

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA

**PROPOSTA DO MODELO 6C *LOOP BACK I/D* PARA O ENSINO DA ENGENHARIA
NO ENSINO POLITÉCNICO EM MODALIDADE ELEARNING: UM ESTUDO
EXPLORATÓRIO**

Carlos Alberto Correia de Carvalho

TRABALHO DE PROJECTO

MESTRADO EM EDUCAÇÃO

ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS DIGITAIS

2014

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



**PROPOSTA DO MODELO 6C *LOOP BACK I/D* PARA O ENSINO DA ENGENHARIA
NO ENSINO POLITÉCNICO EM MODALIDADE ELEARNING: UM ESTUDO
EXPLORATÓRIO**

Carlos Alberto Correia de Carvalho

Trabalho de Projecto orientado pela
Professora Doutora Guilhermina Lobato Miranda

MESTRADO EM EDUCAÇÃO

2014

Agradecimentos

A implementação deste projeto tornou-se possível devido ao apoio dos docentes do Curso de Mestrado de Educação e Tecnologias Digitais e à compreensão de familiares e amigos.

Manifesto assim a minha profunda gratidão.

A Doutora Cely Nunes pela influência e entusiasmo contagiante sem o qual este trabalho não teria sido iniciado.

Em particular à Professora Doutora Guilhermina Lobato Miranda, pelo interesse, orientação, partilha de sabedoria e sugestões apresentadas durante a investigação.

Aos meus familiares e amigos pela compreensão e apoio com a esperança de que entendam, um dia, as minhas muitas ausências. Conscientemente, sacrifiquei por este trabalho académico o tempo que poderia ter dedicado a todos, mas creio que foi por uma boa causa. A inovação na Educação exige dedicação sem reservas, ao modo de sacerdotes laicos, consagrados à investigação, ao desenvolvimento de novas tecnologias a serem utilizadas no ensino.

Lista de siglas e Abreviaturas

EaD	Educação a Distância
DE	Distance Education
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
ISE	Instituto Superior de Educação
PLC	Programmable Logic Controller
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
TPACK	Technological Pedagogical Content Knowledge
IO	Input Output
RAM	Random Access Memory
ROM	Read Only Memory
EPROM	Erasable Programmable Read only Memory
CPU	Central Processing Unit
PBL	Problem Based Learning
PBLH	Project Based Learning of Hybrid PBL
LMS	Learning Managment System
HTML	HyperText Markup Language
CSS	Cascading Style Sheets
LMS	Learning Managment Systems
USQ	University of Southern Queensland
HMI	Human Machine Interface
IES	Instituto de Ensino Superior
P2P	Peer to Peer
VOIP	Voice Over IP
CBT	Computer Based Traininig

Resumo

Após uma breve análise ao atual Ensino da Engenharia em Portugal, enquadrando-o num contexto global, tornou-se meu propósito desenvolver uma proposta de *Design Instrucional* que servisse de ponto de partida para o desenvolvimento de um projeto de formação a distância utilizando a metodologia *e-Learning*, tendo as Instituições do Ensino Superior como alvo. O desenvolvimento do projeto relacionou-se com o modelo da formação adotado, do qual fizeram parte as seguintes etapas: Tipo de Curso; *Design*; Implementação; Ambiente. Após se ter determinado que o Tipo de Curso seria em Automação Industrial e em Ambiente *e-Learning*, o projeto centrou-se nas etapas de *Design* e Implementação. Na etapa do *Design*, planeou-se e implementou-se o *Design Instrucional*, com o objetivo de criar um modelo, que não só contribuísse para o ensino de aprendizagens complexas, como é o caso da Engenharia, mas também, que se ajustasse ao contexto socioeconómico e cultural do país, através de uma aprendizagem suportada por multimédia e atividades simuladas através de *software* de autor, que privilegiasse mais o processo de ‘aprender’ do aluno do que o de ‘ensinar’ do professor.

Assim surgiu um método de aprendizagem baseado em atividades modulares associativas através da instrução, interatividade e da reflexão, inspirado pelo princípio de ‘dividir para conquistar’. Neste contexto, o modelo propõe a resolução de um problema complexo direcionado ao programa de aprendizagem, através da interligação da solução de subproblemas de acordo com os temas/módulos, considerando a análise de alternativas, e uma avaliação relativamente ao Planeamento do Curso. Deste modo foi elaborado o plano curricular de acordo com a metodologia de Ensino proposta. Paralelamente, conceberam-se materiais didáticos de apoio e ferramentas multimédia de aprendizagem, com a finalidade de suportar o *Design Instrucional* proposto.

Palavras-chaves: Desenho Instrutivo, Ensino da Engenharia, *e-Learning*

Abstract

After a brief analyze to the current Engineering Teaching Method in part or even most schools in Portugal, framing it in a global context, it became a purpose to develop a Method of Instructional Design , which served as a starting point to the development of a training project, using e- Learning, targeted to the Polytechnic Institutions.

The development of the project was related to the adopted model of training, which took part in the following steps: Type of Training, Design, Implementation, and Environment. After it was determined that the type of course would be on Industrial Automation and e-Learning environment, the project focused on the design and implementation stages. At the design stage, was planned and implemented the instructional design with the aim of creating a model that not only contribute to the teaching of complex learning, as is the case of Engineering, but also to adjust it to the socio - economic and cultural development, through a learning environment supported in multimedia activities, mainly virtual simulation, who would privilege the student process of 'learning ' than the teacher centered strategies. Thus, emerged a learning method based on modular associative activities through guided instruction, interactivity and reflection, inspired by the principle of " divide and conquer". In this context, the model proposes solving a complex problem associated within the study program, through the interconnection of subproblems solutions, according to the topics / modules, considering alternative analysis. Regarding the Course plan, the curriculum was developed according to the Instructional Design proposed; in regard to the production of materials, instructional support learning materials were designed as well multimedia tools, in order to support the proposed Instructional Design.

Key Words: Engineering Training, e-Learning, Instructional Design.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	8
Apresentação do trabalho.....	10
Enquadramento e caracterização geral do problema.....	12
Objetivos proposto.....	14
Motivação.....	15
CAPÍTULO 1 - A EDUCAÇÃO NA ÁREA DA ENGENHARIA	17
Breve análise ao Ensino da Engenharia em Portugal	19
O Ensino de Engenharia na modalidade de EaD na Austrália.....	24
Enquadramento tecnológico da proposta do modelo apresentado.....	30
O Modelo de Ensino / Aprendizagem Proposto: <i>6C Loop Back/ID</i>	32
CAPÍTULO 2 - METODOLOGIA	
Enquadramento Metodológico do Curso de Automação Industrial.....	54
A Metodologia de Desenvolvimento ou DBR.....	56
CAPÍTULO 3 - RESULTADOS	60
O CURSO	60
Organização disciplinar.....	60
Objetivos do Curso.....	61
Plano curricular.....	62
Introdução aos sistemas de blocos	62
Operação básica PLC's.....	62
Programação.....	62
Metodologia de Ensino.....	62
Aprendizagem através de projetos.....	63
A integração das TIC no currículo.....	64
Estabelecimento do problema.....	66
Objetivos de Aprendizagem.....	67
Tecnologia necessária.....	67
Razões para a utilização das TIC	68
Estratégias para a implementação.....	68
Avaliação do aluno.....	72
Recursos.....	73
Competências.....	73
Estratégia da Aprendizagem.....	73
Programa da componente laboratorial.....	76
Avaliação final.....	78
Análise e Implementação do Lab-Tec.....	78
Arquitectura de Informação.....	79
Navegação.....	79
Usabilidade.....	82
Análise de Tarefa do Utilizador.....	82
Legibilidade.....	83
Navegabilidade.....	84
Velocidade.....	84
Experiência do Utilizador.....	85
Acessibilidade.....	85

Validação do HTML e CSS.....	86
Verificação da existência de Frames.....	87
Utilização de ferramentas de validação automática.....	87
Verificação da existência de Javascript obstrutivo.....	89
Emulação de um Screen Reader.....	90
Lab Tec studdy platform implementation.....	90
Análise e implementação multimédia.....	92
Aplicação multimédia relativamente ás lições.....	97
Sincronização.....	99
Implementação da aplicação Multimédia.....	100
Ferramentas de softwaree.....	100
Sincronização espacial e temporal.....	109
CAPÍTULO 4 - CONCLUSÕES E REFLEXÕES FINAIS.....	113
Conclusão.....	113.
Limitações do Estudo.....	117
Proposta para Dar Continuidade ao Projeto.....	117
REFERENCIAS.....	119
ANEXOS.....	130

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> USQ LMS.....	29
<i>Figura 2.</i> Implementação do método de Ensino / aprendizagem 6C Loop Back / ID no currículo.....	46
<i>Figura 3.</i> Processo interativo em Design Research.....	58
<i>Figura 4.</i> Áreas de Integração das TIC (do livro <i>Systematic Planning for ICT Integration in Topic Learning</i> de Qiyun Wang and Huay Lit Woo (2007)).....	64
<i>Figura 5.</i> Modelo sistemático de integração das TIC (do livro <i>Systematic Planning for ICT Integration in Topic Learning</i> de Qiyun Wang and Huay Lit Woo (2007)).....	66
<i>Figura 6.</i> Exemplo de uma das 14 atividades laboratoriais de simulação.....	71
<i>Figura 7.</i> Página de introdução do <i>Lab Tec Study platform</i> vista através do navegador I.E resultado da página de código index.html e default.css.....	80
<i>Figura 8.</i> Página de apoio ao curso do <i>Lab Tec Study platform</i> vista através do navegador I.E resultado da página de código index.html e default.css.....	81
<i>Figura 9.</i> Código no ficheiro index.html, define a estrutura e do ficheiro style.css, define o layout e o qual tem ligação com todas as páginas html.....	91
<i>Figura 10.</i> Página do curso em Automação no <i>Lab Tdec study platform</i>	95
<i>Figura 11.</i> Página de um dos módulos do Curso em Automação Industrial.....	96
<i>Figura 12.</i> As lições do respetivo módulo.....	97
<i>Figura 13.</i> Conteúdos da aplicação Multimédia inspirado no modelo Delta.....	98
<i>Figura 14.</i> Apresenta o controlo sobre a interatividade da aplicação multimédia.....	99
<i>Figura 15.</i> Softwaree multissim.....	101
<i>Figura 16.</i> Software logicpro simulator.....	102
<i>Figura 17.</i> Software CamStudio.....	103
<i>Figura 18.</i> O software recordpad sound editor.....	103
<i>Figura 19.</i> Software vídeo pad vídeo editor.....	104
<i>Figura 20.</i> Softwaree AVI to flash converter.....	104
<i>Figura 21.</i> Software FLV editor.....	105
<i>Figura 22.</i> Software Microsoft PowerPoint.....	105
<i>Figura 23.</i> Softwaree authorPoint light.....	106
<i>Figura 24.</i> Implementação de um slide swf de uma lição.....	107
<i>Figura 25.</i> Circuito AVI.....	107
<i>Figura 26.</i> Programação ladder AVI.....	107
<i>Figura 27.</i> Resultado final da lição produzida em flash, formato swf.....	108
<i>Figura 28.</i> A figura mostra o ficheiro Authorpresentation.xml.....	109
<i>Figura 29.</i> A figura mostra o ficheiro slides.xml.....	110

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 <i>Recursos humanos e tecnológicos do modelo 6C Loop Back /ID em modalidade e-Learning</i>	44
Quadro 2 <i>Modelo proposto 6C Loop Back/ID</i>	45
Quadro 3 <i>Processo de Criação do Curso em modalidade e-Learning</i>	53
Quadro 4 <i>Fases do projeto</i>	70
Quadro 5 <i>Validação dos ficheiros HTML do Lab Tec studdy platform através da ferramenta W3C Markup validation service</i>	86
Quadro 6 <i>Validação do ficheiro CSS do Lab Tec studdy platform através da ferramenta W3C CSS validator</i>	86
Quadro 7 <i>Validação da acessibilidade através da ferramenta T.A.W</i>	87