capítulo seguinte).

No **Anexo C - documentos CSS e PHP** estão disponíveis todos os documentos que fazem parte do tema FLOCK e foram desenvolvidos e editados ao longo do processo de implementação.

## TIPOGRAFIA

Tal como defendido no Capítulo 2- Estado da Arte, o tipo de letra usado na totalidade da plataforma é o Verdana.

O tamanho de letra será sempre de 18 píxeis em títulos, 12 píxeis em corpo de texto e 11 píxeis em detalhes. Nos títulos de menus, títulos de página e “bread-crumbs” as letras são sempre em maiúsculas.

## COR

Tal como na identidade gráfica, também no site foi usado o azul devido à sua associação ao ensino e à aprendizagem. Este azul é usado unicamente em títulos e hiperligações relacionadas com os conteúdos.

Para áreas de menor relevo optei por utilizar um cinzento, pois é uma cor neutra que não distrai o utilizador do seu objectivo principal.



**Azul - #3366FF**



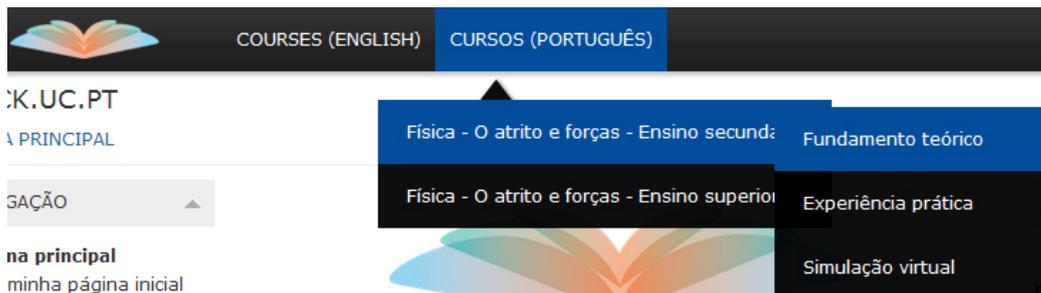
**Cinzento - #999999**

## BARRA DE TOPO

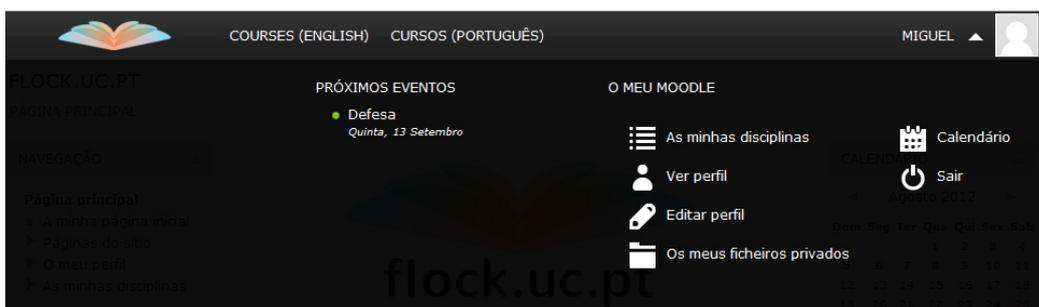
Transversal a todos os ecrãs, existe uma barra de topo onde os utilizadores podem realizar o *log-in*. Esta barra contém sempre o logo do *site*, que permite a qualquer utilizador saltar imediatamente para a página inicial.



Depois de efectuado o *log-in*, o utilizador tem à sua disposição na mesma barra quatro novos elementos. Entre eles os menus de navegação rápida entre os cursos, que permite o rápido acesso a qualquer curso e tópico .



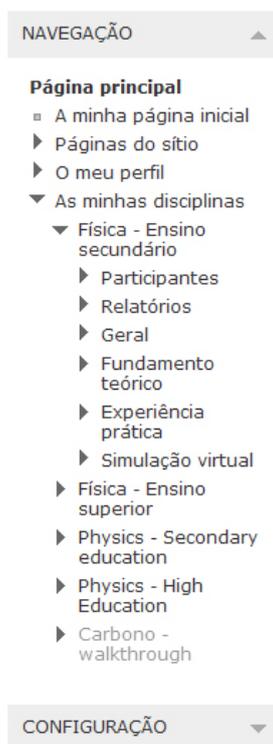
Surge também um menu de drop-down que lhe dá acesso a uma área pessoal, com links para as páginas de “As minhas disciplinas” - onde terá acesso a todas as disciplinas em que se encontra inscrito, “Ver perfil” - onde pode visualizar o seu perfil, “Editar perfil” - onde pode editar as suas informações pessoais, “Os meus ficheiros privados” - onde pode aceder aos seus ficheiros pessoais, “Calendário” - onde pode consultar aulas, avaliações e outros eventos com data marcada, “Sair” - onde efectua o *log-out*. Tem também disponível uma lista com os eventos mais próximos da data actual marcados no seu calendário.



O utilizador pode ainda aceder facilmente ao seu perfil pessoal, seleccionando a sua foto ou o seu nome.

## MENUS LATERAIS E BLOCOS

Também transversal a toda a plataforma é o menu lateral. Enquanto que os seus conteúdos alternam dinamicamente consoante os utilizadores, a sua posição é fixa. O menu “Navegação” possui todos os elementos necessários à navegação básica do site, estes elementos estão estruturados de uma forma hierarquizada.



O administrador ou professor tem a possibilidade de adicionar blocos (blocks) à página principal e aos cursos individualmente, estes blocos podem conter a mais variada informação tais como links para páginas externas, calendários, entradas de blog, download the ficheiros, entre outros.



Tanto os menus como os blocos têm sempre 190 píxeis de largura, a sua altura varia consoante a informação a ser apresentada. O menus podem ser escondidos seleccionando as setas no canto superior direito, possibilitando ao utilizador organizar o espaço à sua medida.

## MENUS LATERAIS E BLOCOS

Tal como defendido por Krug (2000), os “bread-crumbs” facilitam as deslocações entre diferentes áreas sequenciais e permitem que o utilizador não se perca entre as mesmas, indicando sempre qual a área anterior à que se encontra.

Na zona superior esquerda existe sempre uma zona de “bread-crumbs” que permitem ao utilizador saber que passos realizou e voltar para um passo percorrido atrás sem grande dificuldade.



## FUNDO DE PÁGINA

O fundo de página encontra-se dividido em três colunas onde se encontra informação sobre o log-in efectuado (user), o disclaimer da plataforma e uma área com ligações para redes sociais.



## ZONA DE CONTEÚDOS

A zona de conteúdos corresponde à zona central da plataforma. É nesta zona que são apresentados os conteúdos relacionados com a página em questão, como os cursos, os editores de curso, as ferramentas administrativas, a listagem de utilizadores, entre muitos outros.

Para uma boa legibilidade e facilidade na leitura horizontal, esta área terá sempre 580 píxeis de largura.

Devido ao enorme número de páginas que o Moodle possui, especialmente ao nível da administração, serão apenas mostradas as páginas com os conteúdos da página principal, um exemplo de curso e um exemplo de curso.

Quando feito o log-in, na página inicial estarão presentes os cursos disponíveis aos alunos em duas colunas. Na primeira o título do curso e os professores responsáveis pelo mesmo, na segunda uma breve descrição do mesmo, bem como informações extras, como é o caso da disponibilidade a utilizadores “guest” visualisarem ao curso.



The screenshot shows the Moodle homepage for flock.uc.pt. At the top, there are navigation links for 'COURSES (ENGLISH)' and 'CURSOS (PORTUGUES)'. The main header features the flock logo, the text 'flock.uc.pt', and the tagline 'flock - flexible learning & online collaborative knowledge'. A calendar widget is visible on the right side. Below the header, the section 'DISCIPLINAS DISPONÍVEIS' lists several courses:

Course Title	Teacher	Description
Carbono - walkthrough	Miguel Delgado, Admin User	
Física - O atrito e forças	Miguel Delgado	Física (Português) - Ensino secundário
Física - O atrito e forças	Miguel Delgado	Física (Português) - Ensino superior
Physics - Friction and Forces	Miguel Delgado	Physics (English) - Secondary education
Physics - Friction and Forces	Miguel Delgado	Physics (English) - High education

*Conteúdos - página inicial*

Os tópicos de curso são mostrados em forma de lista. Se um professor assim o quiser, pode adicionar mais informação relevante ao tópico nas opções de edição do mesmo. Existe ainda um tópico de notícias que funciona como um fórum onde os professores podem colocar informação geral sobre o curso.

**FÍSICA - O ATRITO E FORÇAS**

AS MINHAS DISCIPLINAS FÍSICA - ENSINO

**LISTA DE TÓPICOS**

Notícias	
1 <b>FUNDAMENTO TEÓRICO</b> Fundamento teórico	
2 <b>EXPERIÊNCIA PRÁTICA</b> Experiência prática	
3 <b>SIMULAÇÃO VIRTUAL</b> Simulação virtual	

Conteúdos - página de curso

## NO SECUNDÁRIO: SIMULAÇÃO VIRTUAL

AS MINHAS DISCIPLINAS FÍSICA - ENSINO



## SIMULAÇÃO VIRTUAL

RECU

inicial

Para aplicar corretamente a Segunda Lei de Newton num sistema mecânico, devemos identificar todas as forças que actuam neste sistema.

Lei c

)

Esta aplicação mostra o diagrama de forças que actuam num bloco situado num plano inclinado.

Simu

plinas

o

tes

ito

a

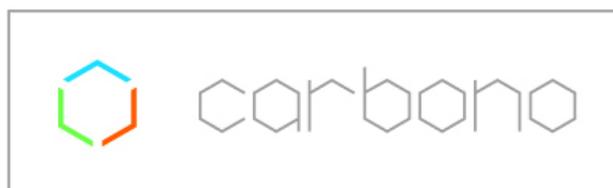
virtual

ção

o

ondary

h



Clica na imagem em cima para lançar o simulador virtual

Instruções:

1. Ângulo de inclinação do plano: Para mudar o ângulo  $\theta$  (**theta**) de inclinação do plano, clique com o botão esquerdo do rato no círculo situado na extremidade superior direita do plano e arraste-o para cima ou para baixo.
2. O vector vermelho representa a força gravitacional (que tem as suas componentes representadas em verde). Para mudar o peso do corpo ( $mg$ ), clique com o botão esquerdo do rato no círculo situado na extremidade deste vetor e arraste-o para cima ou para baixo.
3. O vector amarelo representa a força normal ( $F_n$ ). Quais são as condições para esta força desaparecer ( $F_n = 0$  N)?
4. Para aplicar uma força externa  $F$  no bloco clique com o botão esquerdo do rato no círculo que fica no seu canto superior direito e arraste-o variando

*Conteúdos - página de tópico*

## ÍCONES DE EDIÇÃO

Quando no “modo de edição”, acessível em qualquer página para professores e administradores, tornam-se visíveis 8 ícones de edição e gestão.



O ícone 1 apenas surge na edição de cursos e a sua função é mover um tópico dentro do curso. O ícone 2 surge em todos os menus, blocos e tópicos, este permite mover dentro da plataforma o item associado para qualquer lugar disponível. O ícone 3 surge em todos os items e quando se selecciona, activa a edição do item. O ícone 4 apenas surge na edição de curso, a sua função é duplicar um tópico. O ícone 5 está presente em quase todos os items, serve para eliminar os mesmos. O ícone 6 oculta um tópico, apenas surge nos mesmos. O ícone 7 adiciona um item a determinado grupo de utilizadores. Por fim, o ícone 8 tem a função de atribuir utilizadores a um tópico, fórum ou notícia.

Todos os ícones presentes na plataforma fazem parte de uma vasta selecção de ícones do Moodle, que se adaptavam à plataforma.

## PROBLEMAS COM A IMPLEMENTAÇÃO

Ao longo do desenvolvimento do projecto fui confrontado com vários problemas que dificultaram a implementação correcta da plataforma.

Destaco a falta de recursos na edição do motor base do Moodle, que impossibilitou a alteração de formas alternativas de usabilidade. O Moodle possui um motor base construído em PHP constituído por mais de 200 diferentes documentos, ligados e dependentes entre si. Devido a limitações temporais tive de tomar uma abordagem *bottom-up* ao problema, isto é, ao invés de levantar primeiramente os requisitos para plataforma e depois construir protótipos sobre esses requisitos, tive de optar por primeiro definir quais as funcionalidades e as possibilidades de edição que o Moodle me permitia, e, só após esse estudo, criar um protótipo.

O facto de alguns documentos PHP do tema FLOCK interagirem directamente com documentos PHP do motor base do Moodle também surtiu alguns problemas, pois devido à falta de documentação nessa parte, a depuração de erros teve de ser feita à mão, o que atrasou o processo de desenvolvimento e implementação.

Alguns erros de formatação e alinhamentos foram impossíveis de corrigir, visto que certos elementos, como as caixas de edição de texto, são criados dinamicamente através de PHP. Embora a maioria destes erros tenha sido resolvida, os erros mencionados atrás não conseguiram ser ultrapassados.



## 5. TESTES DE USABILIDADE

Neste capítulo procedemos à descrição dos testes de usabilidade realizados à primeira versão da plataforma. Apesar de serem graficamente diferentes, as duas versões da plataforma apresentadas neste documento possuem as mesmas soluções de interacção. As diferenças mais técnicas entre as duas versões é a ausência da barra de topo, menos informação no fundo de página e uma ausência de “bread-crumbs” na primeira versão. As diferenças gráficas (incluindo a identidade) são visíveis na seguinte imagem.

The screenshot displays the flock.uc.pt website interface. At the top left is the flock.uc.pt logo. To the right, the user name 'Miguel Delgado' is shown next to a profile icon. Below the header is a navigation bar with 'COURSES (ENGLISH)' and 'CURSOS (PORTUGUÊS)'. The main content area features a central logo and the text 'flock - flexible learning & online collaborative knowledge'. On the left, there are two sidebars: 'NAVEGAÇÃO' (Navigation) with links like 'Página principal', 'A minha página inicial', 'Páginas do sítio', 'O meu perfil', and 'As minhas disciplinas'; and 'CONFIGURAÇÃO' (Configuration) with options like 'Definições da página principal', 'Ativar modo edição', 'Alterar configurações', 'Utilizadores', 'Cópia de segurança', 'Restaurar', 'Base de dados de perguntas', 'Definições do meu perfil', and 'Administração do Sítio'. On the right, there is a 'CALENDÁRIO' (Calendar) for August 2012. Below the calendar, the 'DISCIPLINAS DISPONÍVEIS' (Available Disciplines) section lists several courses:

DISCIPLINAS DISPONÍVEIS	
Carbono - walkthrough Teacher: Admin User Teacher: Miguel Delgado	
Física - O atrito e forças Teacher: Miguel Delgado	Física (Português) - Ensino secundário
Física - O atrito e forças Teacher: Miguel Delgado	Física (Português) - Ensino superior
Physics - Friction and Forces	Physics (English) - Secondary education

Esta versão, com algumas mudanças devido a alterações no código base, pode ser activada como tema através dos menus: Configuração - Administração do Sítio - Aparência - Temas - Seleccionador de temas - MoodleUC.

## PLANIFICAÇÃO DOS TESTES

Numa fase inicial teve-se como público-alvo alunos e professores do Ensino Secundário, mais especificamente, turmas onde estivessem a leccionar os mesmos conteúdos que estão presentes na plataforma.

Desta forma foi necessário entrar em contacto com uma escola e com os professores responsáveis das disciplinas (neste caso, Física). Entrou-se em contacto com as professoras Adriana Nave e Margarida Figueiredo, professoras na escola Escola Básica 2,3/S de Penacova, que se disponibilizaram a ajudar no desenvolvimento do projecto.

Numa primeira fase foi necessário o deslocamento prévio à escola, de forma a estabelecer diálogo com as professoras e adquirir mais conhecimentos sobre os conteúdos em causa. Ficou decidido que os testes de usabilidade iriam decorrer directamente nas salas de aula quando a matéria dada fosse a mesma dos conteúdos. Assim, seria possível fazer um paralelismo directo entre a matéria real e os conteúdos da plataforma.

Como se tratava de um público-alvo muito jovem, foi necessário repensar na abordagem a esse público. Foi decidido que o melhor método para este caso em particular seria o “protocolo de pensar-alto” ou “think-aloud protocol” (Lewis, 1982). Este método possui várias vantagens, tais como:

- Retorno de feedback mais rápido (comparado a questionários).
- Dados recolhidos através da observação directa do que o utilizador está a fazer.
- Dados recolhidos através do que o utilizador vai dizendo sobre o que está a fazer ou a pensar em fazer.
- Se o utilizador estiver com dificuldades o examinador pode fornecer orientações.
- Alto nível de flexibilidade em relação a imprevistos.
- A presença de duas pessoas possibilita um diálogo mais directo e concreto.

Este protocolo pode-se dividir em dois cenários distintos. Um em que o examinador especifica uma tarefa definitiva, outro onde não é especificada nenhuma tarefa e o utilizador é livre para explorar o sistema em causa.

## RESULTADOS E ALTERAÇÕES

Para este teste usaram-se os dois cenários descritos, com 5 alunos cada um, em contexto de sala de aula, no dia 11 de Junho de 2012. No caso do cenário com tarefa específica, os utilizadores apenas tinham de realizar log-in e aceder ao tópico do curso em questão. No final de cada cenário foi pedido aos utilizadores que indicassem os pontos onde tiveram mais problemas e os pontos fortes e fracos da plataforma.

Todos os testes foram divididos em 2 partes, a primeira para o FLOCK, a segunda para o Carbono. O Carbono é fruto das teses de José Nuno Monstanto (Mestrado em Design e Multimédia) e Pedro Cioga (Mestrado em Engenharia Informática), sendo este último responsável pela 2ª parte do teste, enquanto que eu fui responsável pela primeira. Os resultados dos testes pelas quais o Pedro Cioga foi responsável encontram-se documentados na sua tese. Todos os testes foram registados em formato de vídeo e captura de ecrã em tempo real.

Como não existem resultados quantitativos, todos os resultados são qualitativos e relativos ao diálogo registado com os utilizadores.

### CENÁRIO COM TAREFA ESPECÍFICA

Neste cenário, o utilizador tinha a tarefa de realizar o log-in na plataforma e conseguir chegar com eficácia a um tópico relacionado com os conteúdos em causa, enquanto ia dizendo os passos que estava a seguir ou a pensar seguir. Os seguintes utilizadores foram entrevistados: Joana Roque Oliveira, Tiago Domingues, Alexandre Rosário, Patricia Simões e Francisco Gil Gonçalves.

Não se registou nenhum problema em relação à navegação, excepto num único caso onde o utilizador demorou algum tempo a encontrar os campos de log-in. Todos os utilizadores atingiram o objectivo sem grandes problemas e nenhum pareceu andar perdido pelo site à procura das ligações correctas.

## CENÁRIO SEM TAREFA ESPECÍFICA

Neste cenário o utilizador foi livre explorar a plataforma como quisesse, enquanto ia dialogando comigo (o examinador) sobre alguns aspectos. Os seguintes utilizadores foram entrevistados: Ana Isabel Costa, Gil Jesus Ribeiro, Nuno Dinis, João Miguel Pereira, Prof. Adriana Maria Pinto Marque Nave.

O facto de se tratar de um cenário sem tarefa específica permitiu descobrir muitos mais problemas do que se estava à espera, nomeadamente problemas em aceder à página pessoal, adicionar um evento ao calendário e aceder a recursos exteriores.

## CONCLUSÕES FINAIS

Quanto aos resultados finais sobre os cenários podemos concluir que não existem falhas muito graves, mas existem algumas falhas que podem ser melhoradas.

Os diálogos finais com cada um dos utilizadores foram os que permitiram chegar a mais conclusões sobre o estado prévio da plataforma. Após ter terminado todas as entrevistas, cheguei à conclusão que praticamente todos gostaram da simplicidade do site, mas que o acharam vazio de mais, e que esperavam de um site para ensino secundário algo mais apelativo do ponto de vista gráfico.

Ao ponderar sobre soluções possíveis que tornassem a plataforma mais apelativa para ensino secundário, mas que não a destoassem de uma maior sobriedade para o ensino superior, recorri novamente a alguns entrevistados sobre que aspectos em concreto eles gostariam de ver melhorados. As respostas que mais número tiveram foi o pedido da adição de várias cores. Embora isso fosse impossível devido ao risco de se tornar uma má prática de design, a adição de uma só cor revelou ser satisfatória.

Todos os outros problemas relacionados com o acesso à área pessoal, acesso a eventos e acesso a recursos foram eliminados na segunda versão da plataforma, tal como demonstrado no **Capítulo 3 - Desenvolvimento projectual**.

Idealmente, teriam-se feito outros testes de usabilidade à actual versão da plataforma, no entanto tal, foi impossibilitado devido às férias escolares que impossibilita obter o mesmo tipo de público-alvo.

## 6. CONCLUSÕES

O FLOCK (juntamente com o Carbono) foi um verdadeiro desafio, um projecto ambicioso criado a partir de quase nada, com uma equipa mais curta do que o planeado e cheio de “regressos à estaca zero”. A integração num equipa multidisciplinar foi, e acho que falo em nome de todos os membros, uma mais valia para o projecto. Ideias e pontos de vista diferentes e, por vezes, completamente opostos misturaram-se e tirou-se deles o melhor de cada parte. O facto de ter trabalhado para um projecto que teria uma aplicação concreta foi aliciante e motivador, visto que o trabalho efectuado terá visibilidade e irá continuar a decorrer nos próximos tempos.

As minhas competências como designer foram testadas a todos os níveis, desde o design gráfico, ao design de interacção. Enquanto que admito ter falhado em alguns pontos, estou convicto que o resultado final é positivo e o objectivo principal foi alcançado, tendo como testemunho a própria plataforma, disponível em **flock.uc.pt**.

A maior falha do projecto terá sido a impossibilidade de alterar drasticamente as funcionalidades base do Moodle, parte da culpa talvez devido às minhas limitações a nível de programação face a uma arquitectura tão vasta, mas estou ciente de que não é impossível ultrapassar esse problema, embora vá requerer muito tempo e dedicação. Existe também a consciência de que há muitos aspectos a serem melhorados, entre eles alguns erros de formatação que, com mais tempo, seriam facilmente corrigidos. Os conteúdos dos cursos também poderiam ser melhorados, mas as atenções tiveram de ser focadas mais nos aspectos do design da plataforma, deixando os conteúdos dos cursos em último plano.

Houve outros aspectos e funcionalidades que tiveram de ser abandonados devido a incompatibilidades com o Moodle e restrições de tempo, entre eles, destaco a versão mobile da plataforma e um plugin que permite alterar o aspecto dos tópicos dentro de um curso (ver **Anexo D - Propostas abandonadas**). Estes aspectos e funcionalidades podem vir a ser desenvolvidos futuramente por outros alunos ou investigadores.

Apesar de o projecto possuir alguns pontos mais fracos, os testes de usabilidade apresentaram resultados positivos e uma boa recepção por parte do público-alvo, o que é bom sinal e potencializa a plataforma como uma futura ferramenta de apoio ao ensino. Como se trata de um projecto inovador ainda em fase embrionária, existe a possibilidade de evoluir cada vez mais e tornar-se um projecto de referência no mundo do ensino.

O resultado geral de todo o trabalho é, a meu ver, bastante positivo. A plataforma está funcional e a correr sem problemas, enquanto que o feedback que se tem recebido tem sido muito positivo.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Beyer, H. & Holtzblatt, K.** (1998). Contextual Design: Defining Customer-Centered Systems. San Francisco: Morgan Kaufmann.

**Braga, Alexandre Santaella** (2004). Design de Interface - As origens do design e sua influência na produção da hipermídia. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

**Burkman, E.** (1987). Factors affecting utilization. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

**Carroll, John M.** (2011). Human Computer Interaction (HCI): interaction-design.org. [Consult. 16 de Janeiro 2011]. Disponível em: <[http://www.interaction-design.org/encyclopedia/human\\_computer\\_interaction\\_hci.html](http://www.interaction-design.org/encyclopedia/human_computer_interaction_hci.html)>.

**Cato, John** (2001). User Centered Web Design. ISBN 10: 0201398605.

**Collins, D.** (1995). Designing object-oriented user interfaces. Redwood City, CA: Benjamin/Cummings.

**Constantine, L. L., & Lockwood, L. A. D.** (1999). Software for use. A practical guide to the models and methods of usage-centered design. Reading, MA: Addison-Wesley.

**Cooper, Alan; Reimann, Robert; Cronin, Dave** (2007). About Face 3 - The Essentials of Interaction Design. ISBN 978-0-470-08411-3.

**Cooley, M.** (1999). Human-centered design. Cambridge, MA: MIT Press.

**Daly-Jones, O., Bevan, N., & Thomas, C.** (1999). INUSE 6.2. Handbook of User-Centred Design (D6.2.1, Version 1.2). [Consult. 28 de Dezembro 2010]. Disponível em: <<http://www.ejeisa.com/nectar/inuse/6.2/index.htm>>.

**Healay, M.** (2008). O que é o branding? Barcelona, SL: Editorial Gustavo Gili.

**Henry, P.** (1998). User-centered information design for improved software usability. Boston, MA: Artech House.

**Horn, R. E.** (1999). Information Design: Emergence of a New Profession. Cambridge, MA: MIT Press.

**Krug, S.** (2000). Don't Make Me Think. New Riders.

**Kristof, R., & Satran, A.** (1995). Interactivity by design. Creating and communicating with new media. Mountain View, CA: Adobe Press.

**Lewis, J.** (1993). Sample Size Adequacy for Usability Studies. *Human Factors*, 368-378.

**Martinez, Maria Laura** - UM MÉTODO DE WEB DESIGN BASEADO EM USABILIDADE: 16º Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico

**Mok, C.** (1996). Designing business. Multiple media, multiple disciplines. San Jose, CA: Adobe Press.

**Nielsen, Jakob** (1999). Designing Web Usability: The Practice of Simplicity. Book by Jakob Nielsen, New Riders Publishing, Indianapolis,

**Norman, D. A., & Draper, S. W. (Eds.)** (1986). User centered system design: New perspectives on human-computer interaction. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

**Pedroso, Deucélia Eva** (2002). Interfaces Gráficas em Ambientes de E-learning: Caso VIASK. Florianópolis: UFSC.

**Reeves, W. W.** (1999). Learner-centered design. A cognitive view of managing complexity in product, information, and environmental design. Thousand Oaks, CA: Sage.

**Rosenfeld, L., Morville, P.** (1998). Information architecture for the World Wide Web.

**Sano, Darrell** (1996). Designing large-scale web sites: A visual design methodology. New York, NY: John Wiley & Sons, Inc.

**Soloway, E., Hays, K. E., & Guzdial, M. J.** (1994). Learner-centered design. The challenge for HCI in the 21st century.

**Soloway, E., & Pryor, A.** (1996). The next generation in human-computer interaction. *Communications of the ACM*.

**Vairinhos, Mário** (2008). Tangible Users Interfaces - Novos Paradigmas de Informação e Comunicação. Aveiro: Departamento de Comunicação e Arte - Universidade de Aveiro, 2008.

**Whiteside, J., Bennett, J., Holtzblatt, K.** (1988). Usability engineering: Our experience and evolution. Amsterdam, NL: Elsevier Science Publishers.

**Zeldman, Jeffrey** (2001). Taking Your Talent to the Web - A Guide for the Transitioning

**Zeldman, Jeffrey** (2010). Designing with Web Standarts.



# ANEXOS

ANEXO A - NORMAS DE IDENTIDADE

ANEXO B - IDENTIDADE DA PLATAFORMA (EXTRAS)

ANEXO C - CONTEÚDOS DOS CURSOS

ANEXO D - DOCUMENTOS CSS E PHP

ANEXO E - PROPOSTAS ABANDONADAS

ANEXO F - ARTIGO REV





