

# CRIAÇÃO DE UM PROTÓTIPO EDUCATIVO MULTIMÉDIA INTEGRADO NUM PROJETO DE FORMAÇÃO EM *E-LEARNING* NUM ESTABELECIMENTO PRISIONAL

GUIMARÃES, C./ MAGALHÃES, C./ LENCASTRE, J.A.

*Instituto Piaget*

[cquimaraes@carlosquimaraes.net](mailto:cquimaraes@carlosquimaraes.net); [celestino.maagalhaes@gmail.com](mailto:celestino.maagalhaes@gmail.com);  
[jlencastre@gaia.ipiaget.org](mailto:jlencastre@gaia.ipiaget.org)

## Resumo

O presente artigo aborda a análise, desenho e desenvolvimento de um protótipo multimédia educativo para formação “a distância”, via e-learning, adequado às características e necessidades de um grupo de reclusas de um estabelecimento prisional português.

Surge integrado no projeto investigação denominado “( e-Pris ) e-Learning em Estabelecimentos Prisionais”, que tem vindo a ser desenvolvido pela unidade de investigação em educação e tecnologias educativas - EDUtec - do Instituto Piaget. Este projeto maior de investigação visa avaliar a viabilidade de formação via e-learning em contexto prisional, valorizando a inclusão digital como contributo para uma melhor reinserção social da população reclusa.

Utilizando as denominadas metodologias de desenvolvimento - *development research* -, o nosso estudo seguiu todos os passos para a conceção de um protótipo sobre “Técnicas de Procura de Emprego”, agregado a um Sistema de Gestão de Aprendizagem (SGA) que servirá de base à formação.

Foram realizados testes de avaliação da usabilidade, com especialistas em multimédia e com sujeitos semelhantes aos utilizadores finais, e de acessibilidade que permitiram adequar o protótipo às necessidades e características do público-alvo.

Considerando cinco critérios para medir a usabilidade e com base na análise aos resultados obtidos podemos concluir que o protótipo é fácil de aprender (*Learnability*), é eficiente para usar (*Efficiency*), fácil de lembrar (*Memorability*), pouco sujeito a erros (*Errors*) e agradável de usar (*Satisfaction*).

Palavras-chave: Protótipo multimédia educativo, ADDIA, metodologia de desenvolvimento, usabilidade e acessibilidade.

## Abstract

This article focuses on the phases of analysis, design and development of an educational multimedia prototype suitable to the characteristics and needs of a group of inmates in a Portuguese prison.

This study is integrated in the research project named “( e-Pris ) e-learning in Prison”, which has been developed by the Instituto Piaget’s research unit in education and educational technology (EDUtec). This project research aims to evaluate the feasibility of training via e-

learning in the prison context, emphasizing digital inclusion as a contribution to a better social rehabilitation of the inmate population.

Using the so-called development methodologies – development research - our study followed all the steps to create a prototype on "Job Search Techniques", integrated in a Learning Management System (LMS).

We conducted usability evaluation tests, with specialists in multimedia and subjects similar to end-users, and accessibility tests. This allowed the prototype to suit the needs and characteristics of the target audience.

Considering the five criteria to measure the usability and based on the analysis of the obtained results, we can conclude that the prototype is easy to learn (Learnability), is efficient to use (Efficiency), easy to remember (Memorability), little prone to errors (Errors) and also pleasant to use (Satisfaction).

Keywords: Instructional multimedia prototype, ADDIE, development research, usability, accessibility.

### **1. O PROJETO (E – PRIS)**

O protótipo multimédia educativo criado surge integrado no projeto de investigação denominado “( e-Pris ) *e-Learning* em Estabelecimentos Prisionais” que tem vindo a ser desenvolvido no âmbito da Unidade de Investigação em Educação e Tecnologias Educativas (EDUtec) do Instituto Piaget (IP).

De forma a atingir os objetivos propostos desenvolveu-se um modelo de intervenção educativa integrado e estruturado, suscetível de replicação, que favoreça a (re)integração social de uma população em situação (transitória) de reclusão. Esta formação recorrerá às TIC e será implementada via *e-learning*, recorrendo ao SGA Moodle. O ( e-Pris ) pretende contribuir para uma melhor reintegração das reclusas de um estabelecimento prisional na sociedade. Deseja não apenas a promoção da empregabilidade destes indivíduos menos qualificados mas também o reforço da autoestima, o apoio ao empreendedorismo e o desenvolvimento de mecanismos de autoemprego.

No entanto, o facto de não existirem materiais certificados e adaptados à formação contínua "a distância" de reclusas em contexto prisional levou à construção de produtos multimédia educativos que se adaptassem a essas características e que fossem capazes de suprimir as carências formativas reveladas. Para atingir este propósito definiram-se como objetivos do estudo:

- Identificação das características do público-alvo;

- Desenho e desenvolvimento de um protótipo multimédia educativo adequado à formação “a distância” via *e-learning* de adultos em contexto prisional;
- Avaliação a usabilidade e a acessibilidade do protótipo.

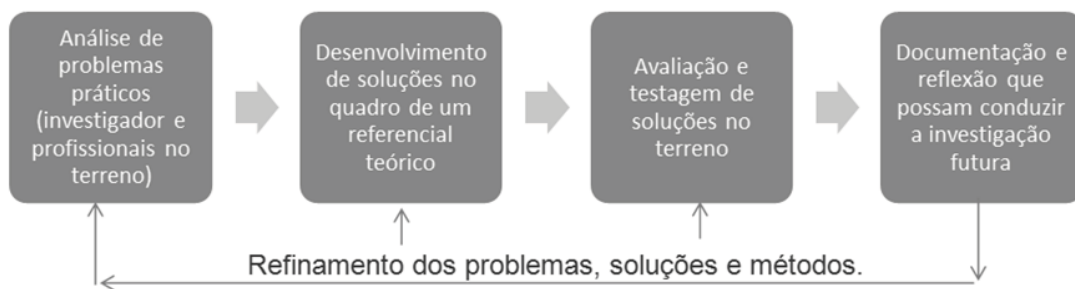
## 2. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

A metodologia de investigação que serviu de base a este trabalho, a *development research*, uma metodologia mista que, segundo Coutinho (2005), pode ser designada por metodologia de desenvolvimento e consiste numa investigação inspirada num problema real, em que se sucedem, num processo contínuo e integrado, atividades de conceção, implementação e reajustamento do protótipo educativo.

Este tipo de investigação pretende ser pragmático, procurando oferecer uma forma de testar a teoria e validar práticas que foram perpetuadas pela tradição e/ou estabelecer novos procedimentos, técnicas e ferramentas baseadas numa análise metódica de casos específicos.

Coutinho & Chaves (2001) esquematiza desta forma a metodologia de desenvolvimento:

Figura 1 – Metodologia de desenvolvimento (adaptado de Coutinho & Chaves, 2001)



Numa primeira fase analisou-se o problema prático, neste caso a inexistência de materiais pedagógicos adaptados às características do público-alvo do projeto ( e-Pris ) e ao contexto em que será realizada a formação, o *e-learning*.

Na segunda etapa procurou-se desenvolver soluções no quadro de um referencial teórico, sendo utilizado o modelo ADDIA, um modelo genérico de desenho de sistema instrucional (*Instructional System Design*). Este acrónimo resulta das cinco fases deste

modelo: Análise, Desenho, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação. Este modelo, ou meta-modelo como alguns autores lhe chamam (Lima & Capitão, 2003), baseia-se no ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), um modelo genérico de desenho de sistema instrucional (*Instructional System Design* ou ISD).

O ADDIA baseia-se em cinco fases iterativas, assim esquematizadas:

Figura 2 – O modelo ADDIA (adaptado de Clark, 2000)



A criação do protótipo multimédia educativo abrangeu as três primeiras fases deste modelo ADDIA, embora a última – avaliação – esteja sempre presente em todo o processo. A fase da avaliação do modelo ADDIA sobrepõe-se à terceira etapa da *development research*, que consiste na testagem e avaliação de soluções no terreno.

A quarta e última etapa da metodologia utilizada reflete-se no texto deste artigo, pois pretende ser um suporte documental de reflexão para investigação futura.

### 3. ANÁLISE

Na fase da Análise, através de métodos e técnicas de recolha de dados como o inquérito por questionário e por entrevista, foi identificado o público-alvo, as suas características, competências, necessidades e expectativas. Da população reclusa total

foram selecionadas 15 mulheres para fazerem parte do grupo de estudo. Esta triagem teve em consideração três critérios:

- Nível de qualificação na utilização das ferramentas de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC);
- Possuírem escolaridade ao nível do 3.º Ciclo;
- Revelarem motivação e interesse no projeto de formação *online*.

Com base nestes dados foram definidas uma série de formações, sendo uma delas as “Técnicas de Procura de Emprego”. Estas ações foram concebidas no âmbito do Catálogo Nacional de Qualificações, no sentido de poderem obter certificação, de acordo com a metodologia utilizada para a formação modular certificada. Assim, no final destas ações as formadas poderão apresentar as mesmas e serem validadas por um Centro de Novas Oportunidades (CNO).

A formação em “Técnicas de Procura de Emprego” terá uma duração de 36 horas e possui como objetivos apoiar as reclusas na inserção do mercado de trabalho, mediante a prospeção e apoio à procura de emprego, valorizar o seu Curriculum Vitae e fornecer técnicas de preparação para entrevista de emprego.

Na última etapa desta fase foram definidos os conteúdos a apresentar no protótipo multimédia educativo, os recursos (físicos e humanos) necessários bem como as tarefas a desenvolver.

#### **4. DESENHO**

##### **4.1. O desenho do protótipo**

O desenho é o processo onde pretendemos especificar a forma e sequência dos conteúdos a serem apresentados, definir o conteúdo do projeto, determinar a estrutura das atividades e planificar a avaliação. Segundo Lencastre (2009), a conceção de um projeto como uma série de tarefas é fundamental para o seu sucesso, devendo cada uma das tarefas ter um objetivo específico a ser alcançado.

Para Clark (2000), o protótipo criado no final desta fase deve responder a alguns pressupostos:

- Especificação dos objetivos de instrução, ou seja, devem-se identificar os objetivos a atingir no final da formação e em que condições eles devem ser alcançados. *“Learning objectives form the basis for what is to be learned, how well it is to be performed, and under what conditions it is to be performed.”* (Clark, 2000).

- Avaliação de competências adquiridas, ou seja, devem-se criar testes/tarefas que permitam avaliar se a formanda adquiriu as competências definidas nos objetivos.
- Definição dos passos da aprendizagem, ou seja, indicar a sequência de aprendizagem.
- Estabelecer pré-requisitos, ou seja, definir algumas competências base que as formandas devem ter para poderem iniciar a formação. Este pressuposto já foi definido na fase da análise como critério de seleção na definição da amostra.
- Definir uma sequência e estrutura no protótipo que assegure a consecução dos objetivos de instrução.

Na fase do Desenho foram seguidos os seguintes passos:

1.º Foram definidos os objetivos da formação tendo em consideração as competências gerais e específicas a adquirir pelas formandas.

2.º Procedeu-se à recolha e seleção de conteúdos com base no Catálogo Nacional de Qualificações.

3.º Definiram-se as estratégias de ensino e motivação. Nesta etapa optou-se por privilegiar, quando possível, a apresentação dos conteúdos através de vídeos animados, realizados com a ferramenta *GoAnimate* (<http://www.goanimate.com>).

Julgamos que a utilização de animações é mais apelativa e torna-se menos cansativa para as formandas. *“Half of the human brain cortex is devoted to processing visual information. We process visual information more effectively than any other type”*. (Medina, 2001 apud Allen, 2007:37). Para o efeito foram criadas duas personagens principais nessas animações: uma personagem feminina que representa simbolicamente as formandas que procurarão emprego quando reingressarem na vida ativa e um orientador/tutor que aconselha e guia a formanda ao longo dos conteúdos desta ação de formação.

Figura 3 – Personagens do protótipo (formanda e orientador)



Em alguns conteúdos de carácter mais teórico optamos por utilizar os denominados *flipbooks* digitais. Estas animações, efetuadas com recurso à ferramenta *Flash*, permitem que as formandas leiam os conteúdos e interajam com eles ao desfolhar os pequenos livros apresentados.

Figura 4 – *Flipbook* digital



Noutros conteúdos onde o texto predomina, existe a opção de as formandas escutarem a narração em áudio desse texto, possuindo a hipótese de controlarem o volume do som.

Figura 5 – Conteúdo com narração áudio



4.º Definiram-se as tarefas de avaliação a realizar pelas formandas. Nesta etapa foram criadas cinco tarefas intermédias e uma final.

5.º Foi definida a estrutura e o *layout* do protótipo. A oferta formativa em “Técnicas de Procura de Emprego” é apresentada essencialmente no formato de manual digital. É também apresentado o manual em formato pdf para as formandas que sejam menos recetivas à interação com o computador.

Figura 6 – Estrutura e *layout* do protótipo



7.º Desenho da versão *alpha* do protótipo.

8.º Avaliação heurística por três peritos.

#### 4.2. A versão *alpha*

A versão *alpha* continha todas as potencialidades pretendidas para este protótipo multimédia educativo, incluindo todas as tarefas a realizar pelas formandas. No seu desenho tivemos em consideração o perfil das formandas e as suas competências:

- A opção por vídeos animados representando situações práticas na procura de emprego torna a aquisição destes conteúdos mais apelativos para as formandas. O facto de estas animações incluírem personagens adultas está relacionado com a faixa etária às quais se destinam.
- Tendo em consideração a sua situação de reclusão e as suas habilitações académicas, podemos supor que as formandas não terão hábitos de leitura enraizados. Por isso optamos por colocar a opção da narração áudio dos textos apresentados.



- Na escolha da cor dominante tivemos o cuidado de saber a cor das paredes do estabelecimento prisional para que não fosse igual à do protótipo.
- As tarefas apresentam um grau de dificuldade adequado ao nível de competências aferido na Análise.

Na construção desta versão tivemos as seguintes preocupações:

- a) Estrutura do protótipo multimédia educativo: O utilizador compreende facilmente a estrutura do protótipo multimédia educativo se os itens do menu refletem as suas secções e este menu está sempre disponível. No nosso protótipo multimédia educativo optamos por um menu vertical em cascata de forma a dar liberdade de exploração e de navegação ao utilizador. Para além disso preocupamo-nos em colocar as diversas partes (menu, *banner*, título do ecrã, botões, etc.) no mesmo local nos diferentes ecrãs. Isto permite um fácil e imediato reconhecimento e uma maior eficácia na aprendizagem.
- b) Navegação e orientação no protótipo multimédia educativo: O utilizador compreende facilmente onde se encontra no protótipo multimédia educativo e sabe como ir para determinado local. Em qualquer ecrã o utilizador deve conseguir responder às questões enunciadas por Krug (2006: 17): “Onde estou? Por onde devo começar? O que é mais importante aqui? Onde posso encontrar X? Porque deram este nome a isto?”. Normalmente, esta tarefa é facilitada através do menu sempre disponível. O nome do menu e das atividades sempre visíveis são requisitos básicos de orientação, o que acontece sempre no nosso protótipo multimédia educativo. A ajuda também está sempre acessível para os utilizadores que a queiram consultar.
- c) Interface: A dimensão da interface é de 800 por 600 pixéis de forma a garantir a acessibilidade pelos diferentes browsers e tendo em consideração as diferentes resoluções do ecrã (tendo em conta que o padrão atual dos monitores é de 1024 por 768 pixéis). O *layout* de cada ecrã segue o esquema do *layout* acima apresentado. A forma como está disposta a informação depende do tipo de conteúdo a apresentar.

O aspeto gráfico da interface faz com que o utilizador se interesse ou desinteresse pelo protótipo multimédia educativo. Por outro lado, a consistência da interface nas diversas secções do protótipo multimédia educativo constitui um fator facilitador do reconhecimento para o utilizador, dado as funcionalidades surgirem sempre nos mesmos locais dos ecrãs de visualização.

A cor dominante no protótipo é a mesma do logótipo do Instituto Piaget, o vermelho escuro (#990000), de forma a manter a identidade visual do protótipo relativamente à instituição que o acolhe. Foram utilizadas algumas variações dessa cor para tornar o aspeto visualmente mais harmonioso. Para além disso foi

utilizado o fundo em branco para evidenciar o contraste relativamente ao texto (em preto) e aos restantes conteúdos apresentados.

A facilidade de leitura é determinada pelo tipo de letra, preferencialmente sem serifa; pelo espaçamento entre linhas, sendo este superior entre parágrafos; pelo destaque de títulos e subtítulos; pelo contraste entre fundo e caracteres e pelo equilíbrio das cores usadas. Para além disso, a mancha gráfica não ocupa a totalidade do ecrã, tornando-se esteticamente mais agradável.

O objetivo foi criar ecrãs de visualização simples, apelativos e legíveis.

- d) Rapidez de acesso: Para Nielsen (2003), a rapidez de acesso ao protótipo e de navegação no seu interior é um fator importante. Para esta rapidez de acesso contribui o facto de as ligações estarem todas ativas, o que é também um motivo de satisfação para quem navega no protótipo multimédia educativo.
- e) Níveis de interatividade: A interatividade motiva os utilizadores a explorarem o protótipo multimédia educativo. Os utilizadores são desafiados para se sentirem envolvidos e interessados. O envolvimento que os indivíduos têm com o que é disponibilizado resulta também do nível de interatividade proporcionado.
- f) Informação: A informação disponibilizada encontra-se em vários formatos, como texto, imagem, som e vídeo ou em formatos combinados, como acontece com as animações.

### 4.3. A avaliação heurística

Usabilidade é, literalmente, a “facilidade de utilização” ou o conhecimento necessário para fazer algo funcionar e torna-se um conceito indissociável a qualquer projeto de criação e desenvolvimento de aplicações. Este atributo qualitativo atesta a facilidade com que os utilizadores utilizam um determinado interface (no nosso caso, o protótipo multimédia educativo).

No modelo ADDIA, para avaliar a usabilidade de um protótipo multimédia educativo, utilizam-se principalmente dois métodos:

- Avaliação Heurística: realizada por peritos, segundo parâmetros definidos (heurísticas). Esta avaliação é feita à versão *alpha* do protótipo no final da fase de desenho.
- Teste de validação da usabilidade: realizada com uma amostra de utilizadores cujo perfil é igual ou aproximado ao do público-alvo. Este teste de validação é realizado na fase de desenvolvimento.

Segundo Nielsen (1994) e Pearrow (2007), a avaliação heurística é um método rápido, barato e de fácil avaliação de usabilidade, onde o avaliador procura problemas de

usabilidade numa interface através da análise e interpretação de um conjunto de heurísticas.

No caso do protótipo “Técnicas de Procura de Emprego”, a avaliação heurística à versão *alpha* foi realizada por três especialistas nas áreas da Tecnologia Educativa e interface homem-computador. Estes três peritos preencheram uma grelha onde constavam as dez heurísticas de Nielsen (1994), indicando os erros encontrados, a descrição dos problemas e as respetivas localizações. A grelha utilizada na avaliação heurística foi adaptada de Xerox. Heuristic Evaluation - A System Checklist (disponível em <http://www.stcsig.org/usability/topics/articles/he-checklist.html>).

A avaliação heurística ao protótipo permitiu obter dados quantitativos através da análise estatística ao número de respostas positivas, negativas e não avaliadas às 62 questões colocadas na avaliação das dez heurísticas. Foi possível também obter dados qualitativos a partir dos comentários efetuados pelos avaliadores. Estes comentários revelam-se extremamente importantes pois complementam e explicam os dados quantitativos.

Os dados obtidos da avaliação heurística foram os seguintes:

Figura 7 – Resultados obtidos da avaliação heurística

Heurísticas	% de Respostas		
	Sim	Não	Não Avaliado
1. Tomar o estado do sistema visível	100%	0%	0%
2. Falar a linguagem do utilizador	95%	0%	5%
3. Utilizador controla e exerce livre-arbítrio	58%	25%	17%
4. Consistência e Adesão a Normas	100%	0%	0%
5. Evitar erros	83%	0%	17%
6. Reconhecimento em vez de Memorização	97%	0%	3%
7. Flexibilidade e Eficiência	92%	0%	8%
8. Desenho de ecrã estético e minimalista	94%	0%	6%
9. Ajudar o utilizador a reconhecer, diagnosticar e recuperar dos erros	67%	0%	33%
10. Dar Ajuda e Documentação	80%	13%	7%

Das dez heurísticas avaliadas, duas revelaram problemas de usabilidade:

- Heurística n.º 3: o utilizador controla e exerce livre arbítrio;

- Heurística n.º 10: dar ajuda e documentação.

Relativamente à terceira heurística, os principais problemas encontrados são relativos aos seguintes itens:

- 3.1. Quando uma tarefa do utilizador está completa, o protótipo avança para uma nova tarefa sem necessitar da intervenção do utilizador? - As respostas dividem-se equitativamente entre sim, não e não avaliado.
- 3.4. Os utilizadores podem reverter com facilidade as suas ações? - Dois dos peritos afirmaram que “não” e um respondeu que “sim”.

Na primeira situação, esta foi uma opção consciente porque tivemos em conta os diferentes ritmos de leitura das formandas. Se o protótipo avançasse automaticamente isto poderia causar embaraços em utilizadores mais lentos. Outro motivo foi a inclusão da narração áudio do texto. Como esta funcionalidade é ativada pelo utilizador, se o protótipo avançasse sem necessitar de intervenção externa corria-se o risco da narração ser interrompida.

Relativamente à possibilidade de reverter as suas ações, esta foi retirada na tarefa 6 pois o objetivo era avaliar os conhecimentos adquiridos. Ao impossibilitar a reversão da ação impedimos que os utilizadores acertem na resposta correta pelo método de tentativa/erro.

Relativamente à décima heurística, a principal lacuna na usabilidade é respeitante ao item:

- 10.5. Utilizadores podem facilmente comutar entre a ajuda e o trabalho e recomeçar o trabalho onde tinham parado? - Dois dos peritos afirmaram que “não” e um respondeu que “sim”.

Na realidade, os utilizadores após consultarem a ajuda, necessitam de obrigatoriamente selecionar no menu a opção onde se encontravam anteriormente de forma a poderem retomar o seu trabalho. Esta seria outra lacuna a corrigir na versão *alpha*.

## 5. DESENVOLVIMENTO

Com base nos resultados das fases de análise e desenho, nesta etapa é produzida a versão final (*beta*) do protótipo multimédia educativo.

Após a correção dos erros apontados pelos peritos, detetados na avaliação heurística, o *designer* instrucional irá validar o seu protótipo através de testes de usabilidade com utilizadores.

Segundo Lencastre (2009: 49), a fase de desenvolvimento “*é o ciclo de construção. Este ciclo deve confirmar todas as decisões da etapa anterior. Nesta fase, o conteúdo e o multimédia devem estar preparados. Todos os potenciais problemas devem ser testados. Este ciclo de produção deve ter como foco, quase exclusivamente, desenvolver o desenho aprovado*”.

### **5.1. O teste de usabilidade**

O teste de usabilidade consiste numa verificação da usabilidade e eficácia do protótipo multimédia educativo e certifica a usabilidade do protótipo multimédia educativo antes da sua distribuição.

O seu objetivo foi verificar como o protótipo multimédia educativo se enquadra em relação aos padrões de usabilidade, padrões de utilização e padrões educacionais. Estes padrões tiveram origem nos objetivos de usabilidade definidos no começo do estudo através das pesquisas, dos inquéritos e das entrevistas feitos ao público-alvo ou simplesmente a partir de deliberações nossas durante a criação do protótipo multimédia educativo. Avalia, também, a interação entre os componentes do protótipo multimédia educativo, como, por exemplo, a forma como a informação, a ajuda, o *software* e o *hardware* estão integrados uns com os outros. O teste de usabilidade enfatiza maior rigor experimental e de consistência desde que seja dada a devida importância aos dados quantitativos recolhidos sobre o protótipo multimédia educativo.

Quando avaliamos a usabilidade basicamente temos que ter em consideração o desempenho do utilizador na interação com o protótipo e o grau de satisfação que lhe proporcionou essa utilização. Quanto ao desempenho há que ter em conta a eficiência e a eficácia demonstrada na realização das diversas tarefas (sugeridas ou não no próprio teste) e a forma como ele interage com o sistema. Relativamente à satisfação do utilizador pretende-se medir o grau de participação do utilizador na utilização do protótipo (motivação e satisfação evidenciada durante a realização do teste).

Antes de começar o teste de usabilidade e seguindo as recomendações de Rubin (1994), o monitor teve de preparar com alguma antecedência todos os materiais

necessários para a realização do mesmo, nomeadamente, confirmar se tem guiões suficientes, se o *hardware* e *software* se encontram operacionais, se possui as grelhas de observação, entre outros aspetos.

O monitor foi o responsável por tudo o que ocorreu durante a sessão de teste. A sua função foi interagir com os participantes, recolher dados e informações, compilar e comunicar o resultado dos testes. Foi o responsável por toda a preparação do teste, incluindo material, seleção dos participantes e a coordenação de esforços. Durante o teste, foi o responsável pelo acolhimento, acompanhamento, esclarecimento de dúvidas, recolha dos dados e orientação dos participantes. Após a realização do teste, o monitor interagiu com os outros membros da equipa para assegurar que os objetivos foram alcançados.

Os participantes no teste devem ser representativos da população-alvo. Só assim se pode garantir a fiabilidade dos resultados obtidos no que concerne à usabilidade do protótipo. No entanto, as barreiras colocadas à interação entre as reclusas e o exterior impediram-nos de utilizar uma amostra da população para a realização dos testes de usabilidade.

Procuramos assim uma amostra cujas características se aproximassem das utilizadoras finais, estudadas na fase da análise. Podemos classificar estas características quanto a atributos pessoais (idade, género, habilitações académicas, etc.) e quanto à experiência dos utilizadores.

Quanto aos atributos pessoais, podemos comparar desta forma as utilizadoras finais com a amostra de cinco alunas que realizaram o teste de avaliação:

Figura 8 – Atributos pessoais das utilizadoras finais e da amostra

Atributo	Utilizadoras finais	Amostra
Média de idades	35,6 anos	17,8 anos
Género	100% Feminino	100% Feminino
Habilitações	3.º Ciclo: 33%	10.º ano concluído:

académicas	Secundário: 60%	100%
	Ens. Superior: 7%	

A experiência dos utilizadores pode ser medida em três dimensões, a “user cube” (Nielsen, 1993):

- a) **Experiência com os computadores em geral**  
As competências técnicas no manuseamento do computador e o nível de qualificação na utilização das ferramentas de TIC foram dois critérios utilizados na seleção das reclusas que utilizarão a versão final do protótipo Técnicas de Procura de Emprego. Desta forma conclui-se então que todas as reclusas possuem alguma experiência na utilização dos computadores, estando acima do nível mais baixo (novato).  
As alunas que efetuaram os testes de avaliação possuem também competências básicas no manuseamento do computador. Isto conclui-se pelos resultados do inquérito efetuado e pelo facto de todas terem a disciplina de TIC no seu currículo.
- b) **Experiência com o sistema**  
Com base na análise às respostas do inquérito diagnóstico efetuado às formandas e à amostra selecionada para a realização do teste podemos concluir que ambas têm alguma experiência na utilização de ferramentas multimédia.
- c) **Conhecimento do conteúdo**  
As utilizadoras finais e a amostra selecionada para o teste estão teoricamente em consonância. As reclusas, pela sua idade e habilitações académicas, poderão já ter alguma experiência prática em termos de técnicas de procura de emprego embora, dada a sua situação, essa experiência pode não ter sido profícua. Relativamente às participantes na amostra concluímos que, devido à sua área de estudos (Curso Profissional de Técnico de Gestão), possuem alguma compreensão relativamente ao conteúdo apresentado no protótipo, embora muito longe de serem verdadeiramente conhecedoras.

Na realização do teste de usabilidade do protótipo “Técnicas de Procura de Emprego” foram utilizados dois métodos: a sondagem, com a realização de um inquérito por questionário e a observação direta para aferir os resultados dos utilizadores na execução de tarefas previamente definidas (registo numa grelha), a duração da realização do teste e registo de ocorrências durante o teste (erros, dúvidas, etc.).

## 5.2. Resultados do teste de usabilidade

Finalizado o teste recolheram-se os seguintes dados, utilizando a observação direta:

- Relativamente ao tempo despendido na realização do teste por parte dos participantes foi em média de 46 minutos dos 60 disponíveis.
- Na realização das tarefas os resultados foram os seguintes:
  - Tarefa 3 - Criação de um anúncio de oferta de trabalho: Cumpriu integralmente o que foi pedido: 80%;
  - Tarefa 6 - avaliação global aos conteúdos do protótipo: Média da avaliação: 76 pontos em 100 possíveis.

A terceira parte do inquérito por questionário consistia em treze questões de resposta fechada (Nunca, Às vezes e Sempre), divididas por seis parâmetros de avaliação da usabilidade.

Considerando uma escala de 0 (Nunca) a 2 (Sempre) foi calculada uma média aritmética das respostas às questões de cada parâmetro:

Figura 9 – Resultados obtidos da avaliação da usabilidade

Parâmetros	Avaliação
Design	1,9
Facilidade de utilização	1,8
Funcionalidades	1,9
Aprendizagem	1,6
Satisfação	1,8
Erros	1,8

## 5.3. Análise dos resultados



Considerando os cinco critérios apresentados por Nielsen (1993) para medir a usabilidade e com base na análise aos resultados obtidos podemos concluir que o protótipo é:

- Fácil de aprender (*Learnability*): as utilizadoras realizaram o teste em menos tempo do que o previsto e sentiram-se à vontade a interagir com o protótipo.
- Eficiente para usar (*Efficiency*): a avaliação à realização das tarefas foi muito positiva, com 80 por cento de aprovação na primeira tarefa e uma média de 76 pontos em 100 na segunda. Todas as participantes no teste indicaram que a informação fornecida pelo protótipo foi fácil de entender, com todas as potencialidades e capacidades que esperavam e informação para completar as tarefas.
- Fácil de lembrar (*Memorability*): este critério não pôde ser devidamente avaliado porque o teste só foi realizado uma vez. No entanto, como foi referido que a informação está bem organizada e a linguagem é clara, aliada à boa avaliação global ao *design* (1,9 em 2), permite-nos estar otimistas em que o protótipo seja fácil de lembrar.
- Pouco sujeito a erros (*Errors*): podemos concluir que o protótipo cumpre este critério pois oitenta por cento das utilizadoras conseguiram sempre recuperar dos erros que cometeram, que se deveram a pequenas distrações.
- Agradável de usar (*Satisfaction*): oitenta por cento das participantes conseguiram completar eficazmente as tarefas e afirmaram que ficaram satisfeitas com o seu trabalho.

Apesar de considerarmos que esta avaliação da usabilidade foi positiva existem algumas arestas a limar versão seguinte do protótipo.

- Melhorar a secção de ajuda com indicações sobre como utilizar alguns dos recursos do protótipo.
- Uma opção será apresentar uma introdução ao protótipo com algumas indicações sobre como interagir com os seus elementos principais.
- O protótipo quando está *online* pode revelar alguns problemas de utilização, principalmente a demora ou não carregamento dos vídeos e o tempo despendido na abertura dos *flipbooks*. Uma solução será diminuir o tamanho (em Kbs) desses recursos ou disponibilizar o produto final na plataforma para utilização *offline*.

#### **5.4. A avaliação da acessibilidade**

Para garantir a usabilidade temos que também assegurar a acessibilidade do protótipo multimédia educativo. A acessibilidade pretende garantir que as pessoas portadoras de algum tipo/grau de deficiência façam também parte do nosso público-alvo.

Testar a acessibilidade deve ser um processo que combine ferramentas automáticas (*software*) e o julgamento humano (Thatcher *et al*, 2006). Seguindo esta linha de pensamento, Slatin & Rush (2002) referem que não existe nenhuma ferramenta automática que detete todos os problemas de acessibilidade, muito embora, em combinação com uma verificação manual, sejam o ponto de partida para detetar e corrigir os problemas.

Os níveis de conformidade atribuídos ao protótipo multimédia educativo dependem da verificação das prioridades. Assim, o protótipo multimédia educativo fica com o nível de conformidade "A", se foram satisfeitos todos os pontos de verificação de prioridade 1; com o nível de conformidade "AA", se foram satisfeitos todos os pontos de verificação das prioridades 1 e 2 e com o nível de conformidade "AAA", se foram satisfeitos todos os pontos de verificação das prioridades 1, 2 e 3.

Os testes de avaliação da acessibilidade realizados foram baseados nas recomendações WCAG 2.0 (*Web Content Accessibility Guidelines 2.0*) da W3C. Procedemos à avaliação da acessibilidade utilizando validadores automáticos de acessibilidade disponíveis na Web, nomeadamente o *Total Validator* e o *Markup Validation Service* da W3C.

O único erro apresentado pelo *Total Validator*, refere-se a um erro de sintaxe no xhtml, nomeadamente, atributos que foram utilizados unicamente para criar uma apresentação visual e está relacionado com a ferramenta utilizada para a criação do protótipo multimédia educativo (Adobe Captivate), não podendo ser considerado verdadeiramente um erro de acessibilidade devido à natureza do protótipo multimédia educativo.

O validador da W3C não apresentou qualquer erro, encontrando-se o protótipo multimédia educativo em conformidade com as normas de avaliação da acessibilidade. Os testes de avaliação da acessibilidade feitos através de um validador automático não garantem, por si só que o protótipo multimédia educativo seja acessível (Slatin & Rush, 2002), demonstra unicamente um esforço em aumentar a sua acessibilidade. Ao melhorarmos a acessibilidade do protótipo multimédia educativo contribuímos para a

melhor utilização do mesmo, não só para utilizadores com necessidades especiais mas também para todos os outros.

## **6. CONCLUSÕES**

Respondendo aos objetivos do nosso estudo, iniciamos com a caracterização do público-alvo, formandas do estabelecimento prisional, e definimos o contexto em que estão inseridas. Isto permitiu identificar as necessidades de aprendizagem, definir os objetivos de ensino e as restrições envolvidas.

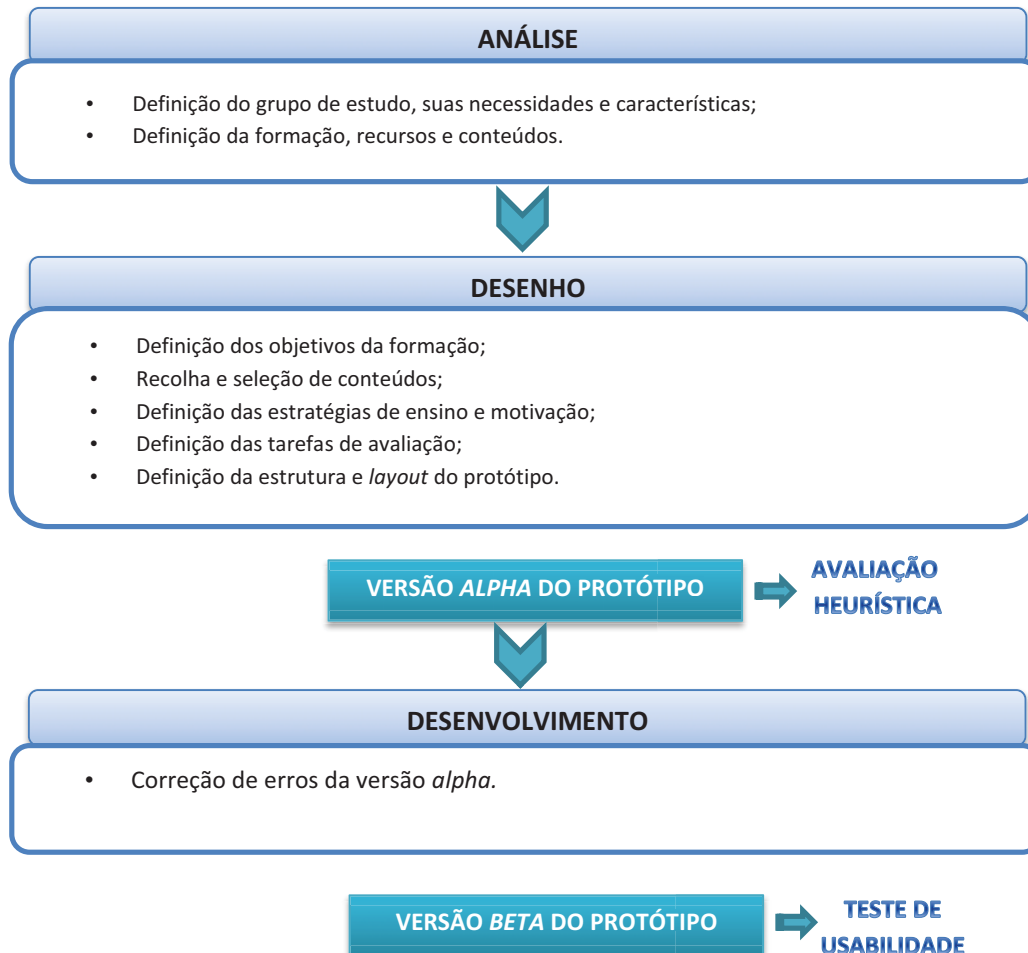
Posteriormente, iniciamos o desenho e desenvolvimento do nosso protótipo multimédia, utilizando um modelo convencional de desenho instrucional (o modelo ADDIA). Este envolveu o planeamento do protótipo multimédia, a elaboração dos materiais e os testes de usabilidade, com os peritos e com utilizadores semelhantes ao público-alvo, bem como os testes de acessibilidade.

Relativamente à avaliação heurística, constatamos que das sessenta e duas sub-heurísticas examinadas pelos avaliadores, apenas três (cerca de 5%) apresentaram referências a alguns problemas de menor usabilidade, e cinquenta e nove (cerca de 95%) foram referenciadas como não apresentando qualquer tipo de problema.

A avaliação da usabilidade do protótipo multimédia educativo F.R.e.e. por utilizadores com características aproximadas às do público-alvo permitiu verificar que os utilizadores conseguiram aprender facilmente a usar o protótipo (Learnability), a executar as tarefas de forma eficiente (Efficiency) e com satisfação (Satisfaction). O protótipo revelou-se, ainda, pouco sujeito a erros (Errors). Apenas não foi devidamente avaliado o parâmetro sobre a facilidade de memorizar, relacionado com a facilidade de lembrar o funcionamento do protótipo (Memorability).

A utilização de áudio, vídeo, animações, texto com narração, botões com legendas, imagens ou flipbooks permitiu melhorar a acessibilidade do protótipo multimédia educativo, tornando-o mais acessível e de fácil utilização, não só para os utilizadores com necessidades especiais, mas também para todos os utilizadores. O cumprimento das recomendações da W3C (WCAG 2.0) foi essencial.

Figura 10 – Esquema do trabalho desenvolvido



Como conclusão final diríamos que a avaliação de um protótipo multimédia educativo não pode ser vista como algo fechado e exato, não existindo nenhuma fórmula “mágica” que nos permita criar e desenvolver um protótipo multimédia educativo cem por cento eficaz. No entanto, a avaliação da sua usabilidade permitirá que seja utilizado com maior probabilidade de sucesso por parte dos utilizadores finais.

Pensamos que quem cria e desenvolve protótipos multimédia educativos deve passar por este processo de avaliação cíclica, persistente. Este trabalho corrobora esta ideia, uma vez que constatamos que são continuamente “avaliados” pelos utilizadores e a

qualquer momento os criadores podem (e devem) tentar melhorá-los em termos de usabilidade e acessibilidade. Nesta fase as avaliações da satisfação podem adquirir uma importância significativa, detetando melhorias consideradas úteis pelos utilizadores.

As conclusões apresentadas e o trabalho desenvolvido permitiram desenvolver algumas ideias a assumir em estudos futuros:

- Replicar os testes de usabilidade e acessibilidade com utilizadores semelhantes aos atuais e relacioná-los entre si. Permitiria perceber se a nossa preocupação com as características do público escolhido para os testes contaminou os dados obtidos.
- Replicar os testes de usabilidade e acessibilidade com utilizadores reais e compará-los com os obtidos no nosso estudo.
- Aumentar o número da amostra.
- Aprofundar a dinâmica da formação em que o protótipo seja utilizado.

Seguramente que são ideias que podem ser concretizadas no âmbito do projeto investigação “( e-Pris ) e-learning em Estabelecimentos Prisionais”, que continuará a ser desenvolvido pela unidade de investigação em educação e tecnologias educativas - EDUtec - do Instituto Piaget.

A versão final do protótipo “*Técnicas de Procura de Emprego*” está disponível online podendo ser consultada através do seguinte endereço <http://www.carlosguimaraes.net/tecnicasdeprocuradeemprego> e descarregada em <https://dl.dropbox.com/u/14212290/tecnicasdeprocuradeemprego.zip>.

## REFERÊNCIAS

- Allen, M. (2007). *Designing Successful e-Learning: Forget what you know about instructional design and do something interesting*. San Francisco: Pfeiffer.
- Carvalho, A. (2001). Usability Testing of Educational Software: methods, techniques and evaluators. Actas do 3º Simpósio Internacional de Informática Educativa. Escola Superior de Educação, Instituto Superior Politécnico de Viseu: CD-ROM [ISBN 972-98523-4-0], 139-148.
- Carvalho, A. (2002). Testes de usabilidade: exigência supérflua ou necessidade? Actas do 5º Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. Lisboa: Sociedade Portuguesa das Ciências da Educação, 235-242.

- Carvalho, A. (2004). Avaliar a Usabilidade da Plataforma FleXml: descrição dos testes realizados com utilizadores. In Ximena Barrientos (ed), Actas do VII Congreso Iberoamericano de Informática Educativa. Monterrey: Universidad de Monterrey, 197-206.
- Clark, D. (2000). Instructional System Design. Retirado de <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/sat.html>.
- Coutinho C. (2005). *Percursos da Investigação em Tecnologia Educativa em Portugal: Uma abordagem temática e metodológica a publicações científicas (1985-2000)*. Monografias em Educação. Braga: CIED - Universidade do Minho.
- Coutinho, C. & Chaves, J. (2001). *Desafios à investigação das TIC em Educação: as metodologias de desenvolvimento*. In P. DIAS & C. V. FREITAS (Org.) Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias de informação e Comunicação em Educação - Desafios/Challenges 2001, 895-903.
- Instone, K. (1997). Site usability evaluation. Web Review (online). Disponível em <http://instone.org/siteeval>, acessado a 16 de março de 2011.
- ISO 9241-11 (1998). International Standards. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on usability. First Edition.
- Krug, S. (2006). *Don't Make Me Think - A Common Sense Approach To Web Usability (Second Edition)*. Berkeley: New Riders Publishing.
- Lencastre, J.A. (2009). *Educação On-line: Um estudo sobre o blended learning na formação pós-graduada a partir da experiência de desenho, desenvolvimento e implementação de um protótipo Web sobre a imagem*. Tese de Doutoramento em Educação na especialidade de Tecnologia Educativa. Braga: Universidade do Minho. Instituto de Educação e Psicologia.
- Lima, J.R. & Capitão, Z. (2003). *E-Learning e E-Conteúdos: Aplicações das teorias tradicionais e modernas de ensino e aprendizagem à organização e estruturação de e-cursos*. Lisboa: Centro Atlântico.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. San Francisco: AP Professional. Morgan Kaufmann.

- Nielsen, J. (1994). *Heuristic evaluation*. In Nielsen, J. & Mack, R.L. (Eds.), *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons.
- Nielsen, J. (1995). How to Conduct a Heuristic Evaluation. Disponível em [http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_evaluation.html](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_evaluation.html), acessado a 11 de março de 2011.
- Nielsen, J. (2002). Foreword. In *Maximum Accessibility: Making you Web Site More Usable for Everyone*, pp. xix-xxi.
- Nielsen, J. (2003). Usability 101: Introduction to Usability. Disponível em <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>, acessado a 11 de março de 2011.
- Nielsen, J. (2005). Severity Ratings for Usability. Disponível em <http://www.useit.com/papers/heuristic/severityrating.html>, acessado a 11 de março de 2011.
- Pearrow, M. (2007). *Web Usability HandBook*. Boston, Massachusetts: Charles River Media.
- Queiróz, M. (2006). Métodos e Ferramentas de Validação de Acessibilidade Web. (W3C – WCAG). Disponível em <http://www.bengalalegal.com/validacao.php>, acessado a 28 de março de 2011.
- Rubin, J. & Chisnell, D. (2008) *Handbook of Usability Testing: how to plan, design and conduct effective tests*. (2nd Edition) New York, Wiley and Sons Inc.
- Slatin, J. & Rush, S. (2002). *Maximum Accessibility: Making you Web Site More Usable for Everyone*. Boston: Addison-Wesley.
- Thatcher, J.; Burks, M.; Heilmann, C.; Henry, S.; Kirkpatrick, A.; Lauke, P.; Lawson, B.; Regan, B.; Rutter, R.; Urban, M. & Waddell, C. (2006). *Web Accessibility: Web Standards and Regulatory Compliance*. New York: Friendsof.
- W3C (2008). “Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0”. Disponível em <http://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20-20081211/>, acessado a 18 de março de 2011.
- W3C (2011). “Web Accessibility Initiative (WAI)”. Disponível em <http://www.w3.org/WAI>, acessado a 13 de março de 2011.