



INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
Universidade Técnica de Lisboa



Projecto de criação do Instituto Superior Técnico - Universidade Virtual no *Second Life*

Manuel Lucas Pires de Matos Dias

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em:

Engenharia e Gestão Industrial

Júri

Presidente: Prof. José Rui de Matos Figueira

Orientador: Prof. João Pedro Bettencourt de Melo Mendes

Vogal: Prof. Mário Rui Fonseca dos Santos Gomes

Setembro de 2009

Agradecimentos

Agradeço:

Ao Professor Doutor João Pedro Bettencourt de Melo Mendes o permanente apoio e orientação para a realização deste trabalho e a disponibilidade para apontar a direcção correcta a seguir o que muito me ajudou na reflexão e enriquecimento das minhas pesquisas e conhecimentos.

Ao Eng. João Pargana do GAEL por me elucidar sobre todos os projectos que o IST realiza na área de *e-Learning*.

Ao Professor Doutor Pedro Almeida da Universidade de Aveiro pela sua disponibilidade, apoio e informações dadas ao longo da conferência de Aveiro - Comunicação, Educação e Formação no *Second Life*.

À Dra. Sharon Collins responsável pelo Campus Virtual da *Eastern Carolina University* no *Second Life* por me ter disponibilizado dados relativos ao funcionamento da Universidade no *Second Life*.

A todas as universidades que responderam ao meus e-mails e que me enviaram informação que muito me ajudou na elaboração da tese, nomeadamente, a Universidade de *Fontys PHT Eindhoven*, a Universidade de *Eastern Carolina* e a Universidade de Hamburgo.

À minha família e amigos pelo estímulo e confiança que sempre me transmitiram, e pelo apoio permanentes ao longo da realização desta tese de Mestrado.

Resumo

Com esta tese pretendeu-se criar um simulador que permitisse analisar e perceber o comportamento de uma Universidade Virtual independentemente da sua implementação.

Nesse sentido contextualizou-se o conceito de *e-Learning* e Universidade Virtual para criar as bases da estrutura a desenvolver assim como verificar as diferentes formas de aproveitar o *Second Life* ao nível do ensino. Foi analisada a atractividade do mercado assim como o estado em que este se encontra.

Utilizaram-se técnicas de projecto de engenharia (diagramas UML) para esquematizar a forma como os intervenientes interagiriam com o sistema, e a forma como a informação circularia dentro deste.

Concebeu-se igualmente um diagrama em Vensim com o intuito de transmitir as ideias de interligações existentes no simulador. Modelo que foi a base para a elaboração do mesmo.

No final conceberam-se cenários alternativos para observar e analisar o funcionamento do simulador assim como uma análise de sensibilidade para testar o comportamento do simulador e a sua fiabilidade.

Palavras-chave: *e-Learning*, *Second Life*, Universidade Virtual, ensino, formação, simulador.

Abstract

The purpose of this work is to create a simulator that allows for the analysis and understanding of the behavior of a Virtual University campus, independently of actual implementation constraints. In order to do so, the concept of *e-Learning* and Virtual University is first contextualized, enabling a better grasp of the different ways of utilizing the chosen platform — *Second Life* — as a teaching tool. The market attractivity and current state are also briefly evaluated.

The analysis is conducted with the aid of engineering project tools such as UML diagrams, which help to visualize the interactions between users and the encompassing system, as well as the information flows within this. Furthermore, a *Vensim* diagram was also developed, aiming at the transmission of the relevant connections present in the simulator. This was used in the final computation deployment of said simulator.

Two different working scenarios for the implementation of the Virtual University campus were conceived, both for the validation of the computational simulator as a tool, and the study of implementation constraints of this *e-Learning* initiative. The latter goal was complemented by a suitable sensitivity analysis.

Key words: *e-Learning*, *Second Life*, Virtual University, education, training, simulator.

Índice

1 - Introdução	1
2 – Temática, âmbito da investigação e objectivos a atingir	2
3 - Metodologia.....	3
4 - Evolução e enquadramento do Ensino à Distância.....	3
4.1 - Enquadramento histórico	3
4.1.1 - A evolução do Ensino à Distância	3
4.1.2 - Evolução das características dos ambientes de aprendizagem.....	4
4.2 - Enquadramento Político.....	6
4.2.1 - Programas da Comunidade Europeia.....	6
4.3 - Enquadramento económico-tecnológico.....	10
4.4 - Enquadramento social	12
5 - <i>Second Life</i>	12
5.1 - Universidades no <i>Second Life</i>	14
6 - Comunidades virtuais de aprendizagem.....	16
7 - Ensino à Distância	18
7.1 - Sistemas de formação utilizados no Ensino à Distância	19
7.2 - GAEL: <i>e-Learning</i> no IST.....	21
8 – As tecnologias de informação e comunicação e a Universidade	22
9 - O <i>e-Learning</i> na Universidade	24
9.1 - A inovação na didáctica	26
9.2 - A Universidade brick and click.....	26
10 – Aula Virtual em ambiente 3D.....	28
10.1 – Universidade Virtual: Intervenientes.....	29
10.2 – O tutor.....	31
10.2.1 – Funções do tutor	32
10.2.2 - Tutor: diferenciação por função e diferenciação por tipo de aula	32
10.3 – Aula virtual - dispositivos de difusão	33
11 – Criação do IST Universidade Virtual.....	34
11.1 - Análise de competitividade - cinco forças de Porter	34
11.2 – <i>E-Learning</i> e <i>Second Life</i> - Análise SWOT	37

11.3 - Público alvo do IST Universidade Virtual	39
11.4 – Fases para a implementação do IST Universidade Virtual	40
12 – Bases de dados de apoio ao IST Universidade Virtual.....	42
13 – Diagramas UML.....	43
13.1 – Diagramas Use Cases	44
13.2 – Diagramas de sequência.....	51
13.3 - Diagramas de Actividade	54
14- Concepção do Simulador.....	57
14.1 – O modelo em <i>Vensim</i>	57
14.2 – Caracterização do simulador	62
14.2.1 - Zona da Tesouraria e Contratos	62
14.2.2 - Zona das proporções	65
14.2.3 - Zona da procura.....	67
14.2.4 - Parâmetros de decisão e observação dos outputs.....	69
15 – Cenários e análise de sensibilidade.....	72
15.1 - Cenário 1	73
15.2 - Cenário 2.....	75
15.3 - Análise de sensibilidade dos cenários 1 e 2.....	77
15.4 - Análise de sensibilidade dos parâmetros <i>Valor_contrato</i> e <i>Ilhas_inic</i> : cenário 1	78
15.5 - Análise de sensibilidade dos parâmetros <i>Valor_contrato</i> e <i>Ilhas_inic</i> cenário 2.....	80
15.6 – Exploração do modelo.....	81
15.7 - Conclusões.....	83
16 - Conclusão	83
17 – Referências bibliográficas	85
7.1 - Obras e artigos consultados	85
7.2 – <i>Web sites</i> consultados	88
18 - Anexos	89
Anexo I – Lista e descrição de variáveis.....	89
Anexo II – Lista dos ciclos do modelo <i>Vensim</i>	90
Anexo III – Tabelas da evolução da <i>Tesouraria</i> e <i>Contratos</i> variando <i>Ilhas_inic</i> e <i>Valor contrato</i> – cenário 1	91

Anexo IV - Tabelas da evolução da <i>Tesouraria</i> e <i>Contratos</i> variando <i>Ilhas_inic</i> e <i>Valor contrato</i> – cenário 2	91
Anexo V - Lista das Universidades presentes no <i>Second Life</i>	92
Anexo VI – Relatório da conferência de Aveiro: resumo das comunicações apresentadas	95

Índice de figuras

Figura 4.1. Evolução da paisagem legal e técnica	4
Figura 5.1. Universidade Virtuais do INSEAD, MIT e Ohio university	14
Figura 5.2. Plano do campus Virtual do INSEAD	15
Figura 7.1. EaD clássico x EaD on-line	19
Figura 9.1. Gráfico da tipologia de Utilização de cursos online e blended	25
Figura 9.2. Gráfico das principais áreas disciplinares dos cursos de <i>e-Learning</i>	25
Figura 11.1. Modelo das cinco forças de Porter.....	36
Figura 13.1. Diagrama Use Case - realização de aulas de dúvidas no IST Universidade Virtual	44
Figura 13.2. Diagrama Use Case - divulgação se projectos em desenvolvimento no IST	45
Figura 13.3. Diagrama Use Case - realização de uma reunião de professores	46
Figura 13.4. Diagrama Use Case - realização de show rooms.....	47
Figura 13.5. Diagrama Use Case - realização de acordos publicitários.....	47
Figura 13.6. Diagrama Use Case - realização de mini-cursos.....	48
Figura 13.7. Diagrama Use Case - realização de aulas	50
Figura 13.8. Diagrama de sequência - inscrição em cursos no IST Universidade Virtual.....	51
Figura 13.9. Diagrama de sequência - marcação de uma aula no IST Universidade Virtual	52
Figura 13.10. Diagrama de sequência - inscrição numa aula no IST Universidade Virtual.....	53
Figura 13.11. Diagrama de sequência - realização de um show-room no IST Universidade Virtual... ..	53
Figura 13.12. Diagrama de sequência - criação de uma parceria	54
Figura 13.13. Diagrama de actividade - criação de um curso para o IST Universidade Virtual.....	55
Figura 13.14. Diagrama de actividade - marcação de uma aula no IST Universidade virtual	55
Figura 13.15. Diagrama de actividade - inscrição numa aula ou num mini-curso no IST Universidade Virtual.....	56
Figura 13.16. Diagrama de actividade - proposta de parceria publicitária no IST Universidade Virtual	57
Figura 14.1. Ciclo de reforço da Tesouraria.....	58
Figura 14.2. Ciclo de balanço de Despesas	58
Figura 14.3. Primeiro ciclo de balanço gerado pelo Congestionamento	59
Figura 14.4. Segundo e terceiro ciclos de balanço gerado pelo Congestionamento	60
Figura 14.5. Ciclos de reforço criados devido ao investimento em formação de pessoal e vendas de salas.....	61
Figura 14.6. Modelo de Vensim - Final.....	61
Figura 14.7. Zona da tesouraria e Contratos	62
Figura 14.8. Zona das proporções	65
Figura 14.9 Zona da Procura	67
Figura 14.10 Curvas logísticas utilizadas; Percepção (a ponteadado, parâmetro $b = 9$) e Sinergias (contínuo $b = 5$)	69
Figura 14.11. Painel de controlo do simulador.....	70
Figura 14.12. Outputs em forma de gráficos do simulador.....	70

Figura 15.1. Gráfico da evolução do número de contratos cenário 1;.....	74
Figura 15.2. Gráfico da evolução da tesouraria cenário 1;.....	74
Figura 15.3. Gráfico da evolução do congestionamento cenário 1,	75
Figura 15.4. Gráfico da evolução do número de contratos cenário 2;.....	76
Figura 15.5. Gráfico da evolução da tesouraria cenário 2;.....	76
Figura 15.6. Gráfico da evolução do congestionamento cenário 2;.....	77
Figura 15.7. Gráfico da evolução da Tesouraria variando o Valor_contrato cenário 1	79
Figura 15.8. Gráfico da evolução dos Tesouraria variando Ilhas_inic cenário 1.....	79
Figura 15.9. Gráfico da evolução dos contratos variando Ilhas_inic cenário 1	79
Figura 15.10. Gráfico da evolução da Tesouraria variando o Valor_contrato cenário 2	80
Figura 15.11. Gráfico da evolução da Tesouraria variando Ilhas_inic cenário 2	80
Figura 15.12. Gráfico da evolução dos Contratos variando Ilhas_inic cenário 2	81

Índice de tabelas

Tabela 4.1. Evolução das características dos ambientes de aprendizagem	5
Tabela 9.1. Panorama da utilização de soluções de e <i>learning</i> , <i>b-Learning</i> , videoconferência e utilização das TIC nas universidades Italianas.....	26
Tabela 10.1. Vantagens e desvantagens dos dispositivos de comunicação utilizados em ambientes virtuais.....	34
Tabela 14.1. Caracterização das variáveis do simulador	71
Tabela 15.1 Valores do cenário 1.....	73
Tabela 15.2 Valores do cenário 2.....	75
Tabela 15.3. Análise de sensibilidade dos cenários 1 e 2 (valores em percentagem).....	77
Tabela 15.4. Variação da Tesouraria e Contratos com proporção de vendas=50%	81
Tabela 15.5. Variação da Tesouraria e Contratos com proporção de vendas=90%	82

Lista de abreviaturas

EaD - Ensino à Distância

EENet - European Experts' Network for Educational Technology

INSEAD - *Institut Européen d'Administration des Affaires* - European Institute of Business Administration

GAEL - Gabinete de apoio ao e-Learning

IST - Instituto Superior Técnico

MIT - Massachusetts Institute of Technology

NE - Nova Economia

UML - Unified Modeling Language

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

1 - Introdução

A nível internacional surgem cada vez mais Universidades de renome a oferecerem novas formas de acesso ao conhecimento, a adaptarem-se às novas oportunidades e aos novos desafios das tecnologias de informação e comunicação, a desenvolverem aplicações *e-Learning*, a fomentar a criação de campos virtuais, de comunidades virtuais de aprendizagem e de aulas virtuais em ambientes tridimensionais. Neste contexto propusemo-nos estudar as potencialidades de criação de um Instituto Superior Técnico - Universidade Virtual como complemento do ensino superior convencional, analisar a viabilidade da implementação do IST no *Second Life* considerando que os seus custos serão reduzidos e porque, nesta plataforma, estão presentes diversas Universidades nacionais e internacionais, o que permitiria um novo fluxo de informação e sinergias entre Universidades.

O Ensino à Distância, ao utilizar ambientes virtuais 3D, tem vindo a adquirir uma nova dinâmica. A possibilidade de adicionar novas propostas à tradicional aula presencial, na qual os professores ensinam e os alunos aprendem em espaços e tempos que podem ou não compartilhar, convida à pesquisa de novas formas de ensinar e aprender.

Com esta tese pretende-se realizar um estudo exploratório, tendo em vista a possível implementação do IST no *Second Life*, à imagem do que acontece com outras prestigiadas instituições universitárias. Tal implicou uma pesquisa bibliográfica inicial sobre os meios e o estado da arte do que se realiza ao nível do *e-Learning* e do ensino superior no *Second Life*, permitindo enquadrar as potencialidades desta plataforma neste tipo de projecto educacional.

Para estudar a viabilidade da implementação desta iniciativa, procedeu-se: à descrição das interligações entre utilizadores e sistema (utilizando diagramas de *Unified Modeling Language*), à criação de um modelo que possibilitou evidenciar as dinâmicas e processos essenciais para a criação de uma Universidade Virtual e a concepção de um simulador que o implementa computacionalmente.

Com o simulador foram definidos cenários alternativos de implementação, alvos posteriores de uma análise de sensibilidade, que permitem validar o comportamento dos diversos parâmetros do simulador e as interligações que levam a alterações dos resultados da simulação. Assim tornar-se-à possível antever problemas que possam surgir no funcionamento do IST no *Second Life* e perceber onde surgem erros ou deficiências.

De salientar que este estudo não pretende ser conclusivo, mas sim constituir uma ferramenta válida para a análise de cenários que, futuramente, levem à realização de estudos relativos aos comportamentos observados. Para tal definem-se variáveis de decisão adequadas que exprimem as possibilidades de escolhas estratégicas do decisor sempre ciente que, qualquer decisão tomada, tem de garantir a qualidade e a eficácia do ensino a ministrar.

2 – Temática, âmbito da investigação e objectivos a atingir

“Projecto de criação do Instituto Superior Técnico - Universidade Virtual no *Second Life*”

Temática

Pensar um modelo do Ensino à Distância no IST, procurando cruzar os conhecimentos de Engenharia com os de Gestão. O problema que constitui o fio condutor da abordagem desta temática é o seguinte: a viabilidade de criação do IST - Universidade virtual, utilizando técnicas de projecto de engenharia.

Para equacionar este problema surgem as seguintes questões: necessidade de criação de um simulador para modelar o funcionamento de uma Universidade virtual que esteja a utilizar a plataforma do *Second Life*; analisar a rentabilidade do projecto assim como a atractividade do mercado e as alterações na forma de ensinar.

Âmbito e interesse geral

Pretende mostrar-se que o IST pode exercitar novos processos de ensino/aprendizagem, nomeadamente no *Second Life*. Várias instituições de ensino (pelo menos de 104 Universidades a nível mundial¹) utilizam esta plataforma devido ao custo reduzido e à nova panóplia de soluções e inovações que este ambiente pode trazer ao ensino.

O modelo, elaborado com recurso ao programa *Vensim*, permite mostrar e analisar as dinâmicas de funcionamento de uma instituição de ensino no *Second Life* e a forma como aquelas interagem umas com as outras, e vai auxiliar na concepção de um simulador que permita testar o comportamento de uma Universidade, que utilize o *Second Life*, sem que esta tenha que se implementar lá, e prever potenciais problemas.

Objectivos a atingir

- Contextualizar e discutir o conceito de Universidade virtual e *e-Learning* e o seu enquadramento actual, do ponto de vista social, político e tecnológico, com ênfase no ambiente educativo europeu e na plataforma virtual *Second Life*.
- Identificar a atractividade do mercado para verificar o estado em que este se encontra e a possibilidade da introdução do IST Universidade Virtual na plataforma do *Second Life*, mediante discussão da viabilidade de cenários específicos e respectiva análise de sensibilidade.
- Utilizar técnicas de projectos de engenharia (UML, *System Dynamics*) para criar modelos e descrever a funcionalidade.

Para atingir este objectivo foram utilizados diferentes *softwares* tais como: *IBM Rational*, *Vensim* e *Powersim*.

¹ Conferir Anexo I – Universidades no *Second Life*

- Desenvolver um projecto de implementação do IST Universidade virtual no *Second Life*. Para atingir este objectivo conceber-se-á um simulador de gestão que permita avaliar o funcionamento/comportamento de uma Universidade Virtual no *Second Life*.

3 - Metodologia

A tese compreende três grandes áreas: diagramas UML, modelo em *Vensim* e Simulador em *Powersim*.

Concepção de diagramas UML

Pesquisa sobre modelos UML na Web e em bibliotecas.

Criação de diagramas em UML, recorrendo ao programa *IBM Rational*, que mostram as interacções entre utilizadores e componentes do sistema. Estes correspondem aos modelos estudados: *use Case*, diagramas de sequência, diagramas de actividade.

Concepção de um modelo em *Vensim*

O modelo foi realizado para auxílio da concepção do simulador. É um modelo mental que permitiu construir o simulador e definir as primeiras afectações entre variáveis e possibilitou evidenciar as dinâmicas e processos essenciais para a criação de uma Universidade Virtual.

Após a consolidação do modelo foram realizadas as seguintes tarefas:

- Descrição do modelo
- Identificação dos ciclos presentes.
- Descrição das variáveis.

Criação de um simulador

Criação de um simulador em *Powersim* para modelar o funcionamento duma Universidade virtual.

Definição e caracterização de cenários com o auxílio do simulador.

Realização de uma análise de sensibilidade ao simulador para verificar a sua robustez e a sua reacção face a mudanças nos padrões internos.

4 - Evolução e enquadramento do Ensino à Distância

4.1 - Enquadramento histórico

4.1.1 - A evolução do Ensino à Distância

O desenvolvimento da tecnologia durante a revolução industrial, na segunda metade do século XIX, tornou possível, pela primeira vez na história, ensinar à distância. Desde os cursos por

correspondência (primeiras referências por volta de 1885 (Ramos, 2002: 15)), até aos actuais cursos na Internet, foram aparecendo muitas soluções, de acordo com a evolução ao nível das tecnologias. O Ensino à Distância nasceu e desenvolveu-se para dar resposta às necessidades educacionais (alfabetização, população isolada ou distante dos principais centros dotados de infra-estruturas educacionais); utiliza as tecnologias existentes para difundir a aprendizagem e viabilizar a separação do aluno do professor e do aluno do grupo.

No início eram utilizados livros, cartilhas ou guias. O recurso à televisão e ao rádio constituíram os suportes formativos da década de 70 tendo, o recurso à imagem, marcado este período de Ensino à Distância pois a imagem veio reforçar o conteúdo expresso nos textos impressos; áudios e vídeos que surgem e começam a massificar-se na década de 80. Na década de 90 foram incorporadas as redes de satélites, o correio electrónico, a Internet e programas específicos para a aprendizagem. No início do século XXI começam a ser desenvolvidos, estudados e utilizados ambientes virtuais de aprendizagem que tentam estabelecer um novo marco no Ensino à Distância aproveitando as potencialidades da Web 2.0. Esta evolução tecnológica originou novos conceitos, tais como "campus virtual" e "sala de aula virtual". O acesso a novas tecnologias e o uso da Internet permitem construir ambientes de ensino que mais facilmente prescindem do espaço físico e da presença simultânea dos alunos e do professor, característicos da aula tradicional.

Actualmente, o desenvolvimento da tecnologia favorece o aparecimento e o enriquecimento das propostas do Ensino à Distância, sobretudo no que diz respeito à interactividade, que passa a ser mais dinâmica, estimulando assim o aluno e captando-lhe mais facilmente a atenção.

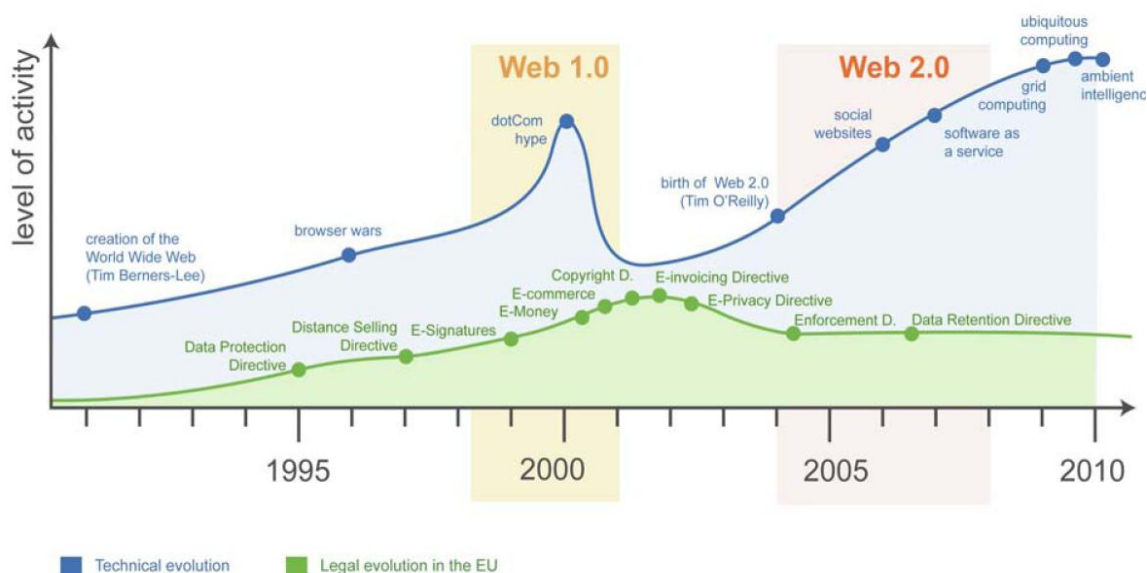


Figura 4.1. Evolução da paisagem legal e técnica [Fonte: (CEE,2008: 8)]

4.1.2 - Evolução das características dos ambientes de aprendizagem

O modo de difundir o conhecimento tem evoluído ao longo dos tempos. Passou-se de uma visão em que o Professor detinha e transmitia o conhecimento ao aluno (anos 50-60) para uma realidade onde todos contribuem para a criação e difusão de conhecimento. O ensino deixou de estar única e

exclusivamente baseado na actividade individual, o que acontecia nos anos 50-60, passando o aluno a ser confrontado com projectos que o obrigavam a utilizar as suas competências individuais em grupos de trabalho, mostrando que o conhecimento colectivo leva a melhores resultados. Na tabela abaixo esquematiza-se a evolução das características dos ambientes de aprendizagem de 1950 até à actualidade.

Tabela 4.1. Evolução das características dos ambientes de aprendizagem: adaptada de (Rossana, 2002: 4)

Evolução das características dos ambientes de aprendizagem			
	Anos 1950-1960	Anos 1970-1980	Anos 1990-2008
Ambientes educativos	Aula como ambiente educativo primário na educação e auto-suficiente (realidade educativa circunscrita ao espaço da aula). Aula como sede natural para a relação professor/aluno. Aula como centro da actividade escolástica.	Maior intervenção da sociedade na educação. Sistema formativo com actividades educativas de várias naturezas.	Ambientes informáticos multimédia. Aula virtual como possível sede educativa. Abertura das universidades às necessidades empresariais. Globalização e flexibilização de intercâmbios inter-universidades (Ex: SOCRATES, ERASMUS). Aparecimento de comunidades virtuais de aprendizagem. Acordos inter-universidades. Ofertas formativas on-line.
Relação entre ambientes	Escola como entidade separada do ambiente exterior.	Relacionamento entre a escola e o ambiente exterior ao ensino. Co-responsabilização educativa entre família e escola.	Perda do monopólio das instituições de ensino na transmissão e do conhecimento. Complementaridade entre ensino convencional e ambientes virtuais.
Conteúdos	Saber académico.	Conteúdos emergentes da vida social e cultural extra-escolar.	Saber não académico proveniente de fontes diversificadas. Espaços de conhecimento virtuais. Construção e integração dos saberes. Estudantes, professores e programas de estudo são transferidos e permutados entre instituições.
Funções do professor	Detém e transmite o conhecimento ao aluno.	Docente, guia, animador.	Papel de orientação, de filtro, de coach, de tutor. Guia a aprendizagem, auxilia na escolha de percursos de aprendizagem individual e dinamiza o intercâmbio de conhecimentos. Responsabilidade do ensino distribuída por diferentes actores.
Metodologia	Baseada na actividade individual do aluno.	Activa, baseada na actividade do aluno e do grupo.	Activa e colaborativa; ensino presencial e à distância. Construção dos conhecimentos pelo aluno
Linguagem	Predomínio da linguagem oral e escrita (livro).	Coexistência linguística (linguagens verbais, visuais, audiovisuais).	Integração de linguagens diversas; ambientes multimédia centrados no conhecimento, na interacção, no trabalho colaborativo, na gestão do conhecimento, na criatividade.

Evolução das características dos ambientes de aprendizagem			
Recursos didácticos	Internos à escola (biblioteca escolar, laboratórios, palestras, etc.).	Interna e externa à escola (Associações, centros culturais, associações de estudantes, museus, teatros, bibliotecas, etc.).	Informática, internet, fontes multimédia <i>e-Learning</i> , blended-learning, videoconferência, chat, <i>fórum</i> , mail Bibliotecas Virtuais Utilização das TIC como suporte à didáctica tradicional Modelos integrados de ensino presencial e à distância. Edições electrónicas de fscil utilização e acesso.
Tipo de aprendizagem	Individual, não individualizado.	Individuais e de grupo.	Personalizado ou individualizado, aprendizagem colaborativa on-line e adaptável ao ritmo de cada um
Meios de comunicação	<i>Media</i> como auxílio à linguagem verbal (Ex: Mapas, quadros e gráficos)	<i>Media</i> visuais e audiovisuais utilizados como recurso no processo de ensino aprendizagem como “escola paralela”.	Media como tecnologia cognitiva. Os novos <i>media</i> surgem como input cognitivo, ponto de partida para escolhas livres, participação activa, reconstrução dos saberes e respostas autónomas.

4.2 - Enquadramento Político

4.2.1 - Programas da Comunidade Europeia

A União Europeia debruçou-se sobre este problema: inicialmente apoiou a iniciativa “eLearning: pensar o futuro da educação»; posteriormente, constatou a necessidade de intervir com a criação de planos e programas comunitários plurianuais - **eContent e eContentPlus** e lançamento da **estratégia i2010** que muito têm contribuído para o considerável crescimento da internet e para o aproveitamento das oportunidades oferecidas pela rede com o correspondente crescimento e consolidação de projectos *e-Learning* ao nível das empresas e do ensino.

Iniciativa “eLearning: pensar o futuro da educação” e Programa eLearning (2004-2006)

A iniciativa «eLearning: pensar o futuro da educação» (CEE, 2001 a) foi adoptada pela Comissão Europeia em 24 de Maio de 2000. Surge na sequência das conclusões do Conselho Europeu de Lisboa e enquadra-se: no *Plano de Acção Global eEurope2*, que visa incentivar a Comunidade Europeia a explorar os seus pontos fortes e a ultrapassar os entraves a uma integração e utilização acrescidas das tecnologias digitais, e no contexto do “*Relatório sobre os objectivos futuros concretos dos sistemas educativos*”, que identifica as tecnologias da informação e da comunicação como um dos seus objectivos.²

Esta iniciativa expôs os princípios, os objectivos e as linhas de acção de eLearning, definidos como a utilização das novas tecnologias multimédia e da Internet, visando melhorar a qualidade da

² O Relatório acentua que a iniciativa *e-Learning* é igualmente pertinente para os países candidatos a integrarem-se na Comunidade Europeia, dado o interesse com que acolheram o plano de acção eEurope.

aprendizagem, facilitando o acesso a recursos, a serviços e estimulando intercâmbios e a colaboração à distância.

A eficácia dos sistemas educativos assenta inteiramente sobre a eficácia das abordagens pedagógicas. Para tal, a introdução das tecnologias da informação e da comunicação deverá ser acompanhada por uma reorganização das estruturas de aprendizagem.

As acções empreendidas no âmbito do programa eLearning (CEE, 2003) contemplavam a:

- **Promoção da literacia digital.** As acções nesta área incidiam sobre o contributo das TIC na aprendizagem, em particular para aqueles que, devido à localização geográfica situação social ou necessidades específicas, não se encontravam em condições de beneficiar das estruturas tradicionais de educação e formação. Deviam identificar ainda os bons exemplos e desenvolver sinergias entre projectos nacionais e europeus que se dirigiam aos referidos grupos-alvo. As orientações deviam ser fornecidas por estudos e por grupos de peritos de alto nível.
- **Criação de campus virtuais europeus.** As acções nesta área centravam-se numa melhor integração da dimensão virtual no ensino superior. O objectivo consistia em fomentar a concepção de novos modelos organizacionais para as universidades virtuais europeias (campus virtuais), criar mecanismos europeus de intercâmbio e partilha (mobilidade virtual) com base nos quadros de cooperação europeus existentes (Programa Erasmus, processo de Bolonha), dotar os seus instrumentos operacionais (Sistema Europeu de Transferências de Crédito de Curso - "European Credit Transfer System", "European Masters" - controlo de qualidade e mobilidade) com uma "dimensão de aprendizagem electrónica".
- **Geminação electrónica de escolas primárias e secundárias e promoção da formação de professores (eTwinning).** A acção lançada a 14 de Janeiro de 2005, visava reforçar e desenvolver a ligação em rede de estabelecimentos escolares, nomeadamente através de um sistema de geminação de escolas à escala europeia que devia permitir a todos os estabelecimentos europeus a formação de parcerias pedagógicas com uma escola de outro ponto da Europa, incentivando a aprendizagem de línguas e o diálogo intercultural e promovendo a consciencialização do modelo europeu de sociedade multilingue e multicultural.
- **Acções transversais e acompanhamento da aprendizagem electrónica.** As acções nesta área incidiam sobre a promoção da aprendizagem electrónica na Europa, inscrevendo-se na linha do acompanhamento do Plano de Acção *e-Learning*. Os objectivos passavam pela difusão, promoção e adopção de boas práticas e produtos resultantes dos projectos e programas financiados a nível europeu ou a nível dos Estados-Membros, bem como pelo reforço da cooperação entre os agentes envolvidos, nomeadamente através da promoção de parcerias entre os sectores público e privado.

eContent e eContentPlus

A União Europeia sentiu a necessidade de criar o programa plurianual eContent que decorreu entre 2001 e 2004 (CEE, 2001 b) com o objectivo de apoiar a criação e difusão de informação, estimular o desenvolvimento e a utilização de conteúdos digitais europeus na internet, apoiar o desenvolvimento

profissional, social e cultural, fomentar a diversidade cultural e linguística na sociedade da informação.

As Linhas de Actuação aprovadas no Anexo I da Decisão do Conselho visavam “dinamizar o intercâmbio de informação e a difusão das melhores práticas”. Tinham como objectivo “apoiar a difusão de experiências existentes nas escolas de negócios e centros de informação em assuntos tais como capacidades administrativas e de gestão, assim como o desenvolvimento de centros de aprendizagem à distância” (CEE, 2001 b: 39). Este programa, financiado através de projectos previamente aprovados pela CEE, foi dotado com um orçamento de referência estimado em 10 milhões de euros.

O parlamento Europeu e o Conselho da Europa, terminado o programa eContent (2001-2004), decidiu, em 9 de Março de 2005, aprovar o programa eContent*plus*, (CEE, 2005) programa comunitário plurianual, para o período 2005-2008, que continuou e aprofundou os objectivos do programa eContent (2001-2004) e que visava: melhorar a qualidade dos conteúdos digitais europeus tornando-os mais acessíveis, utilizáveis e exploráveis; fomentar a difusão das melhores práticas entre os fornecedores dos conteúdos, utilizadores e diferentes sectores; reforçar a cooperação entre os agentes interessados nos conteúdos.

As “acções” do programa eContent*plus* (CEE, 2005: 5,6) direccionam-se especificamente para áreas de mercado onde o desenvolvimento tem sido lento: informações geográficas, conteúdos educacionais e bibliotecas digitais (culturais, científicas e conteúdos escolares). Em particular, a criação da Biblioteca Digital Europeia prevê a afectação de 149 milhões de euros para abordar quer os problemas técnicos quer os aspectos organizativos, evitando as duplicações, para apoiar a criação de serviços transeuropeus de conteúdos digitais destinados à aprendizagem, para promover soluções técnicas inovadoras e garantir a acessibilidade e utilização de materiais digitais num ambiente multilingue. O programa eContent Plus pretende incentivar a procura de Internet de banda larga e da terceira geração de telemóveis, tornando os conteúdos digitais na União Europeia mais acessíveis, utilizáveis e exploráveis pelos cidadãos.

Os principais objectivos no desenvolvimento de novos conteúdos pelo *eContent Plus* são³:

- Acesso: viabilizar conteúdos para funcionarem em diferentes plataformas tecnológicas;
- Qualidade multilingue dos conteúdos: reduzir as barreiras da língua nos conteúdos em linha;
- Partilha de conhecimento: partilhar as boas práticas e experiências entre os fornecedores e utilizadores de conteúdos, com vista a desenvolver a qualidade dos serviços.

A Comissão anunciou que os próximos desafios para a banda larga e para a 3ª geração móvel estão concentrados na oferta de conteúdos de qualidade, mais do que na distribuição da rede. O programa *eContent Plus* irá exigir dos distribuidores, fornecedores e produtores mais qualidade nos serviços em linha oferecidos aos consumidores, o que constituirá um incentivo à criação de novos conteúdos, tais como filmes e música, mas incidirá sobretudo em serviços de governo electrónico (*e-government*), saúde em linha (*e-health*) e de aprendizagem em linha (*e-Learning*).

³ <http://www.anacom.pt/render.jsp?contentId=254420> acedido em 23/1/2008

i2010

A estratégia i2010⁴, lançada em 1 de Julho de 2005 (CEE, 2008), foi o primeiro quadro político coerente para a era da convergência entre serviços de telecomunicações e os de meios de comunicação.

Em 2005 a comissão europeia definiu um novo quadro: i2010 é a nova política estrutural da UE para a informação social e os media. Significa uma contribuição positiva das tecnologias de informação e comunicação informação (TIC) que podem dar à economia e à sociedade, assim como um aumento da qualidade de vida pessoal⁵. A iniciativa i2010 (CEE, 2008) visa:

- Criar um espaço europeu da informação, ou seja um verdadeiro mercado único para a economia digital, de modo a explorar plenamente as economias de escala oferecidas pelo valioso mercado europeu de 500 milhões de consumidores.
- Reforçar a inovação e o investimento em investigação no domínio das TIC
- Promover melhoria dos serviços públicos, e estender os valores europeus da inclusão e da qualidade de vida através do uso das TIC.

Integra como principais vectores de acção as seguintes medidas:⁶

- Criação de um espaço de informação, baseado na convergência dos domínios da Internet, do telefone e da televisão e na consolidação de um mercado interno, aberto e estável, para os serviços de comunicações electrónicas, bem como de bens e serviços de informação (conteúdos, jogos e serviços de valor acrescentado);
- Aumento do investimento e inovação no sector das TIC, desenvolvendo a oferta e estruturas do governo electrónico ao serviço dos cidadãos e colocando a Europa na liderança da investigação científica;
- Consolidação da sociedade de conhecimento aberta, transparente e acessível.
- Atribuição de fundos para investigação e projectos-piloto, para actividades de promoção e para o incentivo de parcerias com *stakeholders*.

A estratégia e as acções desenvolvidas no âmbito dos programas do i2010 são revistas e actualizadas através dos relatórios anuais que verificam os progressos na implementação dos objectivos definidos.

eTTCampus

O objectivo principal do projecto eTTCampus⁷ consiste no desenvolvimento e consolidação de um campos virtual europeu para os professores e formadores, dentro do qual a principal estratégia de formação é representada por projectos que envolvem a colaboração de vários países.

⁴Surge na sequência do eEurope 2005 (adoptado em Sevilha em 2002 que por sua vez sucedeu ao eEurope 2002 iniciado em 2000)

⁵http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/index_en.htm em 12/03/2008

⁶Sociedade de Informação na UE - Programa i2010, <http://www.anacom.pt/template20.jsp?categoryId=119219&contentId=254845> acedido em 21 de Abril, 2008

⁷ <http://www.ettcampus.org/> acedido em 11 Maio de 2008

O eTTCampus surge porque se verificou que, não obstante os consideráveis investimentos feitos em tecnologia, o nível implementação de *e-Learning* estava aquém das expectativas: as competências e a motivação dos professores continuavam desadequadas.

O projecto eTTCampus visa a criação, desenvolvimento e consolidação de um Campus Virtual Europeu para professores e formadores que lhes permita comparar directamente experiências pedagógicas na utilização das TIC, aprender num contexto relacionado com o trabalho, desenvolver as capacidades e conhecimentos, auxiliar à compreensão dos aspectos pedagógicos.

Da análise das várias iniciativas promovidas pela Comunidade Europeia para a difusão das tecnologias de informação e comunicação ressalta que a nova política visa criar um novo espaço europeu que constitua um verdadeiro mercado único para a economia digital, incentivar a criação de novos conteúdos, encorajar e potenciar o desenvolvimento da inovação de modo a permitir criar um maior número de postos de trabalho qualificados.

O que é inovador, face às iniciativas precedentes levadas a cabo pela Comunidade Europeia, reside na tentativa de equacionar numa perspectiva integrada as temáticas relativas à sociedade de informação e aos audiovisuais. O objectivo último consiste, em encontrar respostas que permitam, cada vez mais, tornar acessível o “conhecimento digital”.

4.3 - Enquadramento económico-tecnológico

A Nova Economia

“Hoje com um simples computador, ligado em rede, podemos-nos conectar em tempo real a qualquer computador do planeta. A este novo modo de comunicação no ambiente empresarial dá-se o nome de new-economy.” (Fava, 2007: 147)

A “Nova economia” (NE) surge, no fim dos anos 90, com o crescimento generalizado nos Estados Unidos das novas tecnologias de informação e comunicação (TIC).

Em 2001 o relatório da OCDE *“The New Economy: Beyond the Hype”*, concluiu que as tecnologias de informação e comunicação (TIC) são importantes pela capacidade que têm em contribuir para um crescimento mais rápido e para o aumento da produtividade, trazendo seguramente ganhos nos anos vindouros, reforçando assim o interesse da OCDE nesta área. (OECD, 2003: 9)

A Nova Economia é potenciada pelas tecnologias de informação e comunicação, que permitem aceder a qualquer tipo de informação numa escala global. A noção de globalização e de proximidade é característica da Nova Economia que redefine a noção de espaço. Este deixa de estar sujeito a fronteiras físicas e o capital humano passa a ser o principal factor de diferenciação. Efectivamente, as empresas passaram a poder dispersar alguns dos seus serviços por países e zonas geográficas diferentes sem que tal facto afecte a qualidade dos serviços prestados, podendo até melhorá-los através de Recursos Humanos mais especializados. As tecnologias de informação estão a crescer e a reduzir os custos.

A Nova Economia pode definir-se com *“uma economia caracterizada por uma maior taxa de crescimento a longo prazo determinada por uma taxa de crescimento da produtividade*

persistentemente mais alta, derivada, por sua vez, principalmente da produção, adopção e contínua difusão das TIC.” (Paula de Masi, 2001)

As novas tecnologias e os novos meios de aprendizagem, que permitem repensar o acto de aprender, vêm alterar profundamente práticas da pedagogia tradicional. Passam a estar disponíveis novas formas de transmissão do conhecimento e novos modos de implementar as TIC no ensino de forma a torná-lo mais dinâmico e flexível. Daí serem encaradas como uma nova forma de potenciar o ensino e de o tornar mais rentável sem que isso prejudique os conhecimentos transmitidos

“ As novas tecnologias e os novos meios de aprendizagem permitem repensar o acto de aprender e a aprendizagem, na educação e formação, como poderosos instrumentos da abordagem baseada na aprendizagem.” (Cabugueira, 2001: 315)

Tecnologia

Carl Holmberg, coordenador do EENet⁸, chamou recentemente à atenção para o facto das TIC “estarem a tornar-se parte integrante da vida no dia a dia (...) e passarem a desempenhar um papel importante na transformação do sistema educativo. (...) Muitas instituições educativas atravessam um processo de reestruturação organizativa e abrem novas relações com outras organizações e instituições.” (Holmberg, 2001: 39)

O principal benefício que a tecnologia da informação traz para as Universidades é a capacidade para melhorar a qualidade do ensino e para disponibilizar informações e conhecimentos importantes para os estudantes, professores e investigadores. Os sistemas de informação mais modernos oferecem às Universidades oportunidades sem precedentes para a melhoria dos processos internos e dos serviços prestados.

A aprendizagem é a manifestação indissociável das sociedades humanas. Contudo, perante um ambiente mutável e evolutivo, essa necessidade tende a agudizar-se. Logo, mudanças na configuração dos suportes de aprendizagem são uma natural evolução deste processo. Aliás, a utilização da tecnologia, enquanto suporte da aprendizagem, não deve ser encarada como uma revolução metodológica.

No ensino, a Internet permite aumentar o grau de interactividade entre a instituição: o aluno passa a poder estar em contacto com a Universidade e com os professores independentemente do lugar em que se encontrem. Neste contexto, o *e-Learning* vem possibilitar a aprendizagem num processo personalizado devido à flexibilidade de tempo e de espaço, uma vez que o professor e aluno não se encontram fisicamente no mesmo local, mas comunicam entre si ligados através da rede. Isto é, os alunos podem aceder a conteúdos de aprendizagem no local e no horário que mais lhes convier.

Existem dois métodos distintos de *e-Learning* : síncrono e assíncrono. No primeiro, professor e aluno comunicam, ao mesmo tempo através de chat, videoconferência ou telefone. Este método - o que mais se assemelha ao ensino presencial - potencia uma maior interacção e permite a realização de sessões de perguntas/respostas ou de discussão. No caso do *e-Learning* assíncrono, o aluno

⁸ EENet (European Experts' Network for Educational Technology) é uma associação não governamental fundada em 1997 e que agrega instituições e organizações pertencentes a 13 estados membros da Comunidade Europeia. Os seus objectivos consistem no apoio a experiências e a desenvolvimento de projectos no domínio das TIC a nível Europeu.

inscreve-se, aprende e pratica quando quiser; o professor poderá esclarecer dúvidas em distintos momentos. O método assíncrono tem a vantagem de permitir que o aluno defina o tempo e o ritmo da sua aprendizagem.

O **m-Learning** (mobile learning) surge, recentemente, como uma nova forma de comunicação para incrementar estratégias de formação através de *e-Learning*. Não pretende ser uma substituição do *e-Learning*, mas sim uma derivação da tecnologia, baseada em novas ferramentas de aprendizagem. Utiliza os telemóveis e os PDA's como forma de difusão de informação, embora os conteúdos tenham que ser reestruturados e adaptados aos novos suportes.

O *Second Life* é uma nova plataforma que permite a utilização de sistemas tecnológicos coordenados para criar aulas virtuais, assim como videoconferências em tempo real. Vem dar um novo impulso ao *e-Learning*, possibilitando o acesso ao ensino a custos muito mais reduzidos dado que não se torna necessário implementar o sistema.

4.4 - Enquadramento social

A criação de comunidades virtuais de aprendizagem vai ao encontro das necessidades de formação e de actualização profissional, tão necessárias num mundo cada vez mais competitivo, a exigir adaptação constante à tecnologia, aos novos métodos de fabrico e de gestão, aos novos produtos, às novas solicitações do mercado. Daí as Universidades se tornarem mais flexíveis para poderem responder adequadamente, e mais rapidamente, às exigências de formação, às necessidades dos alunos e às novas oportunidades de aprendizagem. A Universidade, pelo know-how adquirido ao longo dos anos e pelo papel que desempenha na sociedade, na transmissão de conhecimentos e nas formas de pensar, compreender, resolver problemas e interagir, tem de saber posicionar-se no mercado de modo a ganhar maior visibilidade e colocar os seus "produtos na prateleira".

"Vários estudos demonstram que a formação recebida tende a tornar-se obsoleta num período de três a cinco anos. Daqui deriva a necessidade da formação ao longo da vida, ainda reforçada pela grande rotatividade que se verifica nas carreiras. Qualquer pessoa que entre de novo no mercado de trabalho passará em média por seis a sete tipos de trabalho até ao fim da sua vida profissional" (LOTUS, 1997).

Lewis et al. (1998) afirmam que "os estudantes que saem hoje do sistema escolar terão necessidade de ser "reciclados" pelo menos cinco vezes no decorrer da sua vida profissional e metade dos novos empregos exigirão o equivalente a 17 anos de formação a tempo inteiro" (Cabugueira, 2001: 317)

A Universidade Virtual pela sua grande flexibilidade perfila-se como instituição privilegiada para fazer face a estas mudanças.

5 - *Second Life*

*"O Second Life é um mundo virtual 3D, criado pelos próprios residentes"*⁹

⁹ <http://secondlife.com/whatis/> acedido em 15/10/2007

O *Second Life* foi lançado em Julho de 2003 pela *Linden Lab* uma softwarehouse norte-americana sediada em São Francisco, Califórnia. Desde o seu lançamento tem-se verificado um considerável crescimento, sendo que hoje em dia este universo já dispõe de milhões de utilizadores no mundo.

O *Second Life* pode ser interpretado como uma "vida paralela", é uma realidade virtual que permite a criação de comunidades virtuais em que o utilizador pode desenvolver a sua imaginação sendo simultaneamente consumidor e produtor de conteúdos, e em que constrói, partilha a informação e interage com outros utilizadores, o que é característico do web2.0. Trata-se de uma segunda geração de comunidades e serviços baseados na plataforma Web onde o utilizador é convidado a participar na criação dos espaços, sejam eles blogs, wikis ou neste caso ambientes virtuais.

Segundo Neal Stephenson, o *Second Life* é um "Metaverso", ou seja, um universo virtual que simula a realidade. Para Levy, "trata-se de um objecto comum, dinâmico, construído, ou pelo menos alimentado, por todos os que o utilizam" (Falco & Saar, 2007: 1-2). O *Second Life* é, portanto, um ambiente virtual e tridimensional, que se enquadra nos MUVE's (Multi-User Virtual Environments) e que simula, em alguns aspectos, a vida real e social do ser humano. O Utilizador vê o mundo virtual através dos olhos de um avatar, representação física do utilizador, que pode ser ajustado sempre que este o deseje. No mundo virtual do *Second Life* o avatar pode movimentar-se de três formas distintas: andar, tal como no mundo real; voar; e "teleportar-se", o que permite viajar directamente do ponto A ao ponto B através de uns simples *clicks*.

O *Second Life*, dependendo do tipo de uso, pode ser encarado como um jogo, um mero simulador, um comércio virtual ou uma rede social. Este ambiente virtual tem sido objecto de atenção dos "media" internacionais, pois o número de utilizadores inscritos, e também os utilizadores activos, têm crescido significativamente e ainda continuam a aumentar exponencialmente, passando em poucos meses de quatro para mais de oito milhões de utilizadores.

O *Second Life* permite criar negócios, originando um novo mercado, o mercado virtual com uma nova dinâmica e um novo leque de exigências: criatividade e imaginação ganham relevo na procura de novos clientes e na sua fidelização. É considerado por muitos e por muitas empresas como uma nova forma de empreendedorismo, permitindo ao utilizador adquirir competências na área da gestão num ambiente praticamente real. Tem sido também alvo de estudos vários para a implementação de projectos na área do ensino, estando actualmente várias universidades a utilizar esta plataforma.

"Bransford e Gawel resumem as especificidades de que o *Second Life* é dotado e que fazem merecer a sua exploração do ponto de vista educativo, salientando o sentido de partilha entre grupos e comunidades; a interoperabilidade; a possibilidade de se implementarem situações de ensino inviáveis na vida real; e, o espírito de colaboração subjacente." (Bettencourt & Abade, 2007: 2)

"Porém, mesmo não tendo sido criado para tal intuito, o *Second Life* vem sendo explorado a nível educacional, uma vez que o ambiente é adaptável à implementação de actividades pedagógicas, principalmente para jovens. Nestes ambientes, a interactividade, a interface amigável e uma rede de comunicação possibilitam o desenvolvimento de actividades, explorações científicas e processuais." (Barbosa, Rodrigues, & Araújo, 2008: 4)

O "dinheiro virtual" utilizado nas transacções entre os diversos utilizadores do *Second Life*, é o *Linden Dollar* que teve aceitação por parte das grandes empresas como a *PayPall* que pretendem inclusiv

começar a aceitar o *Linden Dollar* como forma de pagamento. A cotação do *Linden Dollar* está directamente ligada à cotação de moedas do mundo real, o que explica que o seu valor varie de acordo com o valor dessas moedas. Os *Linden Dollars* podem ser trocados para Dollars, Euros, Libras e Yens, tornando assim possível ganhar dinheiro no *Second Live*.

No mundo virtual do *Second Life* é possível comunicar com outros *avatares* através de mensagens, através de *gestures* e da fala. As Mensagens para outros *avatares* podem ser escritas nas janelas de chat que é vista por todos, o que pode ser comparado à acção de falar do mundo real, onde as pessoas conseguem ouvir a outra pessoa numa determinada distância. Através de *gestures*: o avatar tem movimentos pré definidos com texto que podem ser automaticamente activados. Através da fala: os utilizadores podem falar uns com os outros como numa conversa por telefone basta para isso terem à sua disposição um microfone. O *Second Life* dispõe igualmente de uma função 'procura'. Esta pode ser utilizada para procurar locais interessantes, *avatares* ou eventos.

O *Second Life* também permite construir ou conceber objectos através de *prims*, um prédio por exemplo consiste no *assembly* de vários destes *prims*. Cada *prim* é recoberto por uma imagem ou textura, o que permite mudar o aspecto de cada objecto criado. As texturas podem ser designadas utilizando editores de imagem que poderão ser importadas para o mundo virtual, como por exemplo importar a imagem do logótipo do IST para o utilizar dentro do *Second Life*.

Para construir objectos é necessário possuir o próprio terreno ou então realizar as construções em locais públicos de terreno livre os *sandbox*.

No *Second Life* também é possível difundir áudio e vídeo, para tal basta fazer o download e instalar o *QuickTime* (livre). Como os ficheiros áudio e vídeo não podem ser armazenados no *Seccons Life*, é necessária a utilização externa de capacidade de armazenamento. É possível mostrar vídeos em directo no *Second Life*, através da filmagem em directo e mostrado o seu conteúdo num ecrã virtual.

5.1 - Universidades no *Second Life*

Várias Universidades em todo o mundo, reconhecidas pela excelência do seu ensino tradicional já estão presentes no *Second Life*, por considerarem que esta plataforma tem potencialidades que podem ser exploradas no domínio do ensino.¹⁰ Salientam-se as seguintes:



Figura 5.1. Universidades Virtuais do INSEAD, MIT e Ohio university

Fontys PHT Eindhoven

Na Universidade holandesa Fontys PHT Eindhoven (Niesten, 2008) são realizados, no Curso de Arquitectura e no *Second Life*, projectos 3D nas cadeiras de arquitectura, projectos que, depois de

¹⁰Conferir Anexo V - Lista das Universidades presentes no *Second Life*

concluídos, continuam acessíveis de modo a permitir que outros estudantes os analisem e explorem. Os estudantes também utilizam o *Second Life* para explorar o design urbano.

Também os estudantes de marketing e gestão utilizam o *Fontys Virtual Campus* para expor projectos numa área da universidade virtual onde professores, estudantes e empresas ligados à universidade em parceria, podem ver pormenorizadamente os projectos e fazer o download.

A universidade virtual passou a constituir um desafio interessante na dinamização do ensino pois os estudantes participam frequentemente em vários projectos ao longo dos seus estudos, e, tem vindo a constituir uma oportunidade da divulgação da universidade no país e no estrangeiro, nomeadamente, através da publicação das apresentações dos projectos na plataforma do *Second life*.

INSEAD

O INSEAD¹¹ interessou-se pelo *Second Life* porque, analisando as suas potencialidades, verificou que poderia aproveitar esta plataforma para desenvolver novos métodos pedagógicos e explorar a sua tecnologia incorporando-a no ensino do INSEAD, nomeadamente nas cadeiras dos cursos MBAs e nos programas de Desenvolvimentos de Executivos.

A actividade do INSEAD no *Second Life* começou com a realização de aulas virtuais nos cursos de MBAs afim de testar o grau de adesão e a opinião dos alunos. O feedback foi positivo o que determinou que se optasse pela compra de uma ilha para nela construir e desenvolver um campus virtual com três áreas principais, - o Laboratório, a Escola e um Campus público onde os visitantes podem aceder - e com várias áreas de apoio: pontos de informação, um anfiteatro (com capacidade para 36 alunos) e um

bar. Para além dos edifícios há vastas áreas abertas e espaços verdes onde se disponibiliza informação sobre o INSEAD e links para as principais páginas Web da instituição. A instalação do INSEAD no *Second Life* teve os seguintes custos: 1000€ pela aquisição da ilha e cerca de 100€ mensais correspondentes a uma taxa paga à *Linden Labs*. O custo mais elevado do projecto, 10000€, foi gasto com o design e a concepção do campus virtual.

O Professor Miklos Sarvary, director do Centro Internacional para a Inovação na Aprendizagem do INSEAD considera que

um dos pontos positivos do *Second Life* é a sensação de se

estar num espaço físico real, para além da universidade virtual ir ao encontro das pretensões das empresas. O *e-Learning*, no que diz respeito à formação e desenvolvimento de quadros empresariais, permite-lhes reduzir custos, dado que os executivos podem participar em acções de formação, desenvolvidas pelo INSEAD, no local de trabalho.

O INSEAD tem propostas de empresas para realizar o recrutamento dos seus trabalhadores, para os cursos MBA, decorrendo o processo de selecção e de entrevistas no *Second Life*.

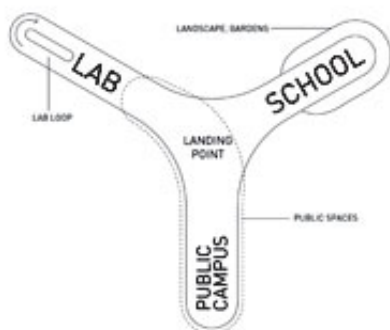


Figura 5.2. Plano do campus Virtual do INSEAD

¹¹ <http://www.insead.edu/alumni/newsletter/June2007/secondlifeinterview.htm> acedido em 10/5/2009

Massachusetts Institute of Technology

No campus virtual do *Massachusetts Institute of Technology* (Wongtangswad, 2008: 2) no *Second Life* apenas um quarto dos edifícios construídos são uma reprodução do mundo real. A parte do campus que espelha o mundo real engloba essencialmente a parte da residência de estudantes onde podem contactar com o espaço e escolher os quartos preferidos dentro das diferentes tipologias existentes.

A maior parte do campus está inteiramente dedicada a projectos de estudantes. O MIT tenta dinamizar a participação dos alunos encorajando-os a divulgar, no *Second Life*, os projectos em que participam. Uma situação que bem exemplifica esta estratégia, é verificável num projecto concebido e implementado por Drew Harry, um estudante do MIT, no qual um orador fala no *Second Life* e tem na sua frente uma linha contínua: os espectadores deslocam-se para a esquerda ou para a direita da plataforma consoante estejam ou não de acordo com o que o orador diz.

Universidade de Ohio

A Universidade virtual de Ohio (Jennings, 2007) residente no *Second Life* é uma cópia da arquitectura do edifício onde está instalada a universidade tradicional. Nas instalações da universidade virtual existem zonas com informação e hiperligações para páginas Web. As salas de aulas dispõem de uma lotação de 25 alunos.

École Supérieure de Commerce de Toulouse/Toulouse Business School

A ESC Toulouse - École Supérieure de Commerce de Toulouse¹² dispõe de duas salas de aulas acessíveis a todos os alunos do campus, que podem acompanhar aulas de *e-Learning* em vídeo. Realizam-se aulas, em simultâneo, entre a universidade e o pólo virtual.

Esta Universidade desenvolveu o projecto “Créa-Life” residente na ilha Toulouse *Business Life* e que funciona como incubador de empresas e de negócios apoiando-se na plataforma 3D existente. Com esta plataforma pretende-se aproveitar as potencialidades do *Second Life* na simulação de situações de gestão presenciadas e com a possibilidade de participação dos alunos. A originalidade e inovação deste projecto consiste em fazer os alunos vivenciarem uma experiência em que tenham de gerir a criação de um projecto, confrontados com a realidade virtual do *Second Life* e com uma população de 10 milhões de *avatars* e de inúmeras oportunidades de negócio, projecto que ganhou, em 2007, o 27º Concurso de inovação *Midi-Pyrénées* para a área de formação e inovação.

6 - Comunidades virtuais de aprendizagem

Uma comunidade está intimamente ligada a um processo de socialização. “As comunidades, virtuais ou não, são sempre organizações temporais, coesas, tanto pelos interesses individuais (o tema em que gira a comunidade), como pelo enquadramento institucional e social em que ocorrem.” (Illera, 2007: 118)

¹² http://www.toulouse-business-life.com/?page_id=9 acedido em 03/04/2009

A criação de uma comunidade virtual de aprendizagem pressupõe a troca de informação e maior interacção entre os intervenientes, reforçando assim as oportunidades de aprendizagem, na medida em que o aumento da interacção é normalmente acompanhado por uma maior troca de ideias. Estas comunidades on-line podem envolver participantes de todo o mundo o que enriquece a troca de ideias, que ultrapassam a noção nacional das problemáticas e geram uma envolvente multinacional.

A criação de uma comunidade virtual de aprendizagem pressupõe a troca de informação e maior interacção entre os intervenientes, reforçando assim as oportunidades de aprendizagem, na medida em que o aumento da interacção é normalmente acompanhado por uma maior troca de ideias tornando-as mais completas. Estas comunidades on-line tornam possível a sua globalização dado que elas podem envolver participantes de todo o mundo o que enriquece a troca de ideias.

Nas comunidades virtuais de aprendizagem há um espaço online, onde os actores envolvidos no processo não se encontraram fisicamente no mesmo espaço. Tal não acontece nas aulas “tradicionais/convencionais”, onde professor e alunos estão presentes no mesmo espaço físico.

A educação está intimamente ligada à ideia de comunidade. Constrói-se pela interacção e colaboração entre indivíduos. Vygotsky refere, no livro *Pensamento e Linguagem* (1934), que “um aluno vai apropriar-se dum maior conhecimento quando interage com alguém mais experiente e que se situa na sua “zona de desenvolvimento próximo”¹³, conceito retomado por Calvani em 2000 (Calvani, 2007: 84).

A “zona de desenvolvimento próximo” opõe-se, segundo Vygotsky, à “zona de desenvolvimento actual”, isto é, ao conjunto de capacidades de resolução de problemas que os alunos, no momento, conseguem levar a cabo, independentemente de qualquer ajuda de terceiros.

A escola deve oferecer suportes sociais idóneos para facilitar os processos de aquisição de conhecimentos por parte do aluno o que está em sintonia as comunidades virtuais de aprendizagem. Estas permitem aumentar a troca de informação entre intervenientes, logo na “zona de desenvolvimento próximo”, o que possibilita uma interacção com as melhores práticas a nível global. A aprendizagem deve acontecer num contexto social, contexto que caracteriza o *Second Life* no qual ocorrem interacções entre os residentes que integram o seu mundo virtual. O sucesso educativo só poderá existir se a aprendizagem dos alunos for participada e pensada para e com eles.

Um dos factores inovadores no *Second Life* é a criação de uma ambiente tridimensional onde os utilizadores se sentem mais identificados com as personagens criadas e que podem modificar (avatars) e por criar um ambiente mais estimulante para os utilizadores que, assim, persistem em manter-se na plataforma. “Dickey concluiu que o formato 3D tem um grande potencial, principalmente no que diz respeito à facilitação da colaboração e da aprendizagem em comunidade. Comparando com outras ferramentas virtuais utilizadas em Comunidades Virtuais de Aprendizagem, parece existir nesta uma maior sensação por parte, quer dos professores, quer dos alunos, de se estar realmente lá.” (Dias, 2008: 3)

A possibilidade da criação de uma personagem - o avatar - é determinante por permitir aos utilizadores uma maior identificação com as personagens criadas. As pessoas deixam de ser

¹³“ Zona de desenvolvimento próximo” é um conceito criado por Vygotskij para definir o potencial intrínseco a cada ser humano susceptível de ser desenvolvido consoante as pessoas (adulto ou colega mais competente) com quem venha a interagir. Quanto maior for o conhecimento das pessoas que nos rodeiam maior poderá ser o nível de absorção.

representadas por letras ou imagens e passam a ter um avatar, imagem pixelizada de um corpo que pode ser humano ou não, dando assim largas à imaginação do utilizador. O avatar aumenta a sensação de se estar presente porque interage com o meio que o rodeia, o que origina a sensação de se estar a interagir com o ambiente. A personificação de cada estudante num avatar, em ambiente de aula virtual, cria o sentimento de que o que se está a aprender, se está a fazer em conjunto com outros estudantes, o que constitui um estímulo para a aprendizagem.

O sentimento de se “estar em grupo” pode mesmo levar a que um membro do grupo menos motivado seja incentivado por outro membro. “Os professores tornam-se facilitadores, os alunos especializam-se e as suas habilidades aperfeiçoam-se e estratificam-se; tornam-se capazes de se ensinar uns aos outros e não de uma maneira formal.” (Dias, 2008: 4)

No *Second Life* há troca de informações e conhecimentos, há comunidades de aprendizagem constituídas por alunos e professores, há comunidades de aprendizagem constituídas por professores e educadores.

7 - Ensino à Distância

O Ensino à Distância (EaD) configura uma força inovadora das actividades de ensino e aprendizagem porque os alunos e o professor estão separados fisicamente, sendo a transmissão dos conteúdos educativos efectuada através de meios técnicos de comunicação, o que não acontece no ensino presencial. A presença regular na aula é substituída por uma nova proposta em que os alunos aprendem mediante situações não convencionais, ou seja, em espaços e tempos que não compartilham. O EaD prescinde, portanto, da presença física, de um lugar físico.

Na maioria dos casos, o EaD é complementado com encontros presenciais. Quando os encontros entre professor e aluno são frequentes, o modelo denomina-se semi-presencial. Muitos autores consideram ideal este modelo, principalmente quando os alunos e a instituição de ensino estão pouco familiarizados com o *e-Learning*. Entendendo-se por *e-Learning*, tal como é definido pela Comunidade Económica Europeia, “a utilização de novas tecnologias multimédia e de internet, para melhorar a qualidade da aprendizagem facilitando o acesso a recursos e serviços, assim como trocas e colaborações à distância”. (CEE, 2001 b: 1)

As actividades em EaD são essencialmente assíncronas: professores e alunos estão separados no tempo. A distância física deixou de ser uma característica principal do EaD dado que o desenvolvimento da tecnologia, com a incorporação de novos sistemas de informação, veio permitir que a comunicação entre alunos, e entre alunos professores e as instituições, possam ocorrer simultaneamente ou de forma diferida.

“O facto de os alunos poderem estar envolvidos em fora de discussão, em modo assíncrono e à distância, apresenta a vantagem de permitir que cada um possa reflectir sobre os assuntos antes de entrar na discussão. As suas participações no âmbito de grupos de trabalho tornam-se deste modo mais ricas.” (Ramos, 2002:18)

O ensino à distância implica a possibilidade de aprendizagem sem que, nesse mesmo instante, os vários intervenientes estejam a participar nas actividades, situação contrária ao que ocorre

normalmente no ensino tradicional e presencial. No entanto, este distanciamento físico não implica um distanciamento humano.

A figura apresenta seguida apresentamos um esquema ilustrativo da evolução do EaD, realçando as diferenças entre os meios de transmissão que se verificam entre: o EaD Clássico mais relacionado com a fase inicial da implementação e da utilização do *e-Learning*; e o EaD On-line que surge com as novas tecnologias de informação, nomeadamente com o aparecimento e difusão, em larga escala, da Internet que veio facilitar a permuta constante e criar uma nova dinâmica comunicacional.

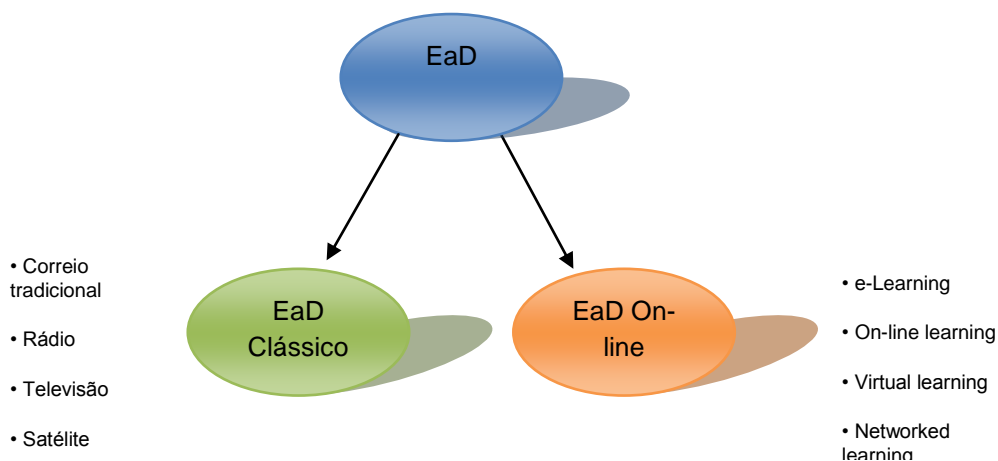


Figura 7.1. EaD clássico x EaD on-line [Fonte:(Mattar, 2007: 21)]

7.1 - Sistemas de formação utilizados no Ensino à Distância

O Ensino à Distância pode realizar-se através de formação síncrona, formação assíncrona, formação mista, formação colaborativa e blended learning.

Formação Síncrona

A formação Síncrona é caracterizada por uma interacção directa e desenrola-se em tempo real: alunos e professor estão reunidos na mesma sala virtual e no mesmo momento. É uma solução síncrona, visto permitir uma interacção em simultâneo (sincronismo) entre os diversos intervenientes participantes num mesmo evento.

As TIC permitem criar uma aula tradicional num contexto virtual com alunos distantes geograficamente. O Professor neste tipo de aula tem um papel de animador, agindo sobre o dinamismo do grupo. Este sistema de formação potencia a flexibilização do ensino.

Formação Assíncrona

A formação assíncrona adapta-se às potencialidades dos alunos. O aluno acede a um ou vários instrumentos (vídeo, áudio, texto...) aos quais tem livre acesso no tempo, podendo utilizá-los quando lhe for mais conveniente.

O acompanhamento dos alunos é feito de forma indirecta, recorrendo a e-mails, fóruns, envios de documentos e espaços para submeter respostas a questionários efectuados periodicamente.

Com utensílios assíncronos, os estudantes evoluem ao seu próprio ritmo e navegam livremente sem encontros, horários e classes; podem voltar atrás em pontos que pretendam rever se o desejarem.

Assim as soluções assíncronas focam-se na flexibilização temporal, tendo por objectivo eliminar a necessidade de sincronização temporal para a realização de um evento

Formação Mista

Por formação mista entende-se a criação de um sistema de ensino envolvendo quer actividades síncronas quer actividades assíncronas.

Com este tipo de formação pretende-se maximizar a exploração das vantagens inerentes a cada estratégia. Ao utilizar dispositivos de formação síncrona, intercalados com momentos de formação assíncrona, a instituição consegue manter um maior contacto com o aluno e simultaneamente concede-lhe períodos de liberdade para gerir a aprendizagem de acordo com as suas necessidades.

A percentagem de utilização de períodos de formação síncrona e assíncrona “depende de múltiplos factores, nomeadamente: público-alvo, área técnico-científica de formação, estratégia de aprendizagem adoptada.” (Ramos, 2002: 140)

Formação colaborativa

Este método de aprendizagem é baseado na colaboração entre alunos. As TIC favorecem naturalmente este método, dado permitirem um maior intercâmbio de informação entre os intervenientes. O método colaborativo é particularmente eficaz na criação de esforços criativos visto ser elaborado com a participação dos próprios alunos que se sentem motivados a participar por se considerarem parte integrante da sua própria formação. (Prat, 2002: 86)

Blended Learning

Podemos integrar uma parte mais ou menos importante de *e-Learning* num dispositivo de formação. Falamos então de *blended learning*: as soluções de *blended learning* caracterizam-se por uma mistura de formação presencial e de ensino à distância em proporções variáveis. Este tipo de ensino propõe ao aluno períodos de aprendizagem on-line combinados com períodos de reuniões (componente presencial deste tipo de formação). As reuniões podem ser realizadas, de acordo com os objectivos pedagógicos, no começo, no meio ou no fim do percurso de formação.

O *blended learning* pode utilizar ferramentas de acompanhamento síncronas ou assíncronas, pode recorrer a vários meios pedagógicos: conferências virtuais, classes virtuais, auto-formação, auto-avaliação, ateliês, seleccionados em função dos objectivos, das estratégias e dos constrangimentos.

Os benefícios desta mistura entre ensino presencial e ensino à distância permitem uma melhor adaptação às necessidades e aos estilos de aprendizagem dos alunos e um melhor acompanhamento por parte dos professores.

As vantagens duma solução de *blended learning* são essencialmente :

- Melhor transmissão da matéria exposta ao aluno, o que facilita a aquisição de conhecimentos.
- Acumulação das vantagens inerentes aos dois métodos de formação (presencial e à distância).
- Redução da taxa de desistência: os estudantes são estimulados durante os períodos de reunião, limitando assim a sensação de abandono.

- Criação de um clima de envolvimento e dinamismo dos actores (professores e aluno). Por estes se encontrarem periodicamente nas reuniões.

7.2 - GAEL: e-Learning no IST

O GAEL¹⁴ (Gabinete de apoio ao *e-Learning*) tem como objectivo o apoio e a criação de conteúdos multimédia de *e-Learning* no IST e do design dos websites desenhados para o IST.

Enquadra-se no âmbito de uma universidade na sociedade da informação, impulsiona o desenvolvimento e a utilização de novas tecnologias para complementar os planos curriculares e incrementar metodologias de aquisição de conhecimento.

O GAEL trabalha em estreita colaboração com os docentes na criação de materiais de apoio para as aulas a partir de textos/fórmulas específicos que lhe são disponibilizados. Este apoio permite ao docente dedicar-se essencialmente à investigação e ao ensino não lhe exigindo o domínio de softwares complexos ou das plataformas tecnológicas utilizadas.

O GAEL também apoia o Conselho Directivo, o CIIST, os serviços centrais e os departamentos na concepção e no design de websites. O GAEL é ainda responsável pelos seguintes projectos:

Projecto e-Escola

O projecto e-Escola pode ser acedido através do portal www.e-escola.pt desde 2001. Visa a criação de um repositório de materiais de ensino para ajudar os alunos do secundário no ingresso ao IST. Os conteúdos pedagógicos não seguem programas transversais que falam de ciência. Actualmente o programa abarca também disciplinas do IST referentes ao 1º e 2º ciclos para ciências da Engenharia. Este programa tem uma forte componente multimédia, com componente visual de vídeos, imagens, aplicações interactivas, áudio etc. Encontra-se estruturado por nível de dificuldade, por temas e é de livre acesso. O projecto tem cerca de 70000/80000 visitantes mensais dos quais 60% são brasileiros. O Projecto E-escola é o único projecto acessível a qualquer utilizador (html, fotografia, flash, java, vídeos, áudio). É um projecto focado para o exterior onde a informação está disponibilizada online, cujos conteúdos considerados ultrapassados são retirados, e que podem, a qualquer momento, integrar novos programas ou melhorar programas existentes.

Fichas electrónicas

As fichas electrónicas fazem parte de um projecto que começou a ser desenvolvido em 1997/1998 e utilizado em 2003. Trata-se de um projecto de auto-avaliação que, a partir de um algoritmo cria várias instancias da mesma pergunta, e que funcionou em cadeiras da LEGI. O GAEL é a entidade responsável pelo desenvolvimento dos conteúdos e por estabelecer contactos com os professores interessados neste tipo de fichas electrónicas, competindo ao Fénix gerir as fichas, torná-las acessíveis aos alunos inscritos no IST e divulgá-las em formato XML e que as disponibiliza em html/jsp.

¹⁴ Síntese da entrevista realizada com o Eng. João Pargana a 29 de Janeiro de 2009

Moodle – versão experimental

O Moodle é *open source* e foi configurado para o IST (configuração ainda em fase de conclusão). Foi utilizado experimentalmente numa cadeira do curso de Engenharia Civil.

O Moodle encontra-se em fase experimental, disponibiliza ferramentas de apoio à aprendizagem, materiais pedagógicos e pode gerir a participação dos alunos. O Moodle permite correr *Power Point*, vídeos, html, fotografia, utilização de editor de fórmulas matemáticas, utilização de java flash, áudio e pdf. Pode ser acedido através da página web <http://dali.ist.utl.pt/moodle18>

O Professor é um utilizador activo que pode avaliar a participação dos alunos através de fóruns ou recorrendo a fichas de avaliação, podendo aceder ao ficheiro de avaliação do aluno. Podem ser incluídas no Moodle ferramentas com sequência de aprendizagem que, consoante o desempenho do aluno, permitam desbloquear novos exercícios, orientando-os por ordem de dificuldade.

Gravação de aulas em vídeo e actividades complementares

Por solicitação do Professor Joaquim Jorge iniciou-se um processo que visava gravar em vídeo as aulas da disciplina de informática. Projecto que se ampliou passado também a efectuar a gravação de conferências e de eventos que posteriormente, o GAEL disponibiliza nos servidores.

O GAEL desenvolve ainda material informático de suporte a pedido específico de cada professor para o apoio às aulas, produzindo aplicações para disciplinas que requeiram o serviço. O GAEL elabora apoios para um determinado tópico para auxiliar o professor caso este tenha pouco tempo para abordar a matéria toda, por exemplo mudanças de bases onde o professor pode não ter tempo para ilustrar/desenhar tudo no quadro, assim em vez do professor as desenhar na aulas, contacta o GAEL e este desenvolve uma aplicação para demonstrar o conceito, em Flash ou Java.

O GAEL também desenvolve a sua actividade para entidades externas mas considera prioritário o seu envolvimento em projectos do IST.

8 – As tecnologias de informação e comunicação e a Universidade

O desenvolvimento e a afirmação em larga escala da internet e da “*new-economy*” isto é, a passagem dum sistema produtivo de base industrial para uma economia baseada na informática, levaram a que até as Universidades investissem nos últimos anos nesta área. Há uma reformulação das tendências outrora verificadas e, pouco a pouco, a Universidade começa a abrir-se e a explorar novos mercados, não obstante a tradicional resistência à mudança.

As Universidades viram-se confrontadas com a necessidade de efectuar uma reflexão sobre a sua própria identidade, missão e visão, o que levou a mudanças do ensino superior a nível internacional assente nos seguintes vectores:

- A Nova Economia (*New Economy* ou *Internet Economy*) sistema socioeconómico que resulta do estágio evolutivo alcançado pelas tecnologias telemáticas. A designação Nova é frequentemente substituída por: internet, electrónica, *web*, *ciber*, digital, Tecnológica, Interactiva, Emergente, Era da Informação, Era do Conhecimento, etc., as quais, no essencial, se referem à mesma realidade.

A actual profusão de designações e a confusão conceptual são típicas do advento de uma nova era em que os equipamentos terminais são cada vez mais poderosos, sofisticados, fáceis de usar, economicamente mais acessíveis e portáteis (smarter, easier, cheaper and smaller).

O principal impacto directo dá-se nos meios de comunicação e difusão de ideias e serviços, baseado em factores como interactividade, velocidade e baixo custo, entre outros. Não se trata de uma mera evolução quantitativa ou de melhoria, mas de uma verdadeira descontinuidade, obrigando à inovação e à adaptação.

A revolução no domínio das telecomunicações e da informática (baseada na digitalização e nos circuitos integrados), bem como das indústrias fortemente associadas àquelas atingiu um nível de desenvolvimento tal que está a desencadear transformações qualitativas nos sistemas educativo, económico e social.

- Plano demográfico conjugado com o aumento progressivo dos acessos à Universidade. Efectivamente, verifica-se uma mudança do aluno tipo e das suas necessidades: os alunos passam a frequentar a Universidade mais tarde e, muitas das vezes, são simultaneamente trabalhadores e estudantes.

“Esta tendência está comprovada no estudo do *Nacional Center for Educational Statistics* que previu, em 2001, nos Estados Unidos, um aumento de 20% dos estudantes do ensino universitário o que configura uma passagem de 2,5 milhões de matrículas em 1994 para 3,1 milhões em 2008. Por outro lado, também se verifica uma sensível alteração do estudante tipo que passa a ser e por ser trabalhador, estuda em *part-time*. Em 2000, nos Estados Unidos, 43% dos estudantes recém matriculados tinham mais de 24 anos e 75% destes já estavam empregados.” (Artizzone, 2003: 13)

- A importância da imagem que é transmitida aos alunos do ensino secundário, sendo para tal preciso uma forte política de marketing nas Universidades.

A transição entre a Escola e a Universidade é um marco importante para os alunos, tendo as Universidades que dispensar uma atenção crescente à orientação dos estudantes que frequentam os últimos anos do ensino superior, quer através da realização de actividades tais como o *open day*, quer com apresentações *on-site* por parte dos docentes. Estes eventos multiplicam-se e são cada vez mais sofisticados.

Passa também a ser decisivo o posicionamento das Universidades no mercado através da formulação de operações de *branding* (constituem um ponto forte para impor o próprio produto no mercado). Assim as Universidades passaram a ter um site na Web para difusão da sua imagem, informação dos conteúdos pedagógicos e divulgação de documentação. O site é também utilizado como elo de ligação entre professores, alunos e Universidade.

É notória a presença da Universidade através das publicações universitárias, serviço de edição de livros, participação em *papers* por parte de docentes, elaboração de artigos científicos e programas de interligação Universidade/mundo do trabalho que visam aproximar as empresas do mundo estudantil permitindo assim que os conteúdos das unidades curriculares da Universidade estejam mais de acordo com as exigências de mercado.

- O aumento progressivo dos investimentos do sector privado no ensino superior também é um factor importante. Este fenómeno, presente na realidade portuguesa¹⁵, está amplamente presente na realidade norte americana onde, por exemplo “uma das mais importantes e frequentadas Universidades que distribui on-line a própria oferta formativa – a Universidade de *Phoenix*, com 125000 estudantes – é uma Universidade privada.” (Artizzzone, 2002: 14)

Confirmando a tendência da proliferação de cursos on-line que vêm reforçar o ensino tradicional, verifica-se um aumento das ferramentas de apoio ao aluno ao longo do seu percurso universitário¹⁶, o que se traduz numa maior interacção com a Universidade quando o aluno se encontra fora desta. Efectivamente, é cada vez mais vulgar, a disponibilização de diversos serviços na web que vão da página pessoal às diversas possibilidades de arquivo dos materiais de estudo e da interacção síncrona e assíncrona, a que o docente tem acesso e das quais pode dispor para tornar mais eficaz as suas aulas e o seu “savoir faire”.

As Universidades Italianas estão a desenvolver-se nesta perspectiva investindo na criação de Centros de Documentação de apoio aos cursos, produzindo cursos on-line, facultando ao docente formação complementar, facultando ao estudante uma gama de serviços funcionais que permitam melhorar a sua capacidade de aprendizagem, disponibilizando um *help-desk*. (Giardelli, 2002-2003)

9 - O *e-Learning* na Universidade

Oferecer novas formas de acesso aos conhecimentos através de tecnologias de informação, constitui um desafio para as Universidades.

Uma questão relevante diz respeito ao lugar que o *e-Learning* ocupa na Universidade e à necessidade de serem tomadas decisões institucionais: optar ou não pelo *e-Learning* /e-formação¹⁷? Como fazer? Utilizar que dispositivos de formação?¹⁸

Comprar tecnologia é uma condição indispensável para poder implementar o *e-Learning*, mas é importante reconhecer que o valor acrescentado advém dos recursos humanos. Segundo Paolo Artizzzone (Artizzzone, 2003: 33) os custos da formação à distância crescem à medida que aumenta a qualidade da oferta, aumentando numa proporção muito mais significativa do que os custos relativos aos recursos humanos envolvidos na tecnologia. Os recursos humanos têm um papel mais relevante na Universidade virtual do que na Universidade convencional, por serem o único elemento de contacto directo com o aluno, e por deixar de haver um espaço físico que possa ser factor de interacção.

¹⁵ Em Portugal destaca-se a oferta formativa on-line por parte da Universidade Aberta

¹⁶ Caso do Fénix e do Portal TDI presentes no IST

¹⁷ *e-formação*, designa todo o sistema de formação tendo por base globalmente o uso de tecnologias resultantes da internet. É o processo de formação no seu conjunto, e não apenas a acção de formar, que é repensado com a utilização das tecnologias da internet. Actualmente os termos *e-Learning* e *e-formação* têm tendência a designar a mesma coisa.

¹⁸ Conjunto de meios técnicos, logísticos e humanos organizados no tempo e no espaço para responder à procura de formação.

Os dois quadros seguintes: “Tipologia de utilização de cursos online e *blended*” e “Principais áreas disciplinares dos cursos de *e-Learning*”, baseiam-se num estudo realizado pelo observatório AITech-Assinform (Roberto, 2007:137) que abrangeu 26 das 70 Universidades públicas e privadas italianas.

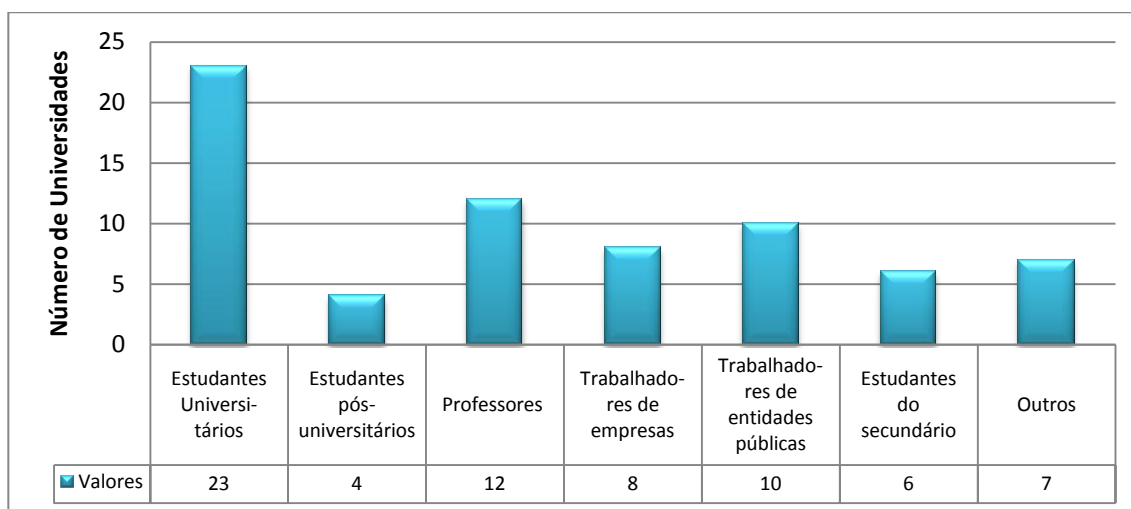


Figura 9.1. Gráfico da tipologia de Utilização de cursos online e blended [Fonte (Roberto, 2007:137)]

Praticamente todas as universidades que responderam ao inquérito (23 universidades) têm soluções de *e-Learning* para os próprios estudantes. Além disso, multiplicam-se as iniciativas direccionadas para o exterior da universidade que constituem ocasiões para aplicar uma didáctica em rede e/o baseadas em tecnologias. De facto 4 universidades têm soluções de *e-Learning e blended learning* para utilizadores pós-universitários; 12 universidades oferecem a professores de escolas interessados cursos de actualização de conhecimento. Constatam-se igualmente que as universidades se estão igualmente a orientar para soluções para as empresas (8 universidades) e para entidades públicas (10 universidades).

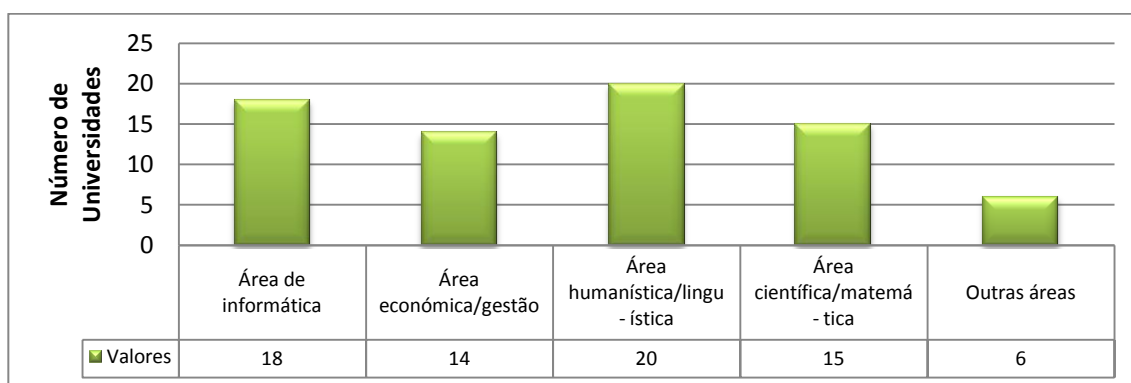


Figura 9.2. Gráfico das principais áreas disciplinares dos cursos de *e-Learning* [Fonte (Roberto, 2007:138)]

As principais áreas disciplinares dos cursos de *e-Learning* implementadas pelas 26 universidades que responderam ao inquérito: a principal área disciplinar focada é a humanística/linguística com 20 universidades a dedicarem-se ao desenvolvimento de soluções *e-Learning* ; a segunda área disciplinar mais relevante é a de informática com 18 universidades, seguindo-se as áreas científica/matemática com 15 universidades e a económica/gestão com 14 universidades.

9.1 - A inovação na didáctica

Uma universidade que decide enveredar pelo *e-Learning* deve evitar o *engano tecnológico*. Efectivamente, os problemas que tem não se resolvem com o “milagre” de compra de tecnologia, nem por “fazer migrar” o curso para uma nova plataforma, como se isso constituísse uma condição suficiente para que o curso perdesse automaticamente o cariz tradicional e se enchesse de inovação.

A Universidade deve, primeiramente, escolher projectos de alta qualidade com conteúdos inovadores pois compete-lhe gerar internamente os conhecimentos a transmitir e susceptíveis de ser apreendidos. Um bom exemplo desta evolução verifica-se nas universidades italianas conforme revela um estudo feito pelo Observatório AITech-Assinform (Roberto, 2007) que abrangeu 26 das 70 Universidades públicas e privadas, que incidiu sobre questões relacionadas com a utilização de *e-Learning*, *blended learning*, videoconferência e das TIC no ensino e, no qual, se obtiveram os seguintes resultados:

Tabela 9.1. Panorama da utilização de soluções de *e learning*, *b-Learning*, videoconferência e utilização das TIC nas universidades Italianas [Adaptado de (Roberto, 2007:132)]

	OFERTA DE SOLUÇÃO E-LEARNING OU BLENDED	UTILIZAÇÃO DE VIDEOCONFERÊNCIA	UTILIZAÇÃO DAS TIC COMO SUPORTE À DIDÁTICA TRADICIONAL
Sim	92%	58%	92,31%
Neste momento não, mas pondera fazê-lo em breve	0,00%	19%	3,85%
Não	8%	23%	3,85%

9.2 - A Universidade brick and click

Matthew Pittinsky, co-fundador da *Blackboard Inc.*- uma das empresas líderes no mercado mundial de *learning systems* para Universidades - salientou existirem quatro grandes temas que definem a relação entre *e-Learning* e a realidade académica (Pittinsky, 2003).

- O primeiro (organizativo) consiste na deslocação da tecnologia do *back office* para o *front office*. Isto significa que, na Universidade moderna, a informática e a telemática passam a poder ser utilizados por todos, deixando de ser apenas um suporte para os gabinetes processarem a informação mais rapidamente. Torna-se num ambiente natural com o qual o estudante interage no dia-a-dia aquando da sua interacção com a Universidade.

Como exemplo temos o caso do Fénix ou do TDI no IST que permite ao aluno aceder a informações relativas à sua situação académica (controlo de cadeiras realizadas e inscritas) sem ter que se deslocar à Universidade, podendo consultar esta informação à distância.

- O segundo, mais de âmbito económico, diz respeito à diversificação da oferta na formação pós-secundária através de um redimensionamento dos investimentos do Estado, o que requer um novo esforço da Universidade para se adequar às exigências do mercado.

Surgem assim duas novas fontes de financiamento: a que resulta do ampliar da oferta formativa recorrendo ao uso de *e-Learning* e a que resulta da alargamento da oferta formativa a novas tipologias de estudantes.

As novas tipologias de estudantes, com exigências e hábitos distintos dos alunos tradicionais, obriga a Universidade a desviar-se do objectivo tradicional (alunos que tenham terminado o secundário) para a abranger igualmente recém-licenciados e adultos, já no mercado de trabalho, que pretendam obter níveis de ensino adaptados às suas rotinas de trabalho e de vida.

Há ainda a considerar o factor tempo e o factor económico: o primeiro, é determinante na utilização do material disponibilizado de acordo com os hábitos de vida do indivíduo, isto é adaptar a formação às disponibilidades de tempo que o aluno dispõe ao longo da semana de trabalho; o factor económico é igualmente relevante pois a evolução da carreira profissional e as exigências familiares provocam a redução da sua capacidade económica e exigem uma redefinição de prioridades. As pessoas preferem cursos mais baratos e flexíveis, o que é alcançável com o *e-Learning*. Em Portugal a Universidade Aberta oferece várias ofertas formativas que visam satisfazer a nova procura verificada por os estudantes, com a oferta de vários cursos de *e-Learning*.

- A nível internacional começa a surgir um mercado de *e-Learning* global, que aproveita as potencialidades da língua inglesa assim como as capacidades da internet de activar a comunicação entre os pontos mais remotos do planeta, as fronteiras das Universidades passam a ser cada vez menos estatais e ganham um nível de abrangência global. O programa ERASMUS visa quebrar a barreira de uma formação estática, atribuindo-lhe uma componente de internacionalização.

A língua portuguesa tem igualmente um papel determinante numa solução a implementar, pois permite alargar o leque do mercado, permitindo ao IST chegar, com o auxílio do *e-Learning*, aos países de expressão portuguesa com ofertas formativas, o que, anteriormente, seria impossível. O *Second Life* permite ao IST diversificar a sua oferta, tornando-o numa Universidade global.

- A tecnologia de rede e as aplicações informática, permitem repensar as práticas de ensino dos docentes e gerar uma multiplicação das oportunidades de ensino.

A Universidade tradicional é pensada a partir do “tijolo”, concepção física da Universidade (*brick university*) (Artizzzone,2003:39): isto significa fazer referência a uma criação de raízes no espaço físico (a aula, o gabinete do professor, os departamentos, as salas de estudo, bibliotecas e laboratórios) e, de um ponto de vista do ensino nas aulas, a um modelo de transmissão de saber em larga parte ligado às lições formais suportadas pelo quadro ou acetatos. Como exemplo temos o IST Tagus Park que se encontra em construção e vem reforçar esta ideia de espaço físico no ensino.

A Universidade Virtual apoiada pelos serviços que provêm da implementação das TIC pode desviar-se da sua fidelidade ao “tijolo”(*brick-and-click university*). A Universidade Virtual integra assim um vasto leque de ferramentas didácticas que vão desde sistemas de organização e apresentação de conhecimento (programas de autor, PowerPoint e serviços on-line). Obtemos assim, uma melhoria das potencialidades da aula, que se traduz numa multiplicação das salas de aula virtual que o docente pode ocupar, e o aumento da diversidade de escolha por parte dos alunos. “A Universidade Virtual retira as limitações físicas de uma Universidade convencional

permitindo servir um número muito maior de alunos, permite ainda dar aos participantes um sentimento de presença e de pertença a uma comunidade.” (Horizon, 2007)

10 – Aula Virtual em ambiente 3D

Habitualmente associamos aula virtual à transferência/difusão dos conteúdos didácticos, através da Internet, pensando num ambiente que simula o espaço real da aula, graças ao interface e actividades que aí são desenvolvidas. A ideia implícita é a de oposição entre a aula virtual e aula tradicional. Efectivamente, o adjectivo ‘virtual’ indica um espaço imaginário, fictício por oposição ao real.

Para C. Woodall “Uma Aula Virtual não pode ser simplesmente um ambiente de rede onde uma parte ou a totalidade das interacções que acontecem numa aula tradicional são simuladas online, mas deve prever uma centralidade do grupo de docentes e a sua constante interacção numa relação contínua e de forma indirecta, através da mediação tecnológica, mesmo com a multiplicidade de outras figuras.” (Woodall, 1999)

“No ensino virtual o tema central não é a tecnologia, mas a nova pedagogia que a integra” (Rama, 2004: 22). A aula virtual deve trazer algo de novo para o aluno, não se limitando a transpor a transmissão de conteúdos e técnicas utilizados nas aulas presenciais para as aulas virtuais. Isso impediria que se explorassem várias possibilidades relacionadas com a comunidade virtual e com as potencialidades das tecnologias que utilizam o ambiente 3D e que, quando introduzidas adequadamente no ensino melhoram a receptividade do aluno à aprendizagem, motivando-o e estimulando-o.

Para Hiltz e Smallen, por aula virtual “entende-se uma estrutura telemática que admite e difunde o desenvolvimento da actividade tradicional da aula em situações onde estudantes e docentes não estão fisicamente presentes no mesmo ambiente” (Tretin, 1998: 91). Posteriormente Tretin, evidencia a importância do ambiente espacial no ensino e descreve a aula virtual, em que docentes e alunos, não partilhando o mesmo espaço, podem desenvolver as actividades tradicionais realizadas na aula. Neste caso, a perspectiva não é substractiva (aula virtual = aula tradicional – presença), mas aditiva (aula virtual = aula tradicional + presença interactiva).

Podemos ainda considerar a aula virtual no contexto de grupo em que as dinâmicas afectivas estabelecidas no seu interior são essenciais nas situações presenciais. Situação que os formadores on-line muito valorizam chamando a atenção para os riscos do “fading”¹⁹ e do “disengaging”²⁰, e para a dificuldade da aula virtual motivar e dinamizar os alunos à distância e daí necessidade de um *tutoring* constante.

A aula virtual pode contribuir para reforçar o conceito de grupo. A oferta virtual redefine esta ideia dado que o aluno, ao utilizar um meio informático interactivo, quebra as barreiras de comunicação e torna-se mais participativo, situação que é confirmada por Eisenberg e Ely que afirmam que a interacção via

¹⁹ Literalmente “*dissolvência*”. Trata-se do fenómeno em que quem aprende em rede telemática pode ser levado a não conectar-se e a desviar-se progressivamente do trabalho de formação.

²⁰ Significa desinteresse. Este termo engloba o conjunto de atitudes que se traduzem num fraco desempenho do estudante, inserido num curso on-line no seio de um grupo virtual.

redes de comunicação ajuda a quebrar barreiras comunicacionais e as inibições que ainda hoje se verificam nas trocas de ideias que ocorrem em salas de aulas tradicionais. (Ramos, 2002: 18)

Na aula virtual o saber não é encontrado, assimilado e assumido, mas é construído e negociado. Como defende Derrick de Kerckhove, a vantagem mais consistente que a comunicação on-line da aula virtual está no seu poder metafórico, isto é na sua capacidade de solicitar reflexões e projectos.²¹ Por muito bom que seja um programa de ensino à distância e a tecnologia utilizada, só num ambiente 3D se encontrará uma solução para a convivência dos estudantes que integram a aula virtual e o seu relacionamento com o docente²². No entanto, o verdadeiro desafio continua a residir na qualidade da proposta pedagógica e do elevado nível no conteúdo dos materiais de apoio.

“A didáctica online estimula um forte sentido de presença (grupos, comunidade de trabalho, classes virtuais), atribui um papel mais activo e participativo aos sujeitos envolvidos e à actividade cooperativa, consente uma maior personificação do percurso de aprendizagem, permite desfrutar de um sistema articulado de suportes e recursos humanos e instrumentos pedagógicos, utiliza a multiplicidade de potencialidades de rede como espaço, meio e contexto social de aprendizagem, baseia-se numa acção dialógica²³, oferece, uma boa oportunidade para uma didáctica baseada na pedagogia crítica, argumentada e na perspectiva do saber.” (Calvani & Rotta, 2000: 8)

O ensino encontra no *Second Life* – um mundo virtual 3D, criado em 2003 e desenvolvido pela *Linden Research, Inc* - a possibilidade de recriar a Universidade Tradicional através da Universidade virtual que adopta novas formas de aprendizagem. Actualmente, Universidades e Professores exploram uma nova modalidade de ensino num ambiente 3D que permite colocar os alunos num contexto de aprendizagem como se estivessem fisicamente “lá”.

10.1 – Universidade Virtual: Intervenientes

Ao adoptarem-se estruturas de ensino que reduzem o contacto entre o professor e o aluno, tornou-se necessário criar uma nova “personagem” no panorama educativo. É nesse sentido que surge o tutor para dar um apoio mais personalizado ao aluno que estuda por ensino à distância, auxiliando-o e apoiando-o quando necessário. O tutor vem assim permitir dar um “toque humano” a este novo tipo de ensino fazendo com que o aluno não se sinta perdido. A criação do tutor é necessária pois a flexibilização da oferta formativa com propostas de *e-Learning* e a criação de Universidades Virtuais gera esta nova necessidade. É importante o enquadramento do tutor, do ponto de vista pedagógico, num sistema de formação à distância: quanto maior for o sentimento de distância entre o aluno e o professor mais o aluno deve ser apoiado e acompanhado. A formação à distância pode provocar no

²¹ <http://www.mediamente.rai.it/home/bibliote/intervis/d/deker06.htm> acedido em 15/5/2008

²² Esta perspectiva está em consonância com a comunicação *Ambientes Virtuais Digitais Em 3D: Novos Horizontes Epistemológicos* de José Alexandre Barbosa, Sandra Helena Rodrigues, Verónica Araújo apresentada no congresso de Aveiro. Conferir Anexo VI – Relatório da conferência de Aveiro: resumo das comunicações apresentadas

²³ A “acção dialógica” é um elemento constitutivo da linguagem e da consciência ideológica. A sua ênfase está na importância da linguagem como fenómeno sócio-ideológico e apreendida dialogicamente no curso da história. Nesse sentido compreender a acção dialógica como uma instância produtora de linguagem e, portanto, formadora de subjectividade, requer considerar que o ser humano é como um todo inacabado, que se constitui de relações sociais, com os seus processos de escolarização, com as suas contradições e ambiguidades e com as suas memórias.

aluno a impressão subjectiva de solidão e a necessidade de enfrentar, sem ajuda, cada dificuldade logo se depara com ela. Perante a dificuldade, o aluno sente que, ou a resolve sozinho, ou então, não a resolvendo sente dificuldades na aprendizagem. Daí ser muito importante diminuir o tempo de resposta que pode ser determinante no percurso formativo do aluno.

O novo papel do aluno: O aluno passa a ter um papel mais importante na sua formação ao gerir o tempo de estudo com mais liberdade. É essencial orientar bem o aluno de modo a maximizar a sua aprendizagem, evitando que se sinta perdido e estimulando-o a organizar melhor o tempo disponível para dedicar aos estudos. O ensino terá que se ajustar mais às necessidades do aluno, o que implica que se adapte ao seu ritmo e possibilite uma melhor gestão do seu tempo. O aluno sentirá, assim, que o ensino se torna menos maçador e mais interessante (mais intuitivo, divertido e motivador).

O director tem um papel de supervisão. É um docente ou um dirigente escolástico que deve garantir a conformidade do projecto com as orientações formuladas e com o modelo de ensino delineado pela Universidade. Controla o nível de execução do projecto, valida a qualidade dos resultados, e garante a ligação das principais opções pedagógico-organizativas do percurso de ensino de acordo com o plano curricular universitário.

O director tem poder para implementar as directrizes aprovadas pela Universidade Virtual: analisa as necessidades de formação para os professores, decide sobre as tecnologias que possam melhorar a interacção entre o mundo real e o virtual, apoia estudos sobre o impacto das novas iniciativas na Universidade Virtual, sugere a implementação de novas aulas ou a criação de mini-cursos, podendo aceitar sugestões de melhoria.

Segundo Brandon Hall (Hall, 2002) o director deve preocupar-se com:

- *A rentabilidade e a viabilidade do Projecto.*
- *A redução de custos sempre que possível.*
- *O retorno do investimento.*
- *O alargamento das competências: «Provem-me que as pessoas aprendem»*
- *A melhoria das performances: «Provem-me que as pessoas trabalham diferentemente».*
- *Mostrar como funciona a formação em linha.*

Professor: docente da Universidade que terá como responsabilidade o funcionamento das aulas virtuais que esteja a leccionar, assim como a adequação do seus métodos de ensino a esta tipologia de aprendizagem. O material de estudo deve sempre ser disponibilizado utilizando os suportes recomendados de um modo uniforme para que não sejam criadas dificuldades aos alunos.

Professor assistente: auxilia o Professor da disciplina respondendo às dúvidas dos alunos e substituindo-o sempre que necessário. É importante que o aluno saiba quem é para que possa recorrer à sua ajuda.

O tutor, docente da Universidade, é uma presença determinante na experiência de aprendizagem no ensino virtual: ensina a aprender, assume um papel muito importante de mediação junto dos alunos ajudando-os na utilização e exploração das ferramentas tecnológicas, procura ajudar o aluno a progredir na matéria leccionada, concebe actividades complementares ao ensino que facilitem a

aprendizagem, atende aos problemas particulares de cada aluno e dinamiza o intercâmbio entre estudantes.

Sendo cada vez mais solicitados para dar resposta às preocupações do aluno surgem novos problemas relacionados com o número de alunos que os tutores podem atender individualmente, na medida em que as tutorias são um indispensável espaço de consulta pessoal.

A existência de locais virtuais 3D de encontro é o reconhecimento de que o desafio do ensino à distância está em propostas que não fomentem o isolamento do aluno mas que estimulem a sua interacção com outros alunos, com os docentes e com os tutores.

O tutor vai ter sob a sua responsabilidade um certo número de alunos, para orientar da melhor maneira, através de respostas a perguntas feitas pelo aluno, auxiliando-o a encontrar o material de que necessita para completar os estudos. O tutor é o elo de ligação entre o aluno e a Universidade Virtual, pretendendo-se que seja visto pelo aluno como um facilitador.

10.2 – O tutor

O tutor é um docente. É um técnico com elevado nível de conhecimentos em ciências humanas e em pedagogia, aberto à mudança e aos novos desafios tecnológicos, dotado de capacidade prática para estabelecer um bom relacionamento com os alunos e estimular o trabalho em equipa.

Laurillard (1993) propõe um “modelo de aprendizagem que requer a interacção e reflexão por parte do aluno e a existência de feedback de um professor/tutor que se encarregará de redefinir os conteúdos a ensinar/aprender, de acordo com as matérias e o desempenho do aluno.” (Ramos, 2002: 20)

Quanto à capacidade prática, o tutor deve compreender os objectivos e as tendências da universidade virtual e da tradicional, gerir e estimular dinâmicas de grupo, conhecer as exigências do mercado de ensino e as exigências dos alunos destinatários da formação, saber ouvir e apoiar o aluno, captar a sua atenção e os seus interesses, e estabelecer uma relação de empatia.

Paolo Artizzzone considera relevante que o tutor: “saiba gerir as dinâmicas dos grupos interagindo com todos os estudantes; facilite a participação em grupo (seja presencial ou virtual) estabelecendo assim uma acção construtiva do conhecimento”. (Artizzzone, 2003: 125)

Pretende-se assim evidenciar a criação e desenvolvimento de conhecimento por parte de um grupo. Participando activamente neste a informação final disponibilizada é muito maior.

Antonio Calvani e Mario Rotta acrescentam ainda que o tutor deve: “manter em memória todas as mensagens que circulem via e-mail dividindo as que são enviadas do aluno ao tutor (diálogos um-um) das que são enviadas, seja do tutor seja dos alunos, a todo o grupo (diálogos um-muitos ou muitos-muitos); verificar o cumprimento dos prazos estabelecidos (ex: datas de entrega de trabalhos).” (Calvani & Rotta, 2002)

O tutor deve saber trabalhar em equipa participando na concepção dum trabalho que é interdisciplinar, “com os responsáveis pelo plano curricular, para conhecer os objectivos dos cursos ou das disciplinas; com o Project Manager, com quem deverá analisar os aspectos organizativos e logísticos; com os docentes e a equipa pedagógica, com quem partilhará eventuais problemas que surjam no interior do grupo de trabalho (entre docentes) ou em grupos de estudantes.” (Artizzzone, 2003: 125)

10.2.1 – Funções do tutor

O tutor no sistema de *e-Learning* deve desenvolver um trabalho de organização e gestão da comunicação no interior do curso, controlando o funcionamento da actividade, estabelecendo funções de ligação e de apoio informático, estimulando as dinâmicas de grupo.

A actuação do tutor diverge consoante o estado de implementação da actividade formativa: fase inicial do percurso de formação, durante o desenrolar das actividades.

Na fase inicial do percurso de formação, o tutor “contribui para a análise das necessidades registando as expectativas dos participantes”, e “disponibiliza aos estudantes as informações (tecnológicas e organizativas) que ajudaram a desenvolver as actividades que lhes vão sendo propostas.” (Artizzone, 2003: 126)

Durante o desenrolar das actividades o tutor desenvolve uma importante actividade de apoio e de orientação que contribui para manter o estudante interessado, motivado e integrado no processo de formação. Trata-se de uma função fundamental para reduzir o “drop out”.

O tutor participa no processo de avaliação observando e monitorando de perto (através de grelhas de observação) os problemas e os comportamentos dos estudantes. Analisa o material recolhido, conjuntamente com as mensagens que o aluno emite na aula virtual. A observação e a análise permitem ao tutor conhecer o perfil de cada aluno e contribuir para melhorar a avaliação do docente:

Segundo Paolo Artizzone: “recolhe pedidos (organizativos e didácticos) dos estudantes; segue as actividades de projectos e apoia na realização dos trabalhos a efectuar pelos alunos, orientando e estimulando o trabalho de grupos virtuais; comunica datas e prazos (avisos, prazos de entrega, horários etc.) e desenvolve actividades de suporte “. (Artizzone, 2003: 126)

Segundo António Calvani e Mário Rotta: “organiza e actualiza a página Web que conterà informações sobre os objectivos, conteúdos e material a disponibilizar”. (Calvani & Rotta, 2002)

Riccardo Fragnito e Filomena Faiella: “explica as actividades a realizar” (como resolver e enviar os exercícios; redigir e resolver os exames de avaliação; preparar eventuais actividades de grupo etc.). (Fragnito, 2002)

Ao tutor, compete ainda analisar propostas que surjam por parte de alunos para melhorar o desempenho das aplicações, sendo ainda relevante que, no final de cada ano, avalie o desempenho das metodologias e dos materiais pedagógicos utilizados com a participação dos alunos, podendo para tal recorrer a inquéritos on-line.

10.2.2 - Tutor: diferenciação por função e diferenciação por tipo de aula

Paolo Ardizzone (Artizzone, 2003: 122-123) expõe duas tipologias de conceptualização do tutor: a primeira relativa à função que lhe é atribuída e a segunda relativa ao tipo de aula em jogo.

Diferenciação por função

Quanto à função, podem considerar-se as competências e as atribuições operativas no interior do processo formativo, agrupando-as em três tipos de tutor: tutor da disciplina, tutor do estudante e tutor relacional.

O **tutor da disciplina** é um especialista numa dada disciplina que desenvolve actividades didácticas e de investigação numa área específica (ex: análise matemática). O tutor, neste caso, está ligado a uma disciplina definindo as melhores práticas para a leccionar e orientar numa aula virtual.

Deve apoiar os estudantes na sua aprendizagem, gerir as dúvidas dos alunos relativamente aos temas do curso; criar exercícios para a disciplina; coordenar o trabalho de eventuais grupos virtuais criados dentro de um curso ou disciplina; desenvolver actividades de testes em rede.

Muito diferente é a figura do **tutor do estudante**. Não se trata de um especialista numa dada disciplina mas sim dum tutor/*coaching*, com formação psico-pedagógica, que deve acompanhar o estudante ao longo do seu percurso universitário, auxiliando-o nas suas escolhas, motivando-o e facilitando-lhe o contacto entre a universidade tradicional e a universidade virtual.

O **tutor relacional**, com funções de monitorização, análise e gestão das dinâmicas comunicacionais (liderança, gestão de conflitos) que possam surgir entre os estudantes e entre os professores e os estudantes no decorrer da actividade didáctica (sobretudo no ambiente telemático). Não tem a responsabilidade de seguir um certo número de estudantes ao longo do seu percurso formativo (como o tutor do estudante), mas é-lhe atribuída uma classe virtual (isto é, um grupo que variará entre 25 e 50 estudantes) que irá monitorar durante a duração do ensino.

Diferenciação por tipo de aula

Podemos caracterizar o tutor diferenciando-o, essencialmente, através do tipo da aula em que intervém e não tanto pela função que desenvolve: tutor de aula, tutor multimédia e tutor on-line.

O **tutor de aula** que, como na formação presencial, desenvolve tarefas de observação de mediação de dinâmicas que possam surgir entre estudantes.

O **tutor multimédia**, que assiste o docente durante a lição com recurso à teledidáctica para o ajudar, durante a aula, a gerir a complexidade dos instrumentos de que dispõe (desktop, monitor com retorno de imagem, eventuais pedidos em chat provenientes das aulas on-line)

O **tutor on-line**, que também monitoriza, tem competências que se identificam, na sua maioria, com as do tutor relacional.

10.3 – Aula virtual - dispositivos de difusão

A comunicação numa aula virtual é fundamental para o sucesso da aprendizagem do aluno. Vários dispositivos podem contribuir para o enriquecimento das aulas virtuais estimulando e intensificando a comunicação síncrona ou assíncrona entre os vários intervenientes: classe virtual, videoconferência, chat, *fórum* e e-mail.

O e-mail, *fórum* e chat são consideradas comunicações interpessoais, a telemática facilita, através da rede, a troca e o confronto entre docentes e estudantes, sendo apenas necessária uma conexão à Internet, um computador e um modem.

As vantagens e desvantagens destes dispositivos ressaltam desta tabela, adaptada para o efeito:

Tabela 10.1. Vantagens e desvantagens dos dispositivos de comunicação utilizados em ambientes virtuais (adaptado de (Prat, 2008: 99,100,101)

Dispositivos	Vantagens	Desvantagens
Classe virtual: as aulas virtuais, através da utilização das TIC, permitem reunir os alunos como se estivessem inseridos num grupo e numa sala de aulas	Dispositivos síncronos Dispositivos de animação de grupo Participação escrita e oral durante as aulas Controlo de acessos: possibilidade (criada recentemente para o <i>Second Life</i>) de controlar os alunos inscritos para que só estes possam aceder às aulas virtuais ²⁴	Constrangimentos técnicos bastante fortes: todos os alunos têm que dispor de equipamentos e de software adequado para assistir à aula virtual Gestão difícil se o grupo for demasiado grande.
Videoconferência: permite organizar conferências à distância com os intervenientes geograficamente distantes dos alunos	Permite a participação de recursos humanos distantes dos alunos. Dispositivos síncronos A utilização de webcam permite ver o interveniente e melhorar o contacto.	Dificuldades de ordem técnica podem desmotivar o aluno. Se o conferencista não conseguir captar a atenção dos alunos estes tendem a “desligar-se”
Chat: utilizado para propor uma comunicação síncrona (em tempo real) entre várias pessoas	Permite a resposta em tempo real Permite criar uma dinâmica de grupo Possibilita a comunicação privada entre professores, tutores e alunos. Todos podem exprimir-se livremente	A gestão da ferramenta pode ser difícil para utilizadores não familiarizados com ela.
Fórum: utilizado para criar um espaço de troca de informação sobre as temáticas abordadas na aula. Os alunos podem partilhar informação sobre, por exemplo, um tema específico veiculado na aula	Permite animar e estimular grupos de alunos. Torna possível o acompanhamento. Todos podem exprimir-se livremente	Desinteressante se não for activo Exige normalmente a presença de um moderador. Ferramenta de utilização difícil para os iniciados nas TIC
Mail: ferramenta ideal para comunicar com os alunos, para estes comunicarem entre si, e para a comunicação entre alunos e tutores, em modo assíncrono (pergunta e resposta separadas no tempo).	Ferramenta de uso corrente muito utilizada Cria um relacionamento entre alunos ou entre tutores e alunos. Permite o envio ficheiros.	Riscos conhecidos da sua utilização, ex: spam Riscos de sobre-utilização, sem necessidade. Os alunos podem preferir enviar um e-mail ao tutor em vez de procurarem a resposta à pergunta.

11 – Criação do IST Universidade Virtual

11.1 - Análise de competitividade - cinco forças de Porter

Analisaremos a atractividade do mercado para verificar o estado em que este se encontra e a possibilidade de introdução do IST Universidade Virtual na plataforma do *Second Life*.

Perigo de novas entradas

O *Second Life* como plataforma de ensino e aprendizagem, embora relativamente recente, já suscitou o interesse de várias Universidades de diversos países e continentes²⁵.

Podemos considerar moderado/alto o perigo de novas entradas no *Second Life* pois, os custos de implementação são reduzidos. O acesso à plataforma exige a aquisição de uma ilha constituindo factores de diferenciação a forma como ela é organizada e as estruturas externas de apoio que são criadas por cada uma das Universidades presentes. O sucesso de implementação e aceitação da Universidade Virtual depende fortemente da reputação que a Universidade Tradicional tem, pois os alunos procuram, no mundo virtual, aceder à excelência de ensino das melhores Universidades de

²⁴ Projecto desenvolvido entre PT INOVAÇÃO e a Universidade do Minho

²⁵ Conferir anexo V – Lista das Universidade presentes no *Second Life*.

diversos países sem que a elas tenham que se deslocar. A opção deixou de se limitar exclusivamente à localização da Universidade e à situação económica, social e familiar dos alunos.

Rivalidade

O nível de Rivalidade pode ser considerado moderado. Efectivamente podemos considerar o nível de rivalidade em função do número de Universidades que concorrerão com o IST Universidade Virtual: a nível nacional podemos defini-lo como baixo pois funcionam activamente 5 universidades no *Second Life*; ao nível lusófono poderemos considerá-lo moderado, dado já existirem 10 Universidades brasileiras no *Second Life*; a nível Internacional será considerada moderada/elevada por já existirem mais de 70 universidades presentes.²⁶

Poder negocial dos clientes/alunos

Os alunos que pretendam frequentar cursos numa universidade virtual detêm poder negocial moderado/elevado pois podem facilmente mudar de Universidade. O churn²⁷ de alunos tende a ser maior, visto que o aluno não detém as “amarras” físicas à universidade provocadas pelo local onde vive, pela casa que alugou, por hábitos de vida que adquiriu etc.

Poder negocial dos fornecedores

A criação do IST Universidade Virtual vai permitir novos projectos no seio do IST através da realização de teses de mestrado, doutoramentos e trabalhos de investigação por parte de docentes e/ou alunos, assim como aumentar os níveis de cooperação entre o IST e empresas.²⁸

Poderá surgir, em situações pontuais, a necessidade de recorrer a outsourcing de software, sobretudo na fase inicial pois, numa fase mais avançada, a capacidade de produção do IST Universidade Virtual deveria suprir as necessidades existentes, daí se ter considerado baixo o poder negocial dos fornecedores.

Produtos substitutos

Existem e surgirão novos meios para realizar ensino à distância quer criando aplicações *e-Learning* por parte das universidades, quer com a criação de novas plataformas semelhantes ao *Second Life*. Todavia, o *know-how* que se ganha ao utilizar esta plataforma servirá para o IST melhor se posicionar face a qualquer outra plataforma que surja com maiores potencialidades.

De salientar que, similar ao *Second Life* existe um projecto educacional denominado *Active Worlds*²⁹, que desenvolveu um ambiente virtual muito próximo do *Second Life*.

²⁶ Conferir Anexo V – Lista das Universidades presentes no *Second Life*

²⁷ Termo utilizado normalmente nas telecomunicações e que se adopta

²⁸ As conferências “*Um protótipo de sistema para controlo da assiduidade em aulas efectuadas no Second Life*”, “*Kit de Conferências Virtuais*” e “*Interligação entre Sistemas SMS e o Serviço de Mensagens Instantâneas do Second Life*” revelam a realização de projectos conjuntos no *Second Life* em que intervêm Universidades e a empresa Portugal Telecom Inovação. Conferir Anexo VI – Relatório da conferência de Aveiro: resumo das comunicações apresentadas

“*Comunicação, educação e formação no Second Life*” – *Resumo das conferências*. 2008.

²⁹ <http://www.activeworlds.com/edu/index.asp> acedido em 3/7/2008

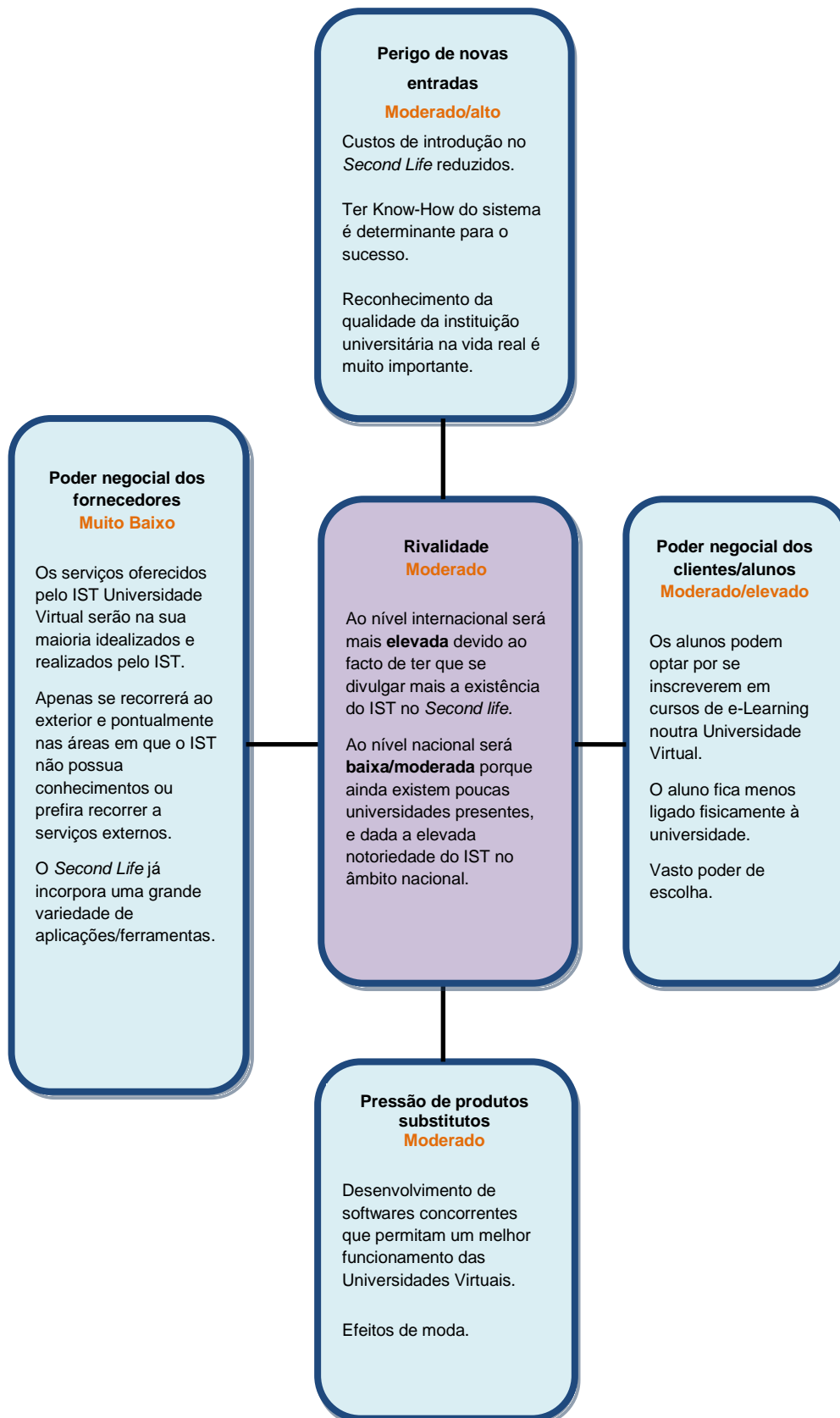


Figura 11.1. Modelo das cinco forças de Porter

11.2 – *E-Learning* e *Second Life* - Análise SWOT

A criação de uma Universidade Virtual utilizando o ambiente *Second Life* permite conjugar as vantagens de uma aplicação *e-Learning* com as de um ambiente virtual.

Pontos Fortes

O *e-Learning* e o *Second Life* permitem:

- Uma formação flexível no tempo e no local da aprendizagem: o aluno pode escolher o local e o momento da aprendizagem.
- Formação “just in time” que possibilita conceber programas de formação a utilizar no momento preciso, momento em que os ensinamentos são necessários.
- Participação em programas de formação numa sala de aulas, num escritório ou em casa. O aluno pode também escolher o momento da sua formação: fora do período de trabalho, durante o trabalho, num período planificado ou não.
- Reduzir os custos de formação, em particular: custos associados às salas de aula; custos de deslocação; e custos inerentes aos encargos com os formadores.
- Com soluções de EAD (Ensino à distância), é possível formar alunos que se encontram geograficamente dispersos, diversificar as estratégias pedagógicas para as adaptar ao aluno, uniformizando e personalizando a aprendizagem.
- Abranger um número muito superior de alunos com o mesmo conteúdo de formação.
- Difundir módulos de formação, simultaneamente, para um número ilimitado de alunos, reduzindo a duração da formação. “O tempo de formação em *e-Learning* é reduzido para metade relativamente à formação presencial, acelerando assim a aprendizagem.” (Prat, 2008: 14)

A implementação de uma Universidade Virtual traria ainda as seguintes vantagens para o IST:

- Difundir nacional e internacional o Instituto Superior Técnico, permitindo abranger novos estudantes, ultrapassando os limites impostos pelo tempo e pelo espaço.
- Aproveitar o suporte informático e o *know-how* do departamento de informática.
- Potenciar um maior número de sinergias entre o IST e empresas, dada a localização do IST Tagus Park num pólo empresarial com empresas ligadas às tecnologias de informação (Microsoft, IBM e Chipldea).
- Criar um ambiente tridimensional de fácil interação e com a possibilidade de ser utilizado no complemento das aulas. Com o *Second Life* podemos modelizar uma fábrica ou linha de montagem em 3D e mostrar a sua organização e funcionamento durante uma aula sem que o aluno tenha que se deslocar a uma fábrica.

- Introduzir novas ferramentas de aprendizagem no curso de arquitectura: o *Second Life* permite a criação de ambientes tridimensionais, logo, aptos ao desenvolvimento de objectos arquitectónicos.³⁰
- Estar enquadrado com universidades inovadoras que, a nível mundial, utilizam a plataforma do *Second Life*.³¹
- Potenciar o desenvolvimento de variados temas de mestrado, de doutoramento e de novas áreas de investigação.
- Adaptar serviços de apoio ao aluno indo ao encontro das suas necessidades. Na Universidade de Aveiro³² colocou-se um serviço de apoio psicológico a funcionar no *Second Life* que permite o aluno utilizá-lo sem ter que se dirigir à universidade.
- Permitir a criação/modelação de estruturas que não são visíveis a olho nu como cadeias de ADN e que assim melhorarão os níveis de ensino.
- Facilitar a aprendizagem, colocando os alunos no próprio contexto do tema a ser aprendido, como se eles estivessem no local, o que constitui um grande avanço nas opções educacionais. “Por exemplo, ao invés de estudar as células de uma planta lendo um livro de biologia, os estudantes no *Second Life* podem entrar directamente numa enorme célula para examinar e manipular os seus cloroplastos.” (Dias, 2008: 3)

Pontos fracos

O *e-Learning* e o *Second Life* podem ter as seguintes limitações:

- Estão dependentes de constrangimentos técnicos que podem ser bloqueantes: a conexão pode ser limitada, o que provoca uma execução mais lenta dos elementos multimédia, podendo assim afectar o processo de aprendizagem.
- A ausência de contacto humano: o formador deixa de estar presente com os alunos. A melhor solução de *e-Learning* encontra-se normalmente num dispositivo misto: o blended learning.
- As aulas virtuais tendem, por vezes, a ser uma repetição de aulas presenciais. O trabalho de concepção pedagógica e multimédia é essencial para obter um produto de qualidade: o *e-Learning* não é uma simples transposição da formação presencial para o ecrã.
- O desenvolvimento de produtos de qualidade exige tempo e um investimento inicial elevado.
- A taxa de abandono é bastante elevada nos dispositivos de *e-Learning* ; sobretudo se não dispuserem de acompanhamento e/ou, de períodos destinados a encontros presenciais. (Prat, 2008: 16)

A implementação de uma Universidade Virtual exigirá que o IST ultrapasse as seguintes dificuldades:

- Falta de know how na utilização da plataforma *Second Life* e do modo como as aulas são leccionadas em ambiente tridimensional.

³⁰ Conferência “*UCP no Second Life*”. Conferir Anexo VI – Relatório da conferência de Aveiro: resumo das comunicações apresentadas

³¹ Conferir Anexo V – Lista de Universidades presentes no *Second Life*

³² Conferir Anexo VI – Relatório da conferência de Aveiro: resumo das comunicações apresentadas

- Perda de notoriedade por o IST não ter aproveitado a publicidade gerada pelo *first-mover*.

Oportunidades

A implementação de um dispositivo de *e-Learning* e de uma Universidade Virtual implica a:

- Individualização da formação: o ensino é dirigido a indivíduos e não a grupos de alunos reunidos no mesmo local e no mesmo momento.
- Utilização de metodologias variáveis: síncronos, assíncronos, classes virtuais.
- Criação de valor acrescentado para a Universidade. Competências, conhecimentos, saberes e “savoir-faire” passam a poder ser adquiridos mais rapidamente.
- Resposta à mobilidade geográfica e profissional das pessoas.

A implementação de uma Universidade Virtual possibilitará ao IST:

- Atrair novos alunos situados não só nas diversas regiões de Portugal e nas Ilhas, como ainda nos países de expressão de língua portuguesa.
- Criar um novo modo de interacção mais dinâmico com os alunos.
- Mostrar um espírito empreendedor e inovador por parte o IST.

Ameaças

Na implementação de um dispositivo de *e-Learning* e de uma Universidade Virtual há que ter em conta os seguintes riscos:

- Projectos implementados em tempo insuficiente, mal estruturados, sem os recursos necessários e com orçamentos previstos insuficientes: é essencial saber avaliar o custo do projecto e todas as suas implicações em termos de recursos materiais, logísticos e humanos.
- Desconhecimento das TIC: se os futuros alunos não souberem utilizar a internet e os computadores, ficarão rapidamente desmotivados e abandonarão a formação antes do fim.
- Taxa de abandono mais elevada do que na formação tradicional. Sendo previsível é necessário preparar um acompanhamento adequado, desde a fase de concepção pedagógica, (Prat, 2008: 17) até à formação e à avaliação da formação onde se incluem todos os dispositivos de *e-Learning*.
- Desconhecer o hardware que os alunos detêm pode criar constrangimentos técnicos.
- Descurar que o *e-Learning* e a Universidade virtual necessitam de competências mistas em pedagogia e em multimédia.

11.3 - Público alvo do IST Universidade Virtual

O IST Universidade Virtual visa abranger vários tipos de potenciais alunos ou formandos, permitindo-lhes usufruir de um ensino mais flexível e à medida das suas necessidades. Pode ainda ser utilizado como ponto de contacto inicial dos alunos interessados em ingressar no IST sem que tenham de se deslocar às instalações do IST.

Considerou-se que a implementação do IST Universidade Virtual no *Second Life* deveria estar focada em quatro tipos de clientes: alunos do IST, empresas, professores e potenciais alunos.

Alunos do IST: poderão aceder ao *Second Life* para assistir às aulas virtuais que se realizem ou deslocar-se, pura e simplesmente, ao IST Universidade Virtual para interagir nesse momento com outros utilizadores.

Empresas: poderão utilizar o IST Universidade Virtual como forma de recrutamento, estabelecendo um primeiro contacto com os alunos do IST; poderão utilizar esta plataforma para formar alguns dos seus colaboradores através de propostas de *e-Learning* oferecidas pelo IST ou através de módulos de *e-Learning* mais flexíveis e elaborados de acordo com as necessidades empresariais; poderão realizar congressos, colóquios, debates ou show-rooms.

Professores/investigadores: poderão utilizar o *Second Life* para participar em colóquios, debates, congressos, seminários, e para troca de informações com outros participantes em projectos de investigação.

Potenciais alunos: existem várias actividades que poderão ser oferecidas aos alunos: aulas em tempo real, aulas de dúvidas, participação em congressos, colóquios e debates, show-rooms e diversas informações relativas aos cursos do IST e do IST Universidade Virtual.

O *Second Life* torna possível a qualquer pessoa, independentemente do país em que se encontra, interagir com o espaço virtual sem que tenha que se deslocar às instalações do IST. Os potenciais alunos, portugueses ou estrangeiros, que pretendam frequentar um curso do IST ou a Universidade ao abrigo de algum plano de estudos de intercâmbio internacional, como são os casos do ERASMUS ou do plano SOCRATES. O IST Universidade Virtual permitiria igualmente, tornar o ensino mais flexível para os trabalhadores estudantes.

11.4 – Fases para a implementação do IST Universidade Virtual

Na implementação do IST Universidade Virtual no *Second Life* foram consideradas três fases tendo em conta os seguintes factores:

- Custo – Estimativa de custo de implementação das possíveis actividades a lançar no *Second Life*, que incluirão também estimativas de custos com recursos humanos e equipamentos técnicos.
- Tempo – Tempo necessário para a concepção e desenvolvimento de cada uma das propostas inerentes ao projecto.
- Recursos Humanos – Número de colaboradores necessários para o desenvolvimento e concretização do projecto ao longo do seu ciclo de vida.

Primeira fase

A primeira fase da implementação do IST no *Second Life* consistiria na construção de um pólo, tanto quanto possível próximo da situação real, de modo a criar sinergias entre o IST e o IST Universidade Virtual, o que permitiria aumentar a visibilidade do IST através do *Second Life*.

Os custos desta fase estão sobretudo relacionados: com a aquisição de ilhas no *Second Life* e com a sua manutenção; com a presença de um funcionário para esclarecer dúvidas sobre questões de funcionamento do espaço virtual.

Esta fase pode ser considerada como fase de teste e rampa de lançamento para outras actividades. Inicialmente pretende utilizar-se o espaço com actividades mais simples e de menor risco para avaliar melhor o funcionamento do *Second Life*.

Nesta fase pretendem atingir-se os seguintes objectivos:

- Implementar o IST Universidade virtual.
- Permitir uma primeira abordagem por parte de alunos e professores com a Universidade Virtual e o *Second Life*.
- Divulgar o IST Universidade virtual no TDI, no Fénix e na página Web do IST.
- Criar e desenvolver as primeiras actividades.

Para a implementação desta fase propõe-se:

- Publicidade: a criação do pólo virtual que constituirá uma oportunidade para publicitar nacional e internacionalmente o dinamismo do IST como Instituição Universitária de referência e de vanguarda, o que permitirá publicitar e anunciar novidades de um modo mais interactivo e com a participação de intervenientes espalhados por todo o mundo que pretendam associar-se a projectos do IST ou tornarem-se seus colaboradores.
- Visitas virtuais ao espaço IST. (alunos do 12º e alunos estrangeiros): será possível a realização da apresentação do IST utilizando o pólo virtual, o que lhes permitirá visionar o espaço sem terem que se deslocar às instalações do IST. Os alunos estrangeiros que pretendam inscrever-se no IST para realizar um curso ou frequentar apenas um ano ou um semestre ao abrigo do programa SOCRATES ou ERASMUS poderão através do *Second Life*, estabelecer um primeiro contacto com a Instituição.
- Informação sobre cursos e funcionamento: disponibilizar informações sobre o funcionamento do IST e do pólo virtual.
- Divulgação de projectos em desenvolvimento por parte do IST: pretende utilizar-se o IST Universidade Virtual como meio de divulgação de projectos que estejam a ser desenvolvidos pelo IST, possibilitando uma maior difusão dos projectos do IST.
- Show Room: utilização do espaço para a criação de show rooms de empresas que pretendam fazer a sua divulgação junto dos alunos recorrendo ao IST Universidade Virtual. Será através dos show rooms que surgirá uma primeira abordagem entre empresas e alunos.

Segunda fase

A segunda fase consiste numa interacção mais intensificada por parte de professores e alunos, na qual se sugere a introdução de aulas de dúvidas e de reuniões entre professores.

Esta fase permite uma melhor percepção das capacidades do programa, um primeiro teste à utilização das salas para verificar possíveis problemas que possam surgir na sua utilização.

Nesta segunda fase pretendem atingir-se os seguintes objectivos:

- Dinamizar a utilização do sistema por parte de alunos e professores.
- Verificar e corrigir erros de interacção entre intervenientes e salas.

- Verificar e utilizar dispositivos de reservas de salas.

Para a implementação desta fase propõe-se:

- Aulas de dúvidas: utilização das salas do pólo virtual para a realização de aulas de dúvidas onde alunos e professores podem interagir para o seu esclarecimento.
- Reuniões de Professores: reuniões entre professores sem que tenham de se deslocar a um espaço físico.

Terceira fase

Na terceira fase de implementação pretende-se, porque já existe um melhor conhecimento do sistema, a implementação de projectos que exijam uma maior interacção entre o espaço físico e virtual.

Nesta terceira fase pretendem atingir-se os seguintes objectivos:

- Criar e implementar de um modo progressivo projectos mais complexos.
- Possibilitar uma maior interacção com as empresas.

Para a implementação desta fase propõe-se:

- Seminários, conferências e colóquios: aproveitamento de eventos realizados pelo IST, possibilitando a participação virtual de alunos e professores através do IST Universidade Virtual.
- Aulas leccionadas na vida real e ao mesmo tempo no *Second Life*: realização de aulas em simultâneo no IST e no IST Universidade Virtual, permitindo que nelas participem os alunos e/ou professores que não possam estar presentes.
- Mini-cursos leccionados através do *Second Life*: criação de mini-cursos para alunos ou empresas.

12 – Bases de dados de apoio ao IST Universidade Virtual

Com a criação do IST Universidade Virtual torna-se necessário conceber e/ou, adequar métodos de controlo da informação. Para tal propõe-se a criação da Base de Dados IST Universidade Virtual, base de dados que centraliza toda a informação relativa às acções a desenvolver ou desenvolvidas na Universidade Virtual. A base de dados deverá integrar os seguintes módulos:

- Módulo agenda electrónica: este módulo integra a agenda do professor e a agenda dos alunos.
A Agenda do Professor deve incluir, com carregamento automático através do sistema, os horários de todos os professores que leccionam aulas presenciais e/ou, aulas na Universidade Virtual, e incluir todos os períodos em que os professores estejam ocupados, com periodicidade pré definida (reuniões, atendimento de alunos etc.). A agenda estará sempre actualizada e será complementada, ao longo do ano pelo professor.
A agenda é confidencial: cada professor terá acesso, mediante palavra-chave, ao conteúdo discriminado da sua agenda; qualquer elemento externo que aceda à agenda de um determinado professor só visualizará os períodos de tempo em que o professor está disponível.

Sempre que seja marcada uma nova reunião, uma nova aula, ou qualquer outra ocorrência que exija a presença do professor será integrada na agenda. Sempre que existam vários intervenientes a participar no mesmo evento, esta informação ficará visível para todos os elementos nas diferentes agendas.

A Agenda do Aluno: deve incluir, com carregamento automático através do sistema, o horário das disciplinas que o aluno frequenta no IST e no IST Universidade Virtual, com a indicação das respectivas salas. Deve ser feito um cruzamento com o horário das disciplinas que o aluno frequenta no IST de modo a evitar que o aluno se inscreva em aulas ou cursos na Universidade Virtual em períodos de tempo em que tenha aulas. Todavia, será permitida a inscrição em aulas da Universidade virtual se o aluno estiver a frequentar essa disciplina no IST.

- Módulo de cursos/aulas da Universidade Virtual: contém informação referente à descrição de curso, sumário das aulas, número máximo e mínimo de alunos, horários, salas onde se efectuará o curso, identificação dos professores, informação onde se encontra o material de apoio ao curso, indicação dos alunos inscritos em cada cadeira e custos de inscrição. Este módulo é actualizado sempre que um curso seja criado, modificado ou anulado.
- Módulo propostas de cursos: nesta área, de acesso exclusivo do Director do IST Universidade Virtual, serão introduzidas todas as propostas de cursos/aulas provenientes de professores ou com origem em acções de formação a pedido de empresas. O Director validará o grau de interesse académico/económico de cada uma delas. Sempre que uma proposta seja aprovada deverá ser incluída, automaticamente, nos módulos dos cursos e de ocupação de salas.
- Módulo ocupação de salas: cada sala da Universidade Virtual terá um mapa com os períodos de tempo em que está ocupada, mencionando os eventos que lá ocorrem. Sempre que um evento seja adicionado a uma sala do *Second Life* o mapa de ocupação de salas será automaticamente actualizado. O motor de busca permitirá seleccionar salas através dos seguintes critérios: por número máximo de alunos e por períodos de ocupação desejados, identificando as várias alternativas de disponibilidade.
- Módulo lista de pedidos: onde serão, automaticamente, registados todos os pedidos formulados pelos vários intervenientes da Universidade Virtual e remetidos para o funcionário. À medida que sejam satisfeitos os pedidos será emitida uma nota confirmando a sua resolução.
- Módulo entrada de dinheiro: o IST Universidade Virtual deve ter uma contabilidade própria e a sua tesouraria registará todas as entradas e saídas de dinheiro.

13 – Diagramas UML

A UML (*Unified Modeling Language*) é uma linguagem de modelação utilizada em engenharia. Os diagramas UML permitem representar sistemas com diversas perspectivas de visualização o que facilita a comunicação da ideia a terceiros, permitindo que elementos de uma equipa de projecto possam participar nele ainda que não tenham conhecimentos técnicos da linguagem de modelação. Os diagramas que se apresentam neste capítulo ajudaram a conceber e a estruturar ideias sobre o modo de funcionamento do IST Universidade Virtual, a definir acções básicas e sequenciais, a

clarificar o papel dos diversos actores modo como interagem com o sistema, a definir a informação indispensável e a compreender o modo como os fluxos de informação devem ser geridos

13.1 – Diagramas Use Cases

Os Diagramas Use Case descrevem relacionamentos e dependências entre um grupo de Use Case e os Actores intervenientes no processo. Um Use Case é “uma sequência de acções que um ou mais actores realizam num sistema de modo a obterem um resultado particular.” (Silva, 2001: 146) Deve descrever o que faz um sistema (ou parte deste), mas não como é que tal é realizado. Representa a *interface* externa do sistema e especifica um conjunto de exigências do que o sistema deve fazer (o quê, não o como).

Os dois casos de generalização usados nos diagramas Use Case apresentados são “use” e “extend”, permitindo assim definir casos à custa de outros já existentes.

A relação de inclusão - “uses” - “entre casos de utilização, corresponde a uma relação típica de delegação, significando que o caso base incorpora o comportamento do outro caso relacionado. Usa-se a relação de inclusão para evitar a descrição repetitiva dos mesmos fluxos de acções.” (Silva, 2001: 146)

Uma relação de extensão - “extend” - “entre casos de utilização, significa que o caso base incorpora implicitamente o seu comportamento num local especificado indirectamente pelo caso que é usado. Ou seja, o caso destino pode ser estendido com o comportamento de outro(s) caso(s).” (Silva, 2001: 151)

Com os Use Case pretendemos mostrar como é que os vários actores que irão utilizar o IST Universidade Virtual interagiriam com o sistema, em diferentes situações.

Diagrama Use Case para a realização de aulas de dúvidas no IST Universidade Virtual

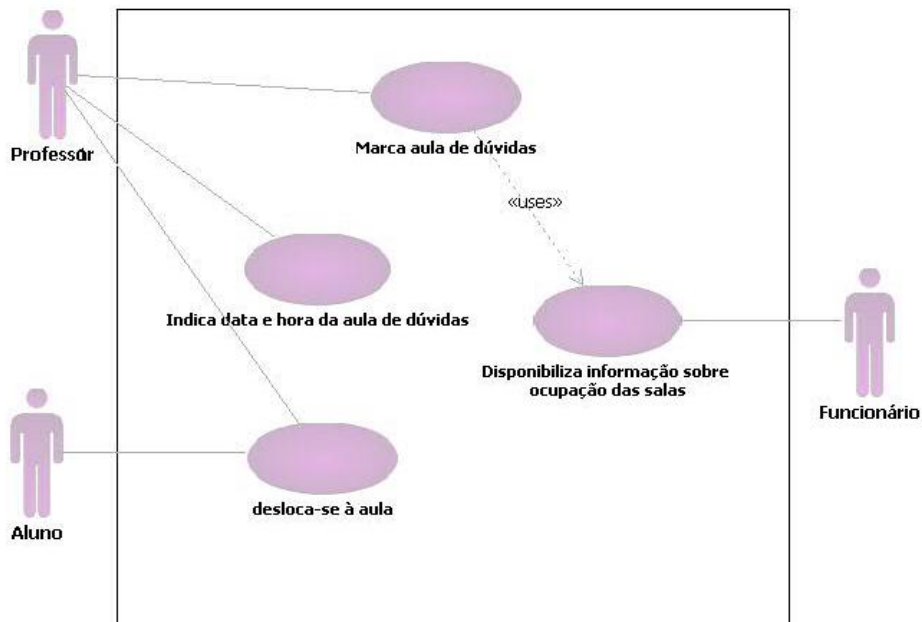


Figura 13.1. Diagrama Use Case - realização de aulas de dúvidas no IST Universidade Virtual

Neste diagrama “Realização de aulas de dúvidas no SL” interagem três actores: o funcionário, o professor e o aluno.

O funcionário, responsável pela gestão das salas, disponibiliza a informação sobre os períodos em que as salas estão livres para poderem ser utilizadas nas aulas de dúvidas.

O professor “indica a data e hora da aula de dúvidas” e marca a aula de dúvidas utilizando a informação disponibilizada. Após a marcação, a sala de aulas fica reservada registando-se esta ocorrência no módulo ocupação de salas, e é enviada uma mensagem ao funcionário dando-lhe conta desta marcação.

É afixada a marcação da aula de dúvidas num espaço destinado a este tipo de informações e, em simultâneo, é enviado um mail a todos os alunos inscritos na cadeira.

Esta ocorrência é automaticamente registada na agenda electrónica do Professor e dos Alunos inscritos na unidade curricular.

Professor e alunos deslocam-se à sala onde se realiza a aula de dúvidas ficando assim concluído o processo “criação de uma aula de dúvidas no SL”.

Diagrama Use Case para a divulgação de projectos em desenvolvimento no IST

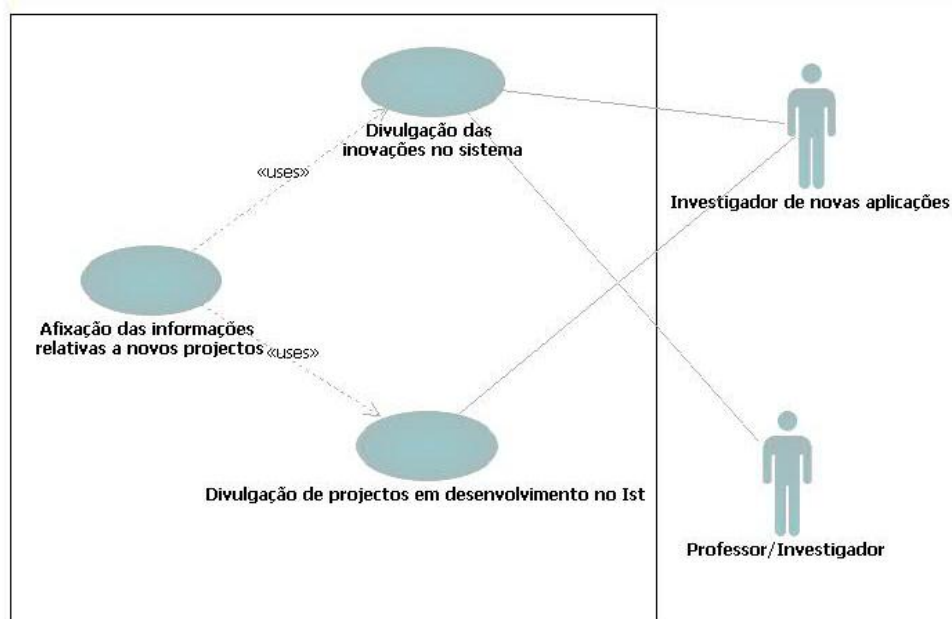


Figura 13.2. Diagrama Use Case - divulgação de projectos em desenvolvimento no IST

No diagrama Use Case para a “divulgação de projectos em desenvolvimento por parte do IST Universidade Virtual através do *Second Life*” há dois actores: “investigador de novas aplicações” e o “professor/Investigador”.

- Investigador de novas aplicações abrange todos os participantes que desenvolvam novas aplicações para o sistema de apoio ao IST Universidade Virtual.
- Professor/Investigador engloba todo e qualquer docente que queira utilizar o IST Universidade Virtual para divulgar projectos em desenvolvimento.

Ambos divulgam as “inovações no sistema” mas o “Investigador de novas aplicações” mas compete ao investigador de novas aplicações divulgar os projectos que se encontrem em desenvolvimento no IST. A “Afixação das informações relativas a novos projectos” tem uma conexão com a divulgação das inovações e a difusão dos projectos em desenvolvimento e será feita na Universidade Virtual, em áreas específicas.

Diagrama Use Case para a realização de uma reunião de professores

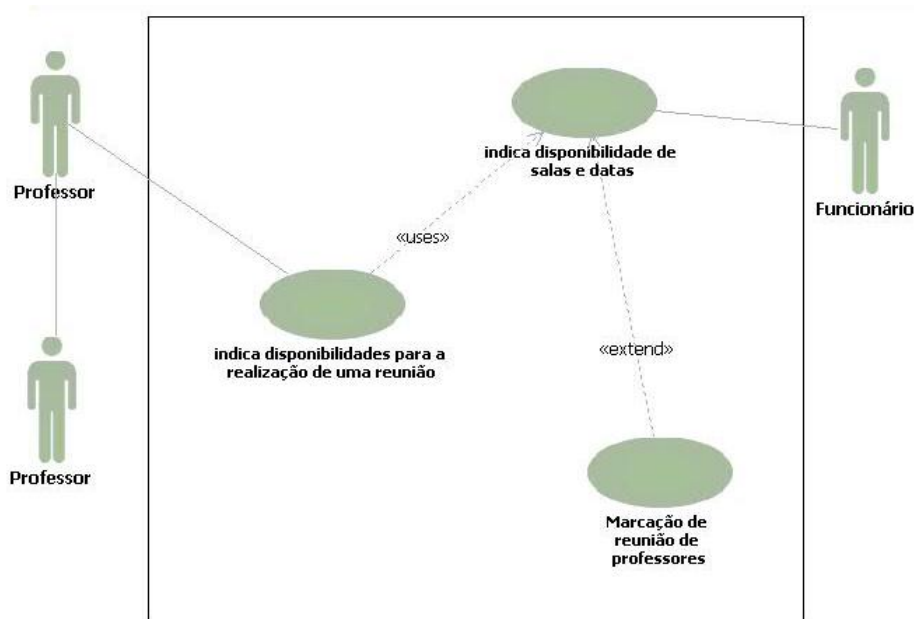


Figura 13.3. Diagrama Use Case - realização de uma reunião de professores

No diagrama, “ Realização de uma reunião de professores na Universidade Virtual”, há dois actores presentes no sistema: o funcionário e o professor.

Atribuímos a dois actores a mesma denominação – professor - ainda que ambos tenham níveis de intervenção diferenciados. Um dos professoras é o responsável pela reunião e pela sua marcação; o outro professor representa todos os professores que participarão na reunião. Como a reunião exige a presença de dois ou mais professores, estes têm de interaglr entre si fora do sistema, para decidirem a data da reunião, após conferenciarem “indicam as disponibilidades para a realização de uma reunião”. Esta acção usa a informação sobre a disponibilidade das salas que é transmitida pelo funcionário. Concluído este processo o sistema marca a reunião de professores no IST Universidade Virtual, o que justifica o “extend”.

No final é enviado um e-mail aos professores que participarão na reunião com a indicação da data, hora e sala da reunião.

A marcação da reunião é automaticamente registada na agenda electrónica de cada professor.

Diagrama Use Case para a realização de show rooms

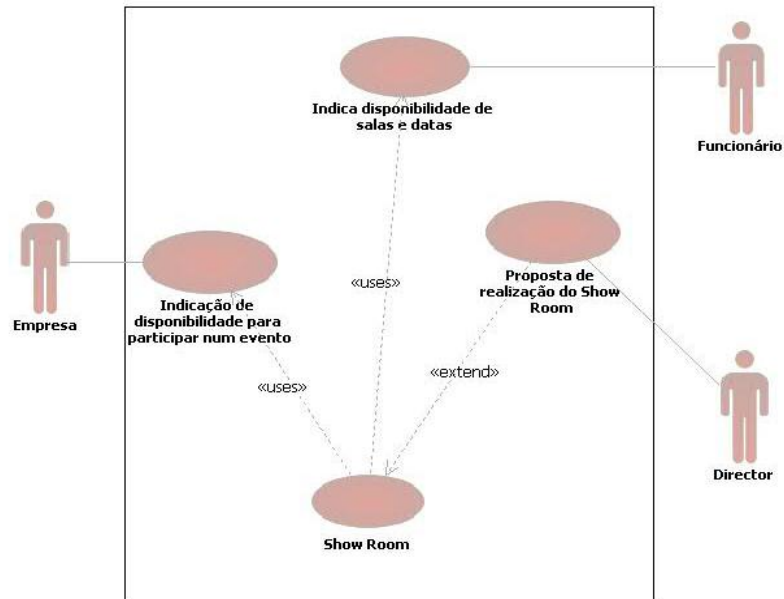


Figura 13.4. Diagrama Use Case - realização de show rooms

No diagrama “realização de show rooms no SL” interagem no sistema três actores: funcionário, director e empresa.

O Funcionário transmite as “disponibilidades de salas e datas”.

O Director, propõe a realização de um show room (finalidade, descrição do evento e data da realização). O sistema analisa as disponibilidades de salas, caso existam o show room é marcado. O Director, aprovada a proposta, contacta, fora do sistema, as empresas susceptíveis de estar interessadas em participar ou financiar o show room, informando-as da finalidade, descrição do evento custo e data de realização. As empresas interessadas em participar inscrevem-se.

O show room é também divulgado no site do IST para que outras empresas tomem conhecimento da iniciativa e que se interessadas se possam inscrever.

Diagrama Use Case para a realização de acordos publicitários

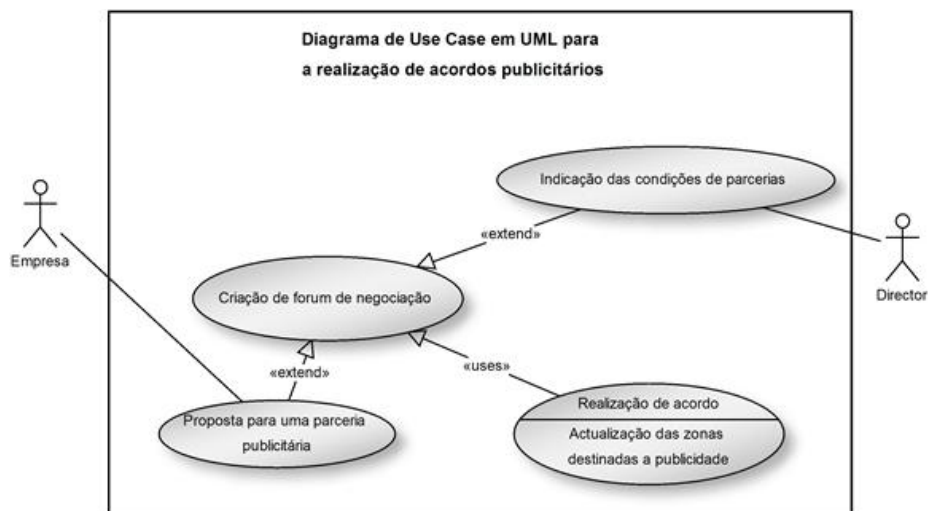


Figura 13.5. Diagrama Use Case - realização de acordos publicitários

No diagrama “Realização de acordos publicitários” o Director indica as condições da parceria publicitária. Paralelamente, a Empresa - o outro actor - propõe no sistema uma parceria publicitária. É criado um fórum de negociação onde as duas partes tentam estabelecer um acordo, o que justifica as setas “extend” dado que o fórum de negociação, para se realizar, necessita do envolvimento dos actores. A acção “realização do acordo/actualização das zonas destinadas a publicidade” é actualizada após o termo da negociação

Diagrama Use Case para a realização de mini-cursos

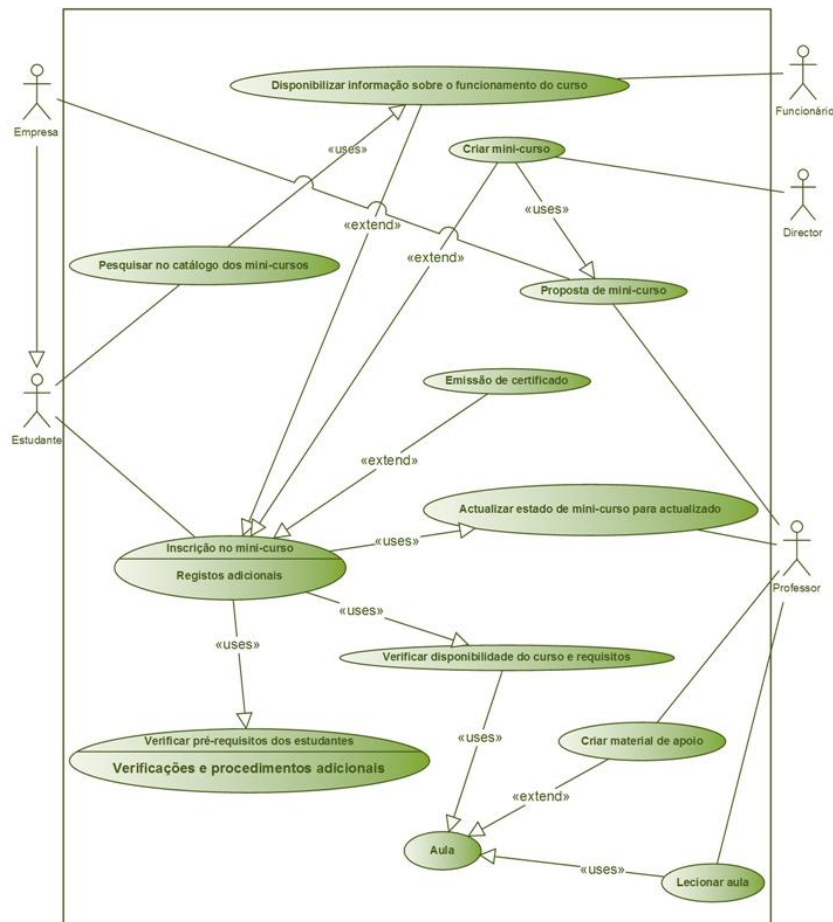


Figura 13.6. Diagrama Use Case - realização de mini-cursos

O IST Universidade Virtual poderá vir a desenvolver vários tipos de mini cursos: a pedido e à medida das necessidades duma empresa; sugeridos por organizações profissionais; criados por sua iniciativa; destinados a Engenheiros que queiram aprofundar/actualizar conhecimentos numa área específica.

No Diagrama “Use Case em UML para a realização de um mini curso” participam cinco actores: Empresa, Director, Funcionário, Estudante e Professor.

- A empresa interage com o sistema com a acção “proposta de mini curso”, propondo a criação de um mini curso para colmatar lacunas detectadas na formação dos seus quadros e sugere datas para a sua realização. Caso o mini curso seja aprovado inscreve os seus colaboradores de acordo com o número de utilizadores negociados.

- O Director analisa a viabilidade das propostas recebidas e das datas indicadas e contacta com os professores que irão monitorar os mini cursos. Se for aprovado o mini curso comunica a sua aprovação à empresa e ao professor agindo no sistema criando o mini curso (pode introduzi-lo directamente na base de dados porque tem poder para o fazer). O Director, utiliza a disponibilidade de salas e datas para poder marcar o mini curso, verifica a disponibilidade dos professores e indica os professores responsáveis pelas aulas virtuais do mini curso.
- O Funcionário monitoriza as inscrições, assegura a logística do mini curso, disponibiliza a informação sobre o acesso e o funcionamento do mini curso a todos os participantes.
- O mini curso é também divulgado no site do IST para que alunos, ou colaboradores de outras empresas interessadas se possam inscrever.
- O Estudante pode realizar as seguintes acções:
 - Pesquisar no catálogo de mini-cursos para procurar os mini cursos existentes e optar pelos que considere pertinentes para complementar a sua formação.
 - Inscrever-se nos mini cursos, efectuando os registos adicionais.
- O Professor realizará as seguintes acções:
 - Criar material de apoio para o mini curso.
 - Leccionar a aula virtual.
 - Actualizar o estado do mini curso do aluno para realizado assim que este o conclua.
 - Propor a realização de outros mini cursos, se inexistentes no sistema, ou a repetição de mini cursos já leccionados.

Acções referidas no diagrama

A acção "pesquisar no catálogo de mini-cursos" usa a "informação disponibilizada sobre o funcionamento do mini curso" para permitir uma melhor compreensão do seu conteúdo.

A acção "cria mini curso" usa a "proposta de mini curso" para seleccionar uma proposta e implementá-la, é um "extend" da "inscrição no mini cursos" pois determina o número destes.

A acção "Aula" é determinada pela acção "criar material de apoio" que irá contribuir para o bom funcionamento da aula virtual, e pela acção "emissão de certificado" que irá determinar a conclusão do mini curso. A conclusão do mini curso inclui a emissão de um certificado de frequência.

A acção "verificar disponibilidade do curso e requisitos" usa a informação da "aula" para confirmar a existência de espaço nesta, utilizando módulo ocupação de salas

A acção "leccionar aula" usa o espaço "aula" pois esse é o local onde é leccionada.

A acção composta "inscrição mini curso/registos adicionais" utiliza a acção "verificar disponibilidade do curso e requisitos" para verificar as disponibilidades de salas e para analisar a viabilidade da inscrição. Utiliza, também, a acção composta "verificar pré-requisitos dos estudantes/verificações e procedimentos adicionais" para validar as informações do aluno (verificar por exemplo se está inscrito noutra aula ou mini curso com horários coincidentes, o que impossibilitaria a sua inscrição num novo curso). A informação sobre o funcionamento do mini curso determina a acção composta "inscrição mini curso/ registos adicionais" disponibilizando informação sobre o funcionamento deste. O sistema

gerará automaticamente um e-mail dirigido aos professores que leccionarão o mini curso e aos participantes com a indicação da data, hora e sala da aula virtual.

Os dados relativos ao mini curso são automaticamente registados na agenda electrónica do professor e dos alunos e no módulo ocupação das salas de aula virtuais.

Diagrama Use Case para a realização de aulas

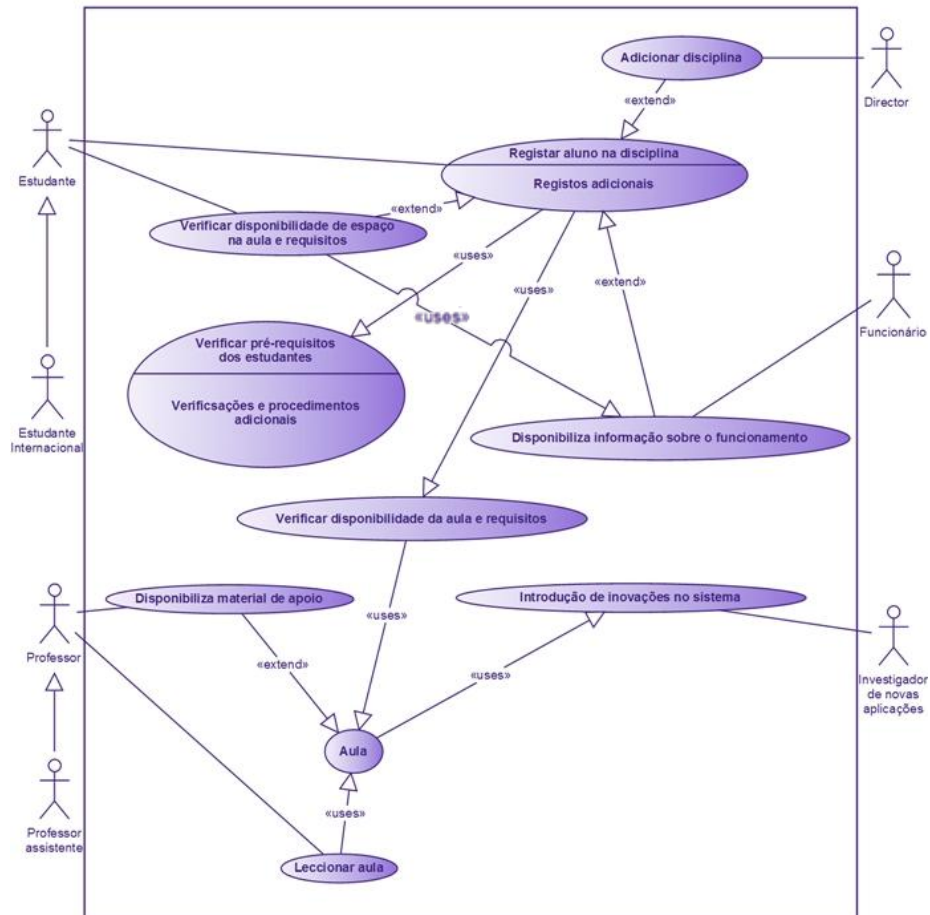


Figura 13.7. Diagrama Use Case - realização de aulas

No diagrama “Realização de aulas” no IST Universidade Virtual o Director adiciona as disciplinas que passam a estar disponíveis para serem leccionadas na plataforma do *Second Life*. Por sua vez o Estudante e/ou o Estudante internacional que estejam a frequentar o IST ao abrigo de algum protocolo registam-se nas disciplinas que constem da panóplia oferecida.

A informação do funcionamento da aula é introduzida no sistema pelo Funcionário constituindo, por isso, uma extensão “extend” do registo do aluno nas aulas. A acção “registo do aluno” usa de seguida, as acções “confirmação dos pré-requisitos dos alunos” e “disponibilidade de espaço na sala de aulas”.

O Investigador de novas aplicações introduz as novas inovações no sistema e o Professor disponibiliza o material de apoio. O professor lecciona a aula “usando” a acção aula.

13.2 – Diagramas de sequência

Os diagramas de sequência servem para representar a ordem sequencial e temporal de vários exemplos, processos e operações do sistema que ocorrem para atingir uma determinada finalidade. Um diagrama de sequência é representado através de duas dimensões: a dimensão horizontal, que representa o conjunto de objectos intervenientes; e a dimensão vertical que representa o tempo. Com os diagramas de sequência, que a seguir se apresentam, pretendemos mostrar a forma como a informação circula dentro do sistema do IST Universidade Virtual em diferentes situações.

Diagrama de sequência para a inscrição em cursos

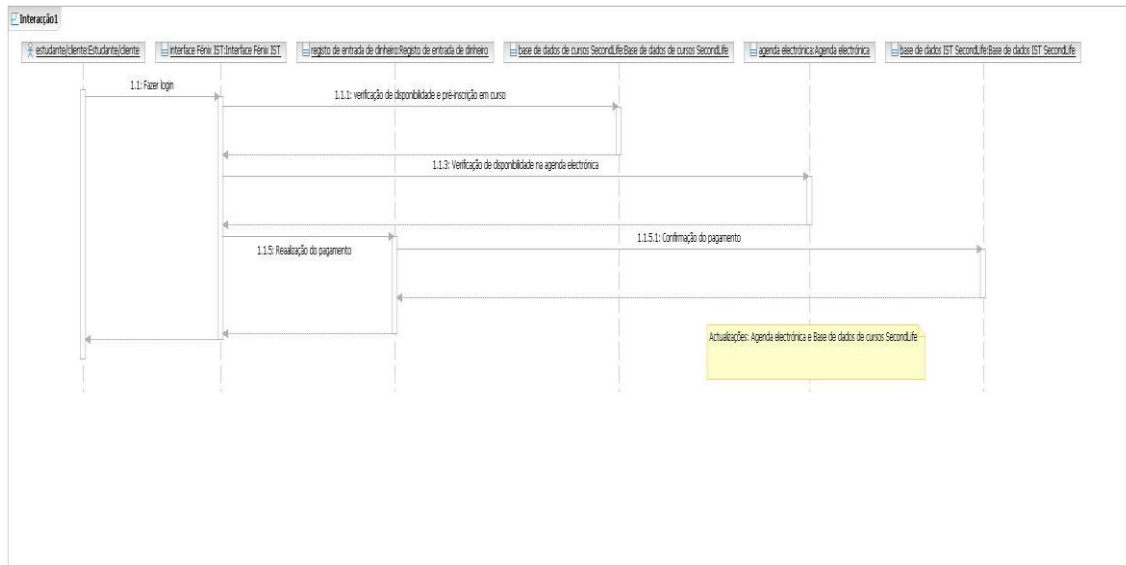


Figura 13.8. Diagrama de sequência - inscrição em cursos no IST Universidade Virtual

Este diagrama indica os passos para a inscrição em cursos no *Second Life*.

Verificação da disponibilidade e pré-inscrição:

- O aluno faz login no interface Fénix IST, procura o curso que lhe interessa frequentar e, informaticamente, procede à pré inscrição fornecendo as informações solicitadas;
- O sistema aceita a pré inscrição depois de verificar que o aluno dispõe dos requisitos previamente definidos;
- O pedido é enviado à “base de dados de cursos no *Second Life*” para confirmar a disponibilidade na sala de aula virtual;
- A pré inscrição do aluno é aceite.

Verificação da disponibilidade na agenda electrónica e inscrição do aluno:

- Aceite a pré inscrição, é validada a compatibilidade entre os horários das aulas virtuais e das outras aulas que o aluno irá frequentar, acedendo-se à “agenda electrónica” do aluno. Confirmada a inscrição é enviada uma mensagem de sucesso para o Fénix IST.

Confirmação do pagamento e registo na base de dados IST Universidade virtual/Second Life:

- Quando é aceite a inscrição são transmitidas instruções de pagamento ao aluno. A Tesouraria, confirmado o pagamento inicial, regista o aluno na “base de dados IST Universidade Virtual/*Second Life*” (Base de dados que contém toda a informação relativa às iniciativas desenvolvidas pelo IST no *Second Life*) criando-se um novo utilizador.

Nota: No final da segunda emissão de sucesso, que confirma a inscrição, e após a recepção do pagamento a “base de dados de cursos no *Second Life*” e a “agenda electrónica do aluno” são automaticamente actualizadas.

Diagrama de sequência para marcação de uma aula

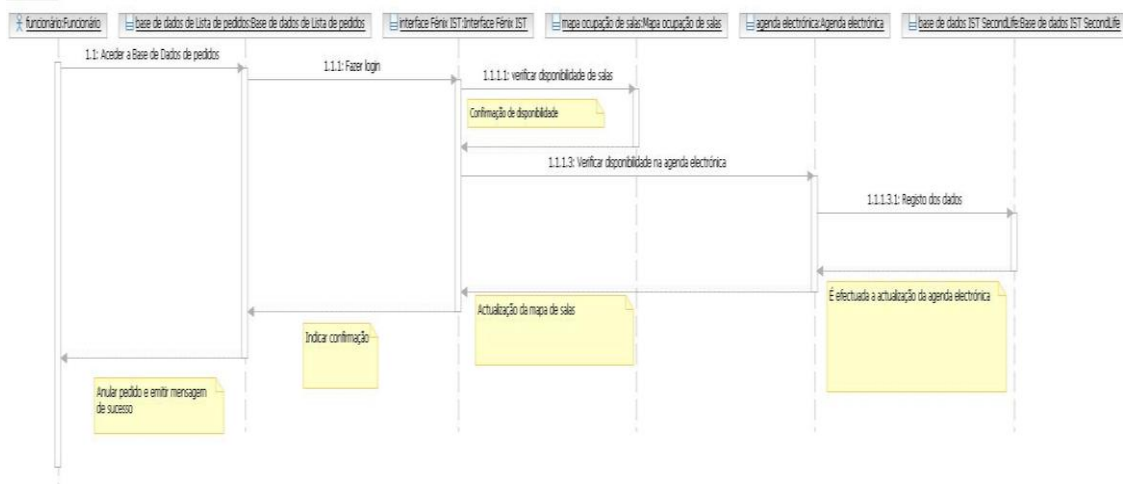


Figura 13.9. Diagrama de sequência - marcação de uma aula no IST Universidade Virtual

Este diagrama mostra os passos para a marcação de uma aula no IST Universidade Virtual.

O Funcionário:

- Acede ao módulo “base de dados de lista de pedidos” que contém os vários pedidos existentes com especificação das necessidades (dia e hora da aula virtual, indicação do número previsível de alunos e características da sala).
- Faz login no Fénix IST.
- Pesquisa as salas disponíveis, tendo em conta o dia e a hora que é desejada, assim como o número máximo de alunos que a aula poderá ter, sendo enviada uma relação das salas que cumprem esses requisitos.
- Verifica a compatibilidade entre uma sala livre e a disponibilidade do professor que irá dar a aula virtual de acordo com a sua agenda electrónica.
- Marca a aula (o pedido é confirmado).
- Actualiza a “base de dados IST Universidade virtual/*Second Life*”, sendo sucessivamente actualizados os horários e as salas no módulo de ocupações de salas e as agendas electrónicas do professor e dos alunos inscritos na aula virtual.
- Anula o pedido registado no módulo “base de dados de pedidos”, uma vez satisfeito o pedido.

Nota. O professor pode realizar por si a inscrição/marcação da aula. Neste caso a interação começa com o login no Fénix IST, e termina com a marcação da aula. A confirmação do pedido é transmitida ao funcionário por e-mail gerado pelo sistema.

Diagrama de sequência para a inscrição numa aula

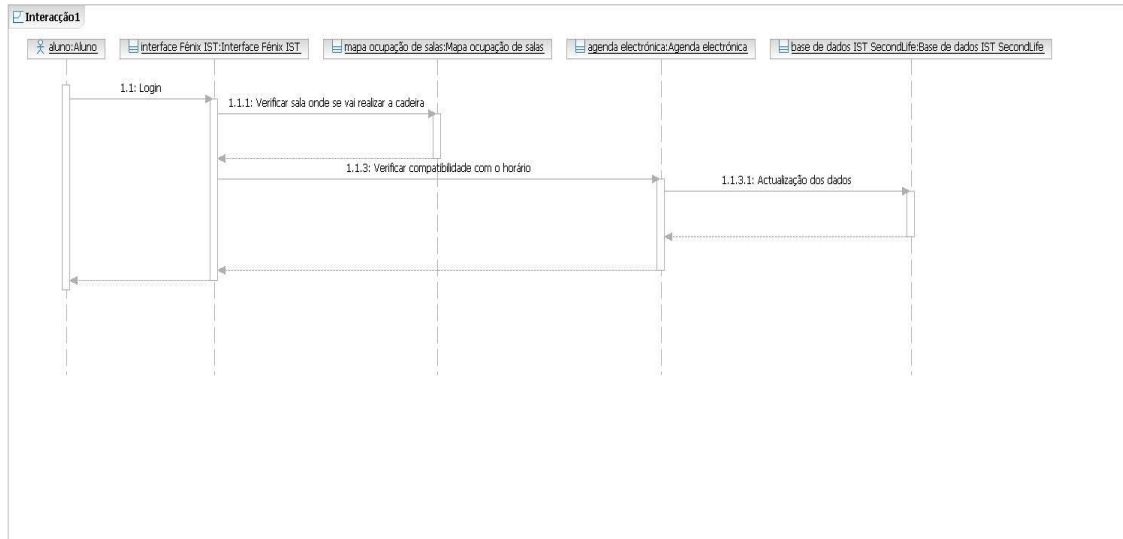


Figura 13.10. Diagrama de sequência - inscrição numa aula no IST Universidade Virtual

Este diagrama mostra os passos para a inscrição numa aula no IST Universidade Virtual.

O aluno:

- Faz login no IST.
- Verifica a sala onde se vai realizar a disciplina, ficando em fase de pré inscrição.
- Verifica compatibilidade do horário com as aulas que está a frequentar no IST para impedir sobreposições de aulas.
- Caso tudo esteja de acordo o aluno é inscrito na aula e os dados são actualizados, assim como a sua agenda electrónica.

Diagrama de sequência para a realização de um show room



Figura 13.11. Diagrama de sequência - realização de um show-room no IST Universidade Virtual

Este diagrama indica os passos para a realização de um Show-Room.

O Director:

- Faz login no Interface Fénix IST.
- Verifica a disponibilidade de salas para a realização de show-room (podem existir salas exclusivamente dedicadas à realização deste tipo de eventos).
- Marca a(s) sala(s) onde se irá realizar o show-room .
- Actualiza a “base de dados IST Universidade Virtual *Second Life*”, sendo sucessivamente actualizados o módulo “mapa de ocupação de salas” (para que a sala reservada para o show room não possa ser ocupada durante o evento) e as Agendas Eletrónicas do pessoal envolvido neste evento de acordo com cronograma e quadro de pessoal a afectar ao Show Room) previamente aprovado.

NOTA: A confirmação do pedido é transmitida ao funcionário por e-mail gerado pelo sistema.

Diagrama de sequência para a criação de uma parceria

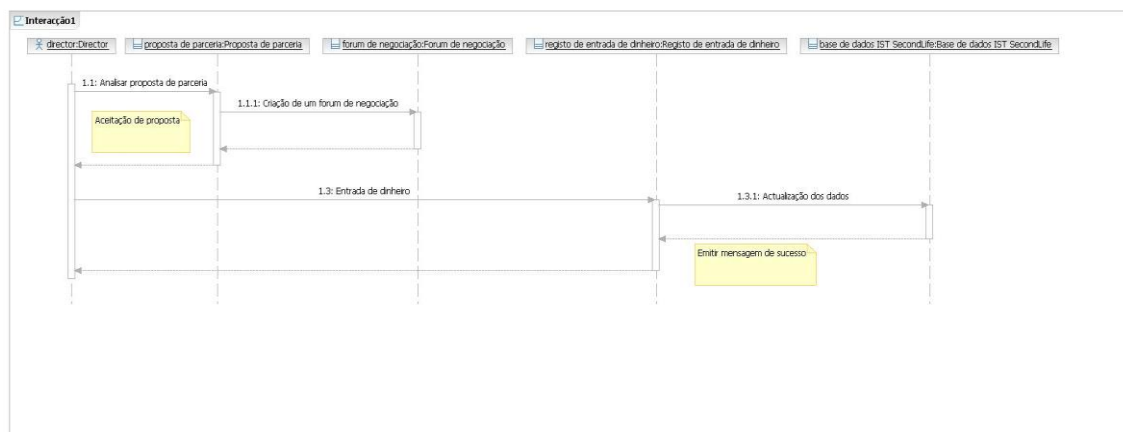


Figura 13.12. Diagrama de sequência - criação de uma parceria

Este diagrama demonstra os passos para a criação de uma parceria.

O Director analisa as propostas de parceria recorrendo ao módulo que contém as parcerias existentes. Após analisar uma proposta será criado um *fórum* de negociação. Caso a proposta seja directamente aceite o *fórum* de negociações termina. Caso contrário serão discutidos, até se chegar a um consenso, os termos do contrato e valores a pagar. Atingido o consenso, será emitida uma mensagem de “aceitação de proposta”. Após estes procedimentos processa-se o recebimento do pagamento e é actualizada a tesouraria e a “base de dados IST Universidade Virtual/ *Second Life*”, sendo emitida uma mensagem de sucesso.

13.3 - Diagramas de Actividade

Os diagramas de actividades são usados para mostrar uma sequência de actividades. Servem para mostrar o fluxo de trabalho a partir de um ponto inicial até um ponto final, detalhando as decisões do caminho tomado durante a execução das tarefas. Os diagramas de actividade fornecem uma visão simplificada do fluxo de controlo de uma operação ou de um processo de negócio.

Com os diagramas de actividade pretendemos mostrar a forma como as acções podem ou não, chegar a bom termo demonstrando a evolução de uma proposta, desde o seu estado inicial até ao estado final.

Diagrama de actividade para a criação de um curso

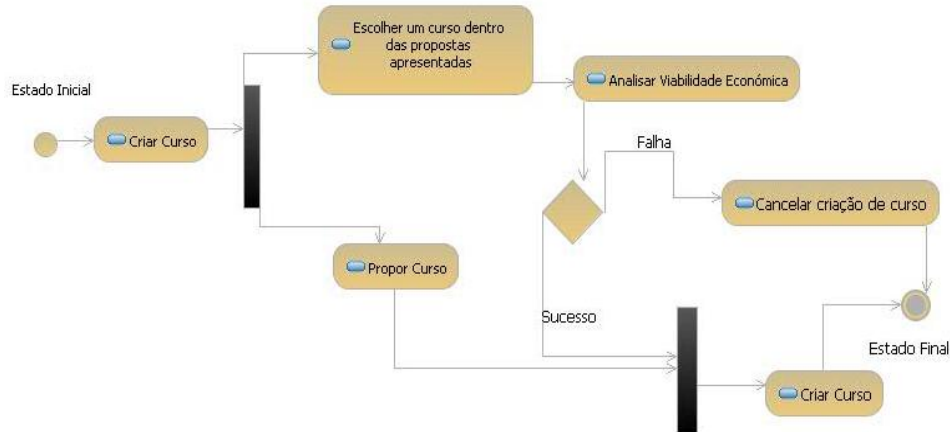


Figura 13.13. Diagrama de actividade - criação de um curso para o IST Universidade Virtual

O diagrama de actividade “Criação de um curso para o IST Universidade Virtual” começa com a acção criar curso. Podem ocorrer duas hipóteses: curso é directamente proposto ou curso seleccionado dentro de propostas já existentes. No caso do curso seleccionado, procede-se à análise da viabilidade económica: o curso é aprovado se a análise da viabilidade económica for favorável, o que levará ao estado final. Se a criação do curso for recusada é cancelada a sua criação ficando concluída a actividade criação do curso.

Diagrama de actividade para marcação de uma aula

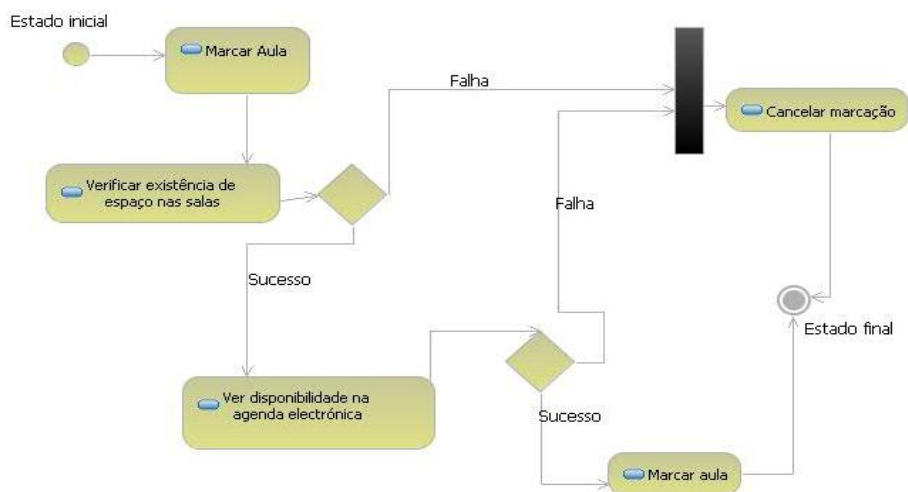


Figura 13.14. Diagrama de actividade - marcação de uma aula no IST Universidade virtual

O diagrama de actividades começa com a acção “marcar aula”, seguida da acção “verificar a existência de espaço nas salas” condição indispensável para se proceder à referida marcação. Esta

acção leva à criação de um ponto de decisão: em caso de falha, finda a possibilidade de marcação, em caso de sucesso, ir-se-á verificar se existe, ou não, disponibilidade na agenda electrónica do professor para a realização da aula virtual.

Nesta fase do processo surge novo ponto de decisão: se é possível ocorrer a aula esta é marcada; se não é possível, em virtude do professor não ter disponibilidade, a marcação da aula é cancelada.

Diagrama de actividade para a inscrição numa aula ou num mini-curso

O diagrama seguinte inicia-se com a acção “inscrição num curso” seguida da verificação de espaço nas salas. Podem ocorrer duas alternativas: se houver espaço na aula verifica-se a compatibilidade de horário na agenda electrónica, se não houver compatibilidade é cancelada a inscrição. Em caso de sucesso, verifica-se o pagamento do curso e, se o pagamento tiver sido efectuado, o aluno é inscrito e é atingido o estado final, senão tiver ocorrido o pagamento é cancelada a inscrição.

No caso de a inscrição numa aula o processo é idêntico podendo no final haver ou não o pagamento.

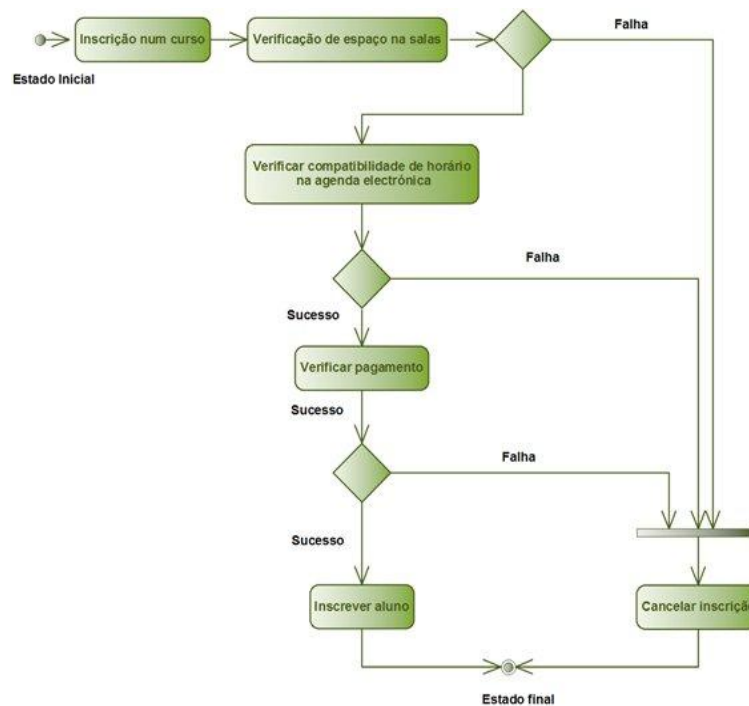


Figura 13.15. Diagrama de actividade - inscrição numa aula ou num mini-curso no IST Universidade Virtual

Diagrama de actividade para a proposta de parceria publicitária

O diagrama seguinte inicia-se com a acção “Receber Proposta de parceria”, seguindo-se-lhe duas alternativas: aprovar a proposta, o que significa aceitar o pagamento, logo, a criação de uma parceria publicitária; estudar os termos da proposta o que levará a criar um fórum de negociações. Este fórum decidirá: em caso de sucesso, são “definidos os termos do contrato” (duração, forma de pagamento etc.), é recebido o pagamento e é criada a parceria, situação final; no caso de falta de acordo, é cancelada a negociação do projecto de parceria, situação final.

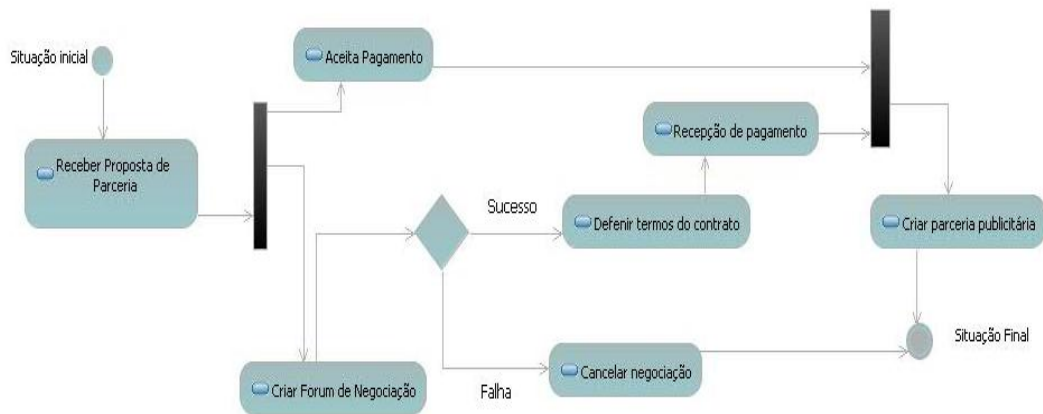


Figura 13.16. Diagrama de actividade - proposta de parceria publicitária no IST Universidade Virtual

14- Concepção do Simulador

Concebemos um simulador com o intuito de servir de ferramenta para analisar as potencialidades da implementação do IST no *Second Life*. Primeiramente descreveremos o modelo que foi considerado aquando da elaboração do simulador, depois, descreveremos o simulador e todas as suas variáveis. No final serão elaborados dois cenários e efectuada uma análise de sensibilidade.

O Simulador, realizado em *PowerSim*, permite elaborar e analisar uma infinidade de cenários e simular o comportamento de uma Universidade a funcionar no *Second Life* antes da sua implementação, o que permite verificar potenciais complicações sem risco e orientar possíveis tomadas de decisão. Utilizou-se a abordagem do raciocínio sistémico pois esta “é uma disciplina para ver o conjunto, uma estrutura para ver inter-relações em lugar de coisas, para ver padrões de mudança em lugar de “instantâneos” estáticos.” (Senge, 1990: 75)

14.1 – O modelo em *Vensim*

O modelo em *Vensim* foi utilizado para ilustrar o raciocínio que serviu de base ao simulador, indicando as ideias e os fluxos principais que irão permitir gerá-lo.

Subdividiu-se o modelo em seis sub-fases para ir introduzindo as variáveis passo a passo, assim como a sua descrição e implicação com o modelo. Os ciclos de balanço ou reforço são indicados a cada passo sempre que sejam salientados com traço mais forte nos modelos.

- Ciclo de reforço: diagrama que mostra um processo de feedback de reforço no qual as acções têm um efeito bola de neve. Se a situação for positiva cria-se um círculo virtuoso, se for negativo cria-se um círculo vicioso.³³
- Ciclo de balanço: “num sistema de balanceamento (ou estabilização), existe uma autocorreção que procura manter o objectivo.” (Senge, 1990: 90)

³³ Baseado na definição de Senge, P. M. (1990) *A Quinta Disciplina*; Ed. Best Seller, São Paulo, pág. 88

Ciclo de reforço da Tesouraria

O diagrama seguinte representa um ciclo de reforço³⁴, demonstrando a afectação entre cinco elementos do modelo. Conforme se pode verificar, a *Tesouraria*³⁵ vai influenciar o *Esforço de vendas* positivamente, porque havendo mais disponibilidade de capital para investir, tornar-se-á possível potenciar as vendas através de marketing e publicidade. O *Esforço de vendas* vai afectar positivamente a *Procura* de novos utilizadores, ou seja, o número de potenciais alunos/clientes. A variável *Contratos* irá assim depender da *Procura*: quando aumenta o *Esforço de vendas* do IST Universidade virtual, aumenta a procura, e conseqüentemente, aumenta o número de *Contratos*; o aumento dos *Contratos* gera um fluxo positivo nas *Receitas*, ou seja, o valor bruto do dinheiro entrado em caixa, dado que cada contrato implicará a entrada de dinheiro na instituição. Para fechar este ciclo considerou-se que a *Receita* iria afectar a *Tesouraria* aumentando o capital disponível.

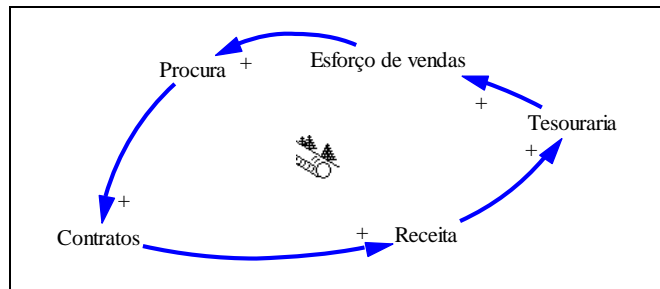


Figura 14.1. Ciclo de reforço da Tesouraria

Ciclo de balanço de Despesas

O diagrama seguinte inclui duas novas variáveis: *Aulas virtuais & mini-cursos* e *Despesas*. A primeira, é influenciada positivamente pelo número de contratos que a instituição tem: um aumento dos *Contratos* implica o aumento do número de *Aulas virtuais & mini-cursos* que estejam a decorrer. A variável *Despesas* é afectada positivamente pela variável *Aulas virtuais & mini-cursos*. O aumento desta variável induz directamente o aumento das *Despesas* devido aos custos que estão associados à criação e ao funcionamento das aulas virtuais e dos mini-cursos. Assim, a variável *Despesas* vai afectar negativamente a *Tesouraria* reduzindo o capital disponível, formando um ciclo de balanço.

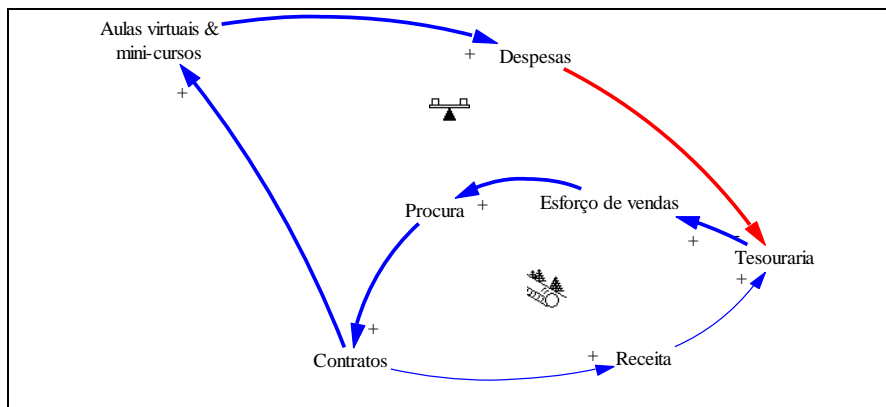


Figura 14.2. Ciclo de balanço de Despesas

³⁴ Conferir Anexo II – Lista dos ciclos do modelo Vensim

³⁵ Conferir Anexo I – Lista e descrição de variáveis

Primeiro ciclo de balanço gerado pelo Congestionamento

Foram integradas três novas variáveis: *Percepção*, *Sinergias* e *Congestionamento*

Percepção: interage no sistema afectando positivamente a *Procura* e a *Venda de salas*, Efectivamente, quanto maior for a correcta percepção de inovação que os clientes e potenciais clientes retenham do IST Universidade virtual, maior será a procura por parte destes.

Sinergias: irão surgir entre o IST e o IST Virtual. O aumento do número de *Sinergias* vai gerar um fluxo positivo de *Percepção*. Com efeito, quanto maior for o número de projectos a decorrer em simultâneo, entre o IST e o IST Virtual, maior será a percepção de inovação transmitida e captada.

Congestionamento: surge com o aumento das *Aulas virtuais & mini-cursos*. Quanto maior for o seu número, tanto maior será o dito congestionamento no sistema, e pior o seu funcionamento. Daí esta variável criar um fluxo negativo que vai afectar as *Sinergias*. Se o sistema não funcionar correctamente induz a instituição a limitar o número de aplicações a ocorrerem em simultâneo, ajustando-as à sua real capacidade, reduzindo assim as sinergias existentes. Estas variáveis criam um novo ciclo de balanço.³⁶

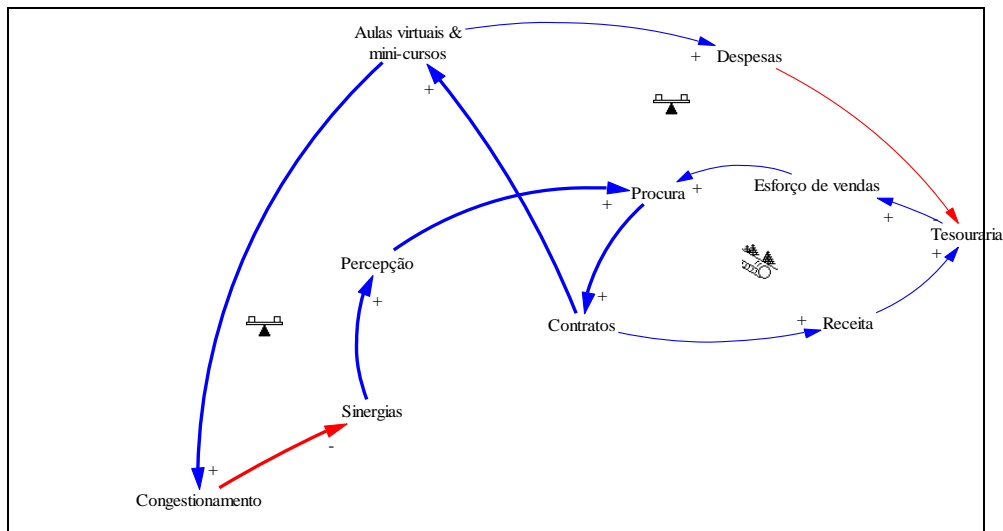


Figura 14.3. Primeiro ciclo de balanço gerado pelo Congestionamento

Segundo e terceiro ciclos de balanço gerado pelo Congestionamento

Considerámos ainda uma nova variável - *Satisfação dos Clientes* - que irá influenciar positivamente o número de *Contratos* e as *Sinergias*, sobretudo porque um cliente/aluno satisfeito, através do *Word Of Mouth*, tem tendência a fidelizar e a atrair mais clientes/alunos. Verifica-se ainda no diagrama seguinte que o número de sinergias aumenta porque o elevado grau de clientes/alunos satisfeitos confere força ao IST para apostar na inovação e em mais projectos a funcionar em simultâneo com o envolvimento do IST e do IST virtual. A variável *Congestionamento* vai gerar um novo fluxo negativo que vai afectar a *Satisfação de clientes* (reduzindo o número destes, se não obtiverem o serviço desejado e gerando o seu abandono), criam-se assim dois novos ciclos de balanço.

³⁶ Conferir Anexo II – Lista dos ciclos do modelo Vensim

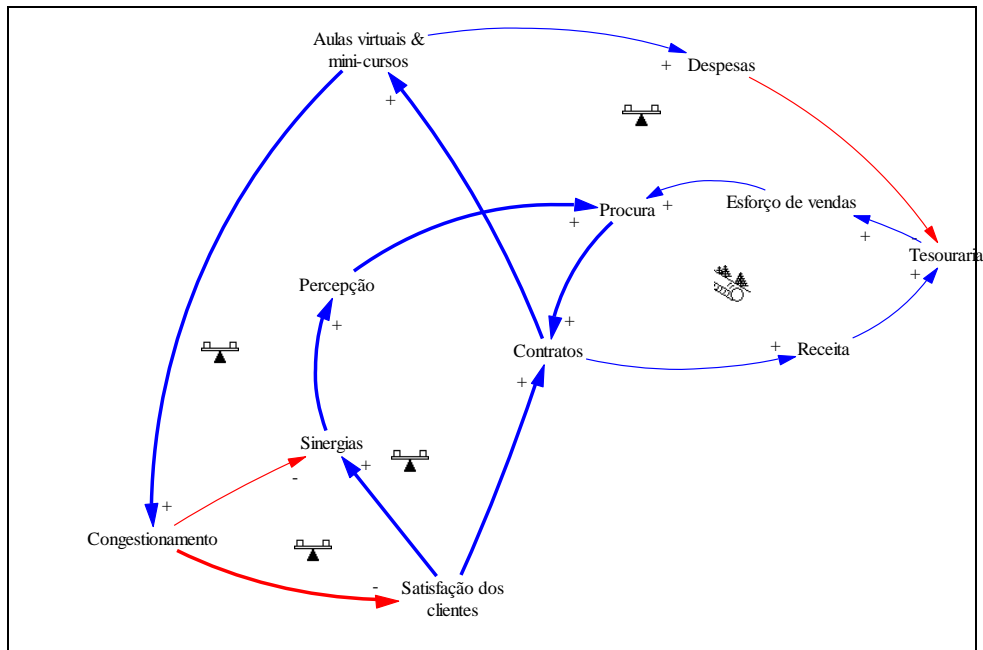


Figura 14.4. Segundo e terceiro ciclos de balanço gerado pelo Congestionamento

Ciclos de reforço criados devido ao investimento em formação de pessoal e vendas de salas

O aumento da *Tesouraria* implica um aumento de capital. Para melhorar as prestações e as condições do sistema, considerou-se as variáveis *Investimento em Formação de Pessoal* e *Capacidade de Utilização*, que vão gerar fluxos positivos e afectar positivamente a *Satisfação de Clientes*. Efectivamente, aumentando a formação do pessoal envolvido no projecto e aumentando a *Capacidade de Utilização do Programa* melhoram-se as suas performances e aumenta a *Satisfação dos Clientes*. A *Venda de Salas*, surge do potencial interesse das empresas que querem associar-se ao IST Universidade de Virtual. Poderão fazê-lo através do naming de salas pagando uma anualidade. Assim, a variável *Vendas de Salas* vai afectar positivamente a receita.

A *Percepção* do funcionamento do IST Universidade Virtual vai afectar positivamente a *Venda de salas* pois quanto melhor a *Percepção* mais as empresas estarão dispostas a pagar pelo naming. As empresas, vendo que o IST Universidade Virtual está intimamente ligado à inovação, desejarão associar-se e participar nas suas novas iniciativas, o que justifica a ligação entre *Percepção* e *Vendas de Salas*, por afectar, positivamente, esta última. Geram-se assim mais três novos ciclos de reforço.

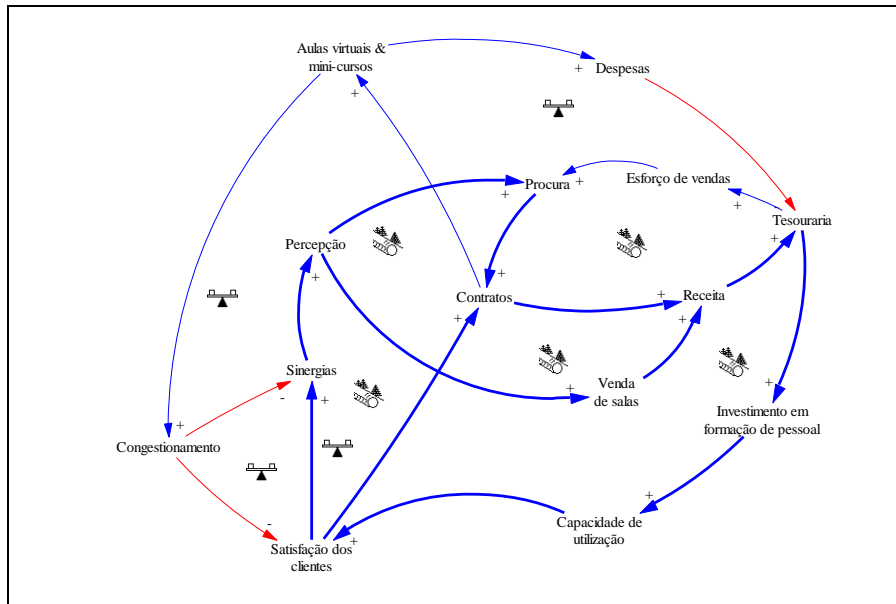


Figura 14.5. Ciclos de reforço criados devido ao investimento em formação de pessoal e vendas de salas

Modelo de Vensim - Final

O *Investimento em Software* advém dos recursos da *Tesouraria* e constitui uma das possibilidades de investimento de que se dispõe para melhorar o sistema, daí afectar positivamente a *Qualidade de software*, o seu índice de adequação às necessidades e exigências dos professores e dos alunos. Quanto melhor for a *Qualidade do software* melhor será a *Capacidade de utilização* do programa por parte dos utilizadores. A *Capacidade de utilização* vai afectar positivamente a *Satisfação dos clientes*, pois os professores e os alunos vão poder tirar um partido mais eficaz do programa, melhorando e estimulando o seu uso. Geram-se três novos ciclos de reforço.

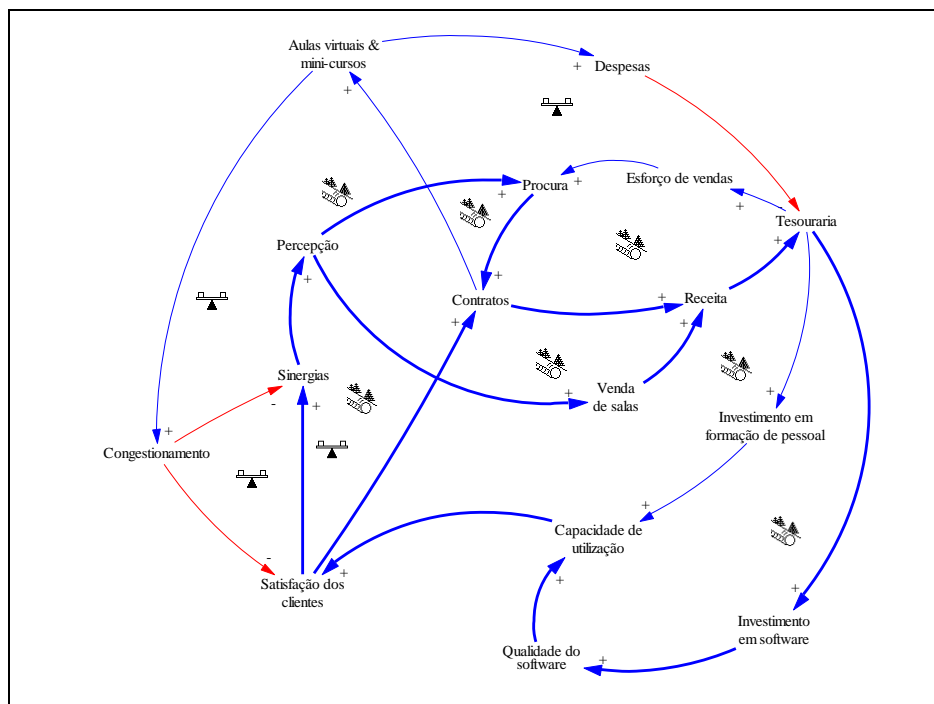


Figura 14.6. Modelo de Vensim - Final

14.2 – Caracterização do simulador

Com a elaboração do modelo em *Vensim*, que delineou as bases entre a interligação das principais variáveis do modelo, concebeu-se o simulador em *PowerSim*.

No simulador, as variáveis foram divididas em três categorias: valores monetários (que podem admitir valores fraccionários); valores inteiros (referentes ao número de salas, de ilhas, de contratos, etc); e índices (que assumem qualquer valor contínuo entre zero e um, correspondendo a uma medida da qualidade do software, satisfação, facilidade de utilização, etc). As variáveis são representadas por cores diferentes, para facilitar a sua visualização: verde, para quantias monetárias; preto, para índices e proporções entre 0 e 1; vermelho, para tempo; azul, para quantidades inteiras e roxo, para os dois parâmetros logísticos.

Para caracterizar o simulador o conteúdo é dividido em três partes: zona da Tesouraria e Contratos, zona das Proporções e zona da Procura.

14.2.1 - Zona da Tesouraria e Contratos

A tesouraria é um nível que tem como função representar a evolução da entrada e saída de dinheiro. A entrada de dinheiro é representada por um fluxo intitulado Receita e a saída de dinheiro é representada por um fluxo intitulado Despesa. A variável Contratos indica o número de contratos existentes em cada momento da simulação.

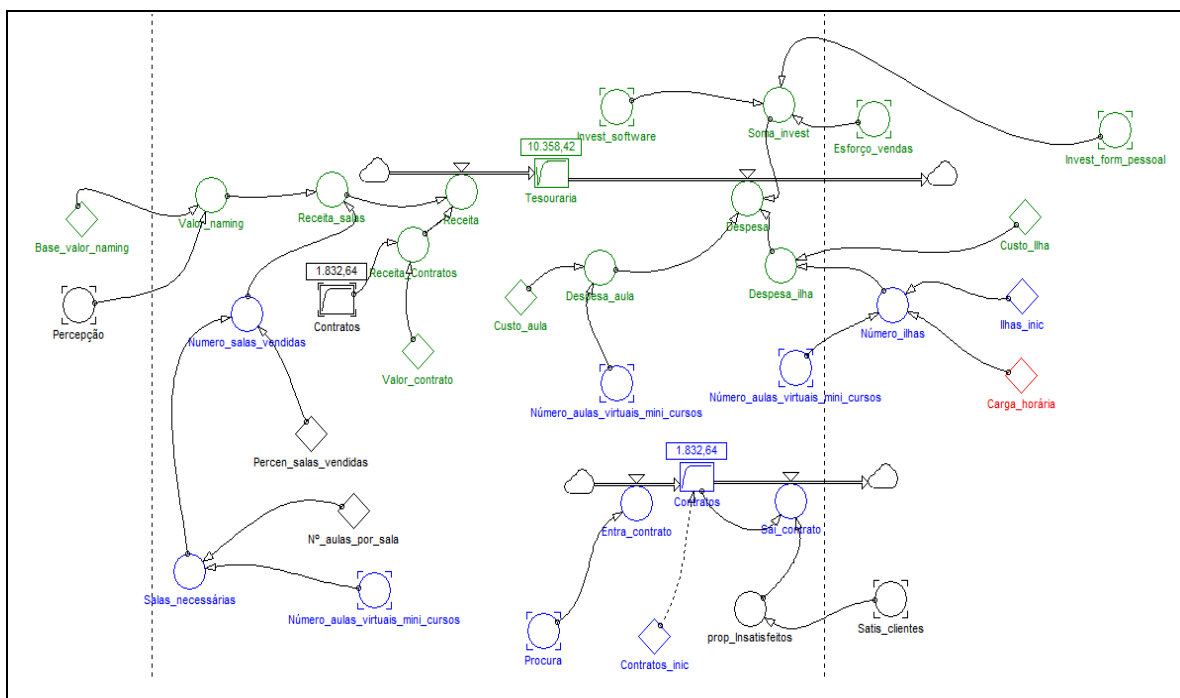


Figura 14.7. Zona da tesouraria e Contratos

Fluxo de receita

As duas variáveis que afectam o fluxo de entrada representam as duas formas de receitas que existem no simulador: *Receita_contratos* e *Receita_salas*. O fluxo *Receita* é a soma das duas.

A variável *Receita_contratos* é afectada pelo produto das variáveis *Contratos* e *Valor_contrato*. A primeira é um nível e a segunda um parâmetro que é fixado no início da simulação, e que pode ser alterado para estudar o impacto da sua variação no resultado do modelo.

A variável *Receita_salas* é afectada pelo produto entre as variáveis *Número de salas vendidas* e o *Valor_naming*. Esta última variável representa o valor que uma empresa estará disposta a pagar para patrocinar uma sala e assim ver o seu nome exposto perante a comunidade de utilizadores. A combinação escolhida permite concluir que a percepção é um valor acrescentado, podendo o valor a pagar ser aumentado até dez vezes o valor base.

O *Valor_naming* é dado pela equação 16.1:

$$\text{Valor_naming} = \text{Base_valor_naming} \times (1 + 9 \times \text{Percepção}) \quad (16.1)$$

- Em que: *Percepção* é uma variável que indica o grau de divulgação do IST Universidade Virtual para os utilizadores e a variável *Base_valor_naming* é o valor mínimo de aluguer de uma sala, definido no início da simulação.

A variável *Número_salas_vendidas* (equação 16.2) é calculada pelo produto entre a percentagem de salas vendidas (pois no início da simulação podemos estipular a percentagem das salas disponíveis para as quais conseguiremos patrocínios) e as *Salas_necessárias* (que representam o número de salas disponíveis no *Second Life*).

$$\text{Número_salas_vendidas} = \text{Salas_necessárias} \times \text{Percen_salas_vendidas} \quad (16.2)$$

A variável *Salas_necessárias* é calculada como a razão entre o *Número_aulas_virtuais_mini_cursos* e o *Nº_aulas_por_sala*. Em que o dividendo representa o número de aulas e/ou, mini cursos a funcionar no *Second Life*, e o divisor representa o número máximo de aulas que, diariamente, podem decorrer numa sala (considerou-se um período máximo de utilização correspondente a 8h).

Fluxo de despesa

O fluxo de saída, *Despesa*, é a soma das despesas decorrentes das aulas e da ilha, representadas por três variáveis: *Despesa_aula*, *Despesa_ilha* e *Soma_invest*.

A variável *Despesa_aula* é afectada pelo produto das variáveis *Custo_aula* e *Número_aulas_virtuais_mini_cursos*. A primeira variável é um valor fixado no início da simulação que define o custo que cada aula virtual trará ao IST aquando do seu funcionamento, a segunda variável indica o número de aulas virtuais e de mini-cursos em funcionamento num determinado período de tempo da simulação.

O *Custo_aula* foi assim calculado: comparou-se a dimensão do IST com a dimensão de uma Universidade Americana – ECU, *Eastern Carolina University* - que nos forneceu dados de honorários do pessoal envolvido no pólo virtual que têm em funcionamento no *Second Life*. Primeiramente,

comparou-se a dimensão sobre a qual temos dados³⁷ de honorários de pessoal e o IST. Como o IST tem aproximadamente 10.000 alunos e a ECU 30.000 (três vezes mais que o IST) foi considerado nos cálculos dos custos para o IST 1/3 dos valores indicados.

A ECU tem os seguintes custos de pessoal:

- Um colaborador a tempo parcial 2h por dia a 25.000 USD/ano
- Um responsável a tempo inteiro a 50.000 USD/ano
- Cinco bolsistas a 8 USD/hora 20 horas por semana

De salientar que a ECU não considera os honorários dos professores a realizar aulas para o *Second Life* porque o facto de a aula ser transmitida para o *Second Life* não aumenta a carga horária do professor.

A Eastern Carolina University tem custos aproximados em honorários de 6.000 Euros por mês. Consideramos: 2.000 Euros/mês em honorários para o IST; e uma ocupação total de 400 ilhas de modo a poder abranger a totalidade dos alunos do IST (10.000 alunos distribuídos por salas de 35 alunos não congestionadas). Obtemos assim um valor aproximado de 11 Euros/mês/sala.

A variável *Despesas de ilha* é afectada pelo produto das variáveis *Custo_ilha* (que indica o valor mensal, a pagar de aluguer à *Linden Labs*) e pela variável *Número_ilhas* (equação 16.3), que indica quantas ilhas o IST detém num determinado tempo.

$$\text{Número de Ilhas} = \frac{\text{Número_aulas_virtuais_mini_cursos}}{\text{carga_horária}} + \text{ilhas_inic} \quad (16.3)$$

- A variável *Ilhas_inic* representa o número de ilhas iniciais com que o IST Universidade Virtual começa a sua actividade. A razão entre o número de aulas virtuais e a carga horária de 8h indica a necessidade extra de ilhas necessárias.

A variável *Soma_invest* serve para descontar o montante investido nas áreas de software, formação e esforço de vendas.

No fluxo de despesas não foi considerado o custo com os professores pois considerou-se que as aulas poderão decorrer em simultâneo para o *Second Life*, não incorrendo portanto o IST em custos adicionais. Mesmo que existam aulas especificamente concebidas para o *Second Life* se estas conferirem créditos ao professor por troca de aulas não há custos adicionais.

Contratos

A variável *Contratos* é um nível que indica o número de contratos existentes em cada momento da simulação e inclui dois fluxos em que: o fluxo de entrada da variável *Contratos* é a variável *Entra_contrato* que indica o número de clientes que entram por unidade de tempo, variável que é igual à variável *Procura*; o fluxo de saída é a variável *Sai_contrato* que é calculada pelo produto entre o número de contratos existentes e a proporção de clientes insatisfeitos (*Prop_insatisfeitos*) que é o recíproco da satisfação de clientes.

³⁷ Comunicação Pessoal com a Dra. Sharon Collins responsável pelo Campus Virtual da Eastern Carolina University no *Second Life* a 13 Abril de 2009

A variável *Contratos_inic* indica o número de contratos com que iniciamos a simulação. É uma variável de decisão.

14.2.2 - Zona das proporções

A zona das proporções, contém as principais variáveis que afectam a forma como os investimentos serão utilizados no IST Universidade Virtual: *Capacidade_investimento*, *Capacidade_formação*, *Capacidade_utilização* e *Invest_software*.

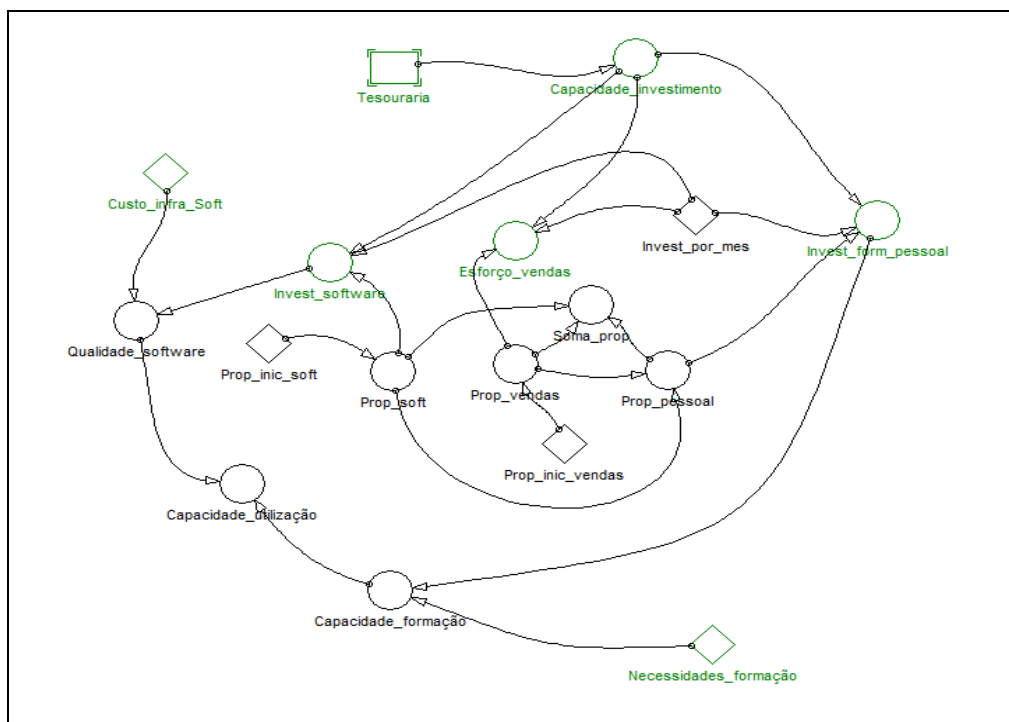


Figura 14.8. Zona das proporções

Capacidade de Investimento

A variável *Capacidade_investimento* corresponde ao valor que provém do nível Tesouraria e reparte-se em três tipos de investimento: formação de pessoal, esforço de vendas e software. A variável *Invest_por_mês* é a percentagem do valor disponível que se pretende investir em cada mês das variáveis *Invest_software*, *Esforço_vendas*, *Invest_form_pessoal*.

Invest_form_pessoal: dinheiro canalizado para desenvolver e actualizar o conhecimento dos profissionais que interagem com o sistema.

Esforço_vendas: investimento canalizado para promover e vender o conceito do IST Universidade Virtual no *Second Life* de forma a maximizar o número de utentes/alunos.

Invest_software: investimento que é necessário fazer em software que constituirá o suporte de apoio ao IST Universidade Virtual.

O montante em investimento que irá constar em cada um destes tipos de investimento é afectado por três proporções que constituem parâmetros iniciais de decisão do simulador: *Prop_inic_soft*,

Prop_inic_vendas e por uma terceira proporção que é calculada pela diferença entre 100% e a soma das duas proporções.

Assim: *Prop_inic_soft* irá afectar a variável *Prop_soft* (destinada ao investimento em software) e *Prop_inic_vendas* irá afectar a variável *Prop_vendas* (destinada ao esforço de vendas).

As variáveis *Prop_inic_soft* e *Prop_inic_vendas* (e, por conseguinte, *Prop_pessoal*) não são meros parâmetros do modelo, como outras já mencionadas (carga horária, por exemplo): são variáveis de decisão, que espelham as escolhas estratégicas ao dispor do decisor responsável pelo projecto. Efectivamente, este pode investir primeiro em software e esperar que uma boa experiência de utilização substitua a publicidade em meios de comunicação, ou pode canalizar verbas para o esforço de vendas, esperando que a curiosidade e adesão do público compense alguma falha inicial do software.

A variável *Invest_por_mês* é a percentagem do valor disponível que se pretende investir em cada mês das variáveis *Invest_software*, *Esforço_vendas*, *Invest_form_pessoal*.

Investimento em Software

A variável *Invest_software* vai afectar a variável *Qualidade_software* que também depende da variável *Custo_infra_soft*.

A variável *Qualidade_software* é um índice que indica se o investimento em Software cobre as despesas necessárias ao bom funcionamento do sistema (equação 16.4).

$$Invest_software = MIN\left(1, \frac{Invest_software}{Custo_infra_soft}\right) \quad (16.4)$$

- Esta função retorna o mínimo das duas parcelas: no caso da razão entre *Invest_software* e *Custo_infra_soft* ser inferior a um devolve o resultado da razão; caso contrário, devolve 1 (índice de 100% de qualidade), pois considera-se que as necessidades de investimento em software estão inteiramente satisfeitas.

A variável *Custo_infra_soft* é uma variável de decisão que determina o valor mínimo necessário para satisfazer as necessidades em desenvolvimento de software de apoio.

Capacidade de Formação

A variável *Capacidade_formação* é afectada pelas seguintes variáveis: *Necessidades_formação* e *Invest_form_pessoal*. A variável *Necessidade_formação* é uma variável de decisão que determina o valor mínimo necessário para satisfazer as necessidades em investimento em formação de pessoal. É dada pela equação 16.5 que funciona de maneira análoga à variável *Investimento_software*

$$Capacidade_formação = MIN\left(1, \frac{Invest_form_pessoal}{Necessidades_formação}\right) \quad (16.5)$$

Capacidade de Utilização

A variável *Capacidade_utilização* é um índice gerado por outros dois índices: *Qualidade_software* e *Capacidade_formação*.

Foi considerado que este índice Capacidade_utilização (equação 16.6) teria sempre um valor mínimo de 1/3 e que os índices *Qualidade_software* e *Capacidade_formação* iriam contribuir equitativamente com 1/3 da ponderação. Somaram-se estas contribuições porque são aproximadamente independentes: podemos não formar novos profissionais mas ter um bom software; ou, ter um software mau e ter profissionais que consigam ajudar o utilizador a ultrapassar as dificuldades.

$$Capacidade_utilização = \frac{1}{3} \times (1 + Qualidade_software + Capacidade_formação) \quad (16.6)$$

14.2.3 - Zona da procura

Na Zona da procura explicitaremos as variáveis que afectam e interagem directamente com a percepção, a procura, o número de sinergias e o congestionamento. Considerámos as seguintes variáveis: *Max_ilhas*, *Congestionamento*, *Criar_siner*

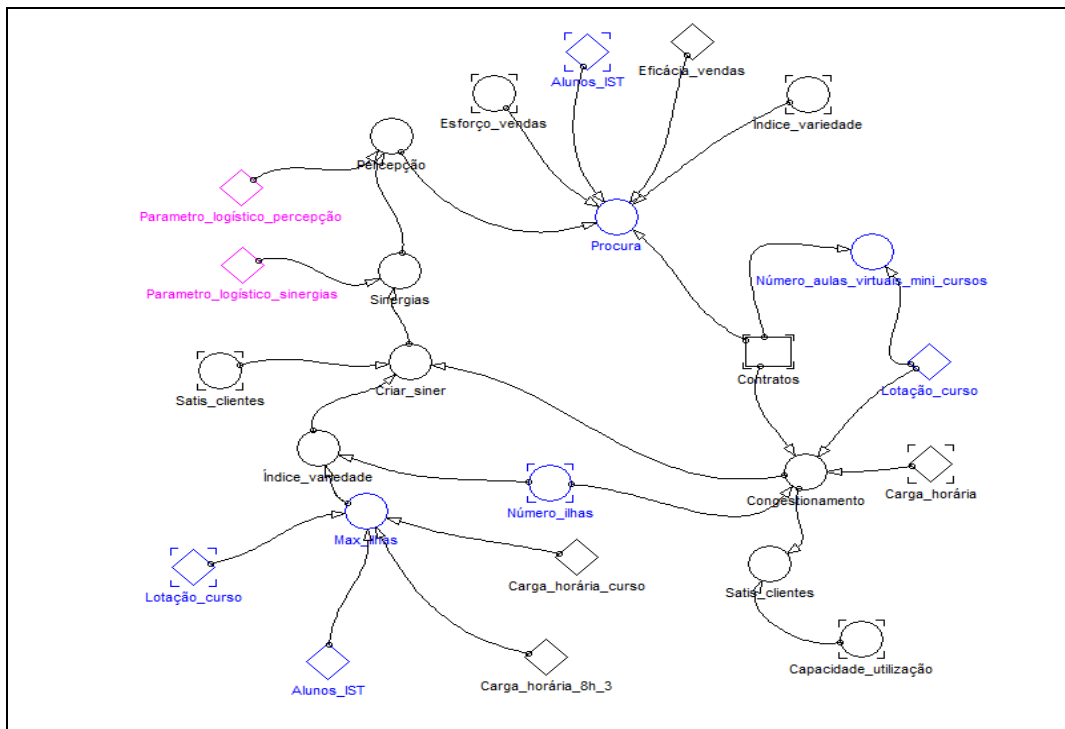


Figura 14.9 Zona da Procura

Número máximo de ilhas

A variável *Max_ilhas* (equação 16.7) indica o número máximo de ilhas que seriam necessárias para que todos os alunos do IST pudessem estar a utilizar o IST Universidade Virtual no *Second Life*. Considera-se para este fim que um aluno passa em média 5h (*Carga_horária_curso*) por dia no IST Universidade Virtual, embora esta esteja activa durante um período de 8h (*carga_horária_3*). Na seguinte função retira-se o valor 5 pois pretende-se encontrar o número máximo de ilhas necessárias para o bom funcionamento do sistema sem congestionamento.

$$Max_ilhas = \frac{(Alunos_IST \times Carga_horária_curso)}{(carga_horária_3 \times Capacidade_curso - 5)} \quad (16.7)$$

Considerámos ainda a variável *Índice_variedade* que mostra o grau de variedade de escolha dos alunos. Este índice é calculado pelo quociente entre *Número_ilhas* e *Max_ilhas*. O índice é 1, caso todos os alunos estejam a utilizar o *Second Life*.

Congestionamento e Satisfação de clientes

A variável *Congestionamento* (equação 16.8) depende da capacidade de processamento do sistema: é um índice que devolve a proporção de congestionamento no sistema.

$$Congestionamento = \frac{Contratos}{Número_ilhas \times Lotação_curso \times Carga_horária} \quad (16.8)$$

A variável *Satis_clientes* é calculada pelo produto do recíproco do *Congestionamento* e a *Capacidade_utilização*. Pois considerou-se que, se um dos índices fosse zero, a satisfação dos Clientes seria zero. Neste caso estaríamos perante um programa impossível de utilizar ou “congelado” devido a excesso de tráfego o que é completamente insatisfatório.

Sinergias e Percepção

A variável *Criar_siner* é um índice calculado como sendo a média de três índices: *Satis_clientes*, o recíproco do *Congestionamento* e o *Índice_variedade*. É a média porque se considerou que se um dos índices fosse zero deveria ter um impacto (equitativo) de no máximo um terço. Esta variável é utilizada para calcular o índice de sinergias a realizar. Este índice reflecte a variável *Sinergias* e indica o número de possibilidades de criar projectos que funcionem em conjunto no IST Universidade Virtual e no IST. A variável é calculada pelo produto entre o número de aulas virtuais que existem e a índice de sinergias. Como a variável *Sinergias* está relacionada com o crescimento da percepção do IST Universidade Virtual junto do corpo docente e investigador, considerou-se que possui uma dinâmica semelhante à de sistemas que envolvem crescimento – sendo por isso dada por uma função logística que inclui, na sua definição, um parâmetro regulador fixo: *Parametro_logistico_sinergia* (equação 16.9). O seu valor reflecte a rapidez de crescimento de sinergias, sendo por isso indicador da facilidade em dinamizar o corpo docente para a realização de projectos.

$$Logist(x) = \frac{2}{(1+e^{-bx^2})} - 1 \quad (16.9)$$

A variável *Percepção* é um índice que representa a notoriedade da iniciativa IST Universidade Virtual junto do público-alvo. Tal como no raciocínio anterior, também é dada por uma curva logística, tendo como variável dependente (abscissa) o valor do índice Sinergia.

Considera-se que a percepção junto dos alunos cresce mais rapidamente do que junto do corpo docente, visto que os primeiros encontram nela uma utilidade mais imediata, e, para os segundos, serve apenas como auxiliar pedagógico. Assim, o parâmetro da curva logística da percepção é superior ao das sinergias, *Parametro_logistico_percepção* = 9 e *Parametro_logistico_sinergias* = 5.

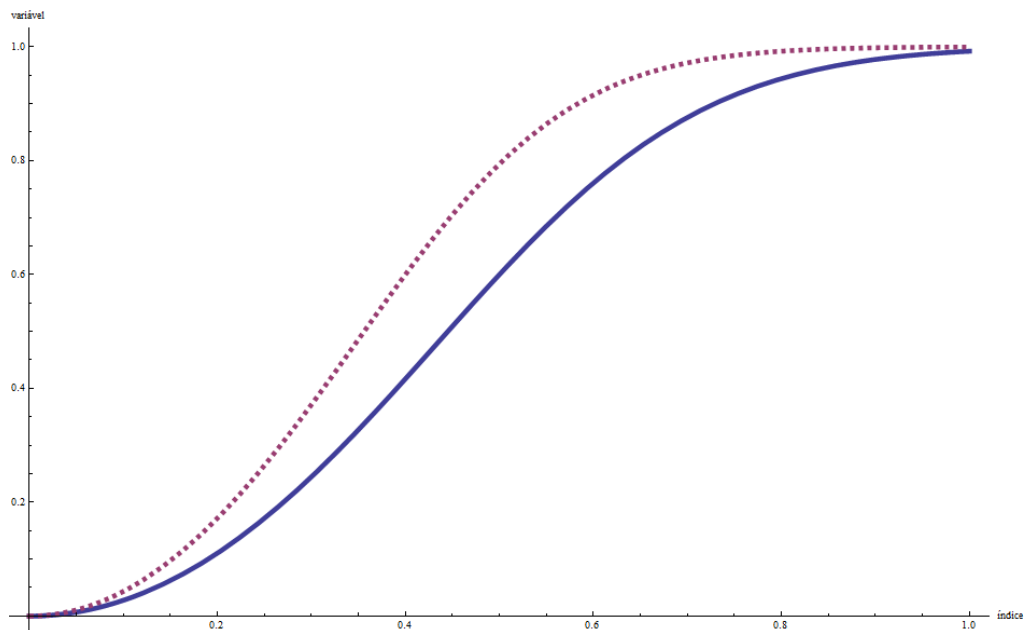


Figura 14.10 Curvas logísticas utilizadas; Percepção (a ponteadado, parâmetro b = 9) e Sinergias (contínuo b = 5)

Procura e número de aulas virtuais e mini cursos

A variável *Procura* (equação 16.10) indica o número de alunos interessados em utilizar o *Second Life*. Esta variável é representada por uma função que contém duas parcelas: a primeira, devolve o número de novos contratos “grátis” (dada pela razão entre o esforço de vendas e a sua eficácia, e majorada pelo número de alunos que ainda não têm contrato, $Alunos_{IST} - Contratos$); a segunda parcela, refere-se aos alunos que vão ser “comprados”: estes serão uma proporção (índice de variedade e percepção) dos alunos que ainda não têm contrato, já depois dos “gratuitos” entrarem, minorado por zero.

$$Procura = \text{MIN} \left(\frac{Esforço_{vendas}}{Eficácia_{vendas}}, Alunos_{IST} - Contratos \right) + Índice_{variedade} \times Percepção \times \text{MAX} \left(0, Alunos_{IST} - Contratos - \text{MIN} \left(\frac{Esforço_{vendas}}{Eficácia_{vendas}}, Alunos_{IST} \right) \right) \quad (16.10)$$

$Número_{aulas_{virtuais_{mini_{cursos}}}$ serve para calcular o número de aulas necessárias para a realização dos cursos. Esta variável é calculada pela razão entre o número de contratos e a lotação de cada aula.

14.2.4 - Parâmetros de decisão e observação dos outputs

Parâmetros de decisão são os dados que o utilizador pode definir no início da simulação. A observação dos dados é realizada através da geração de gráficos que demonstram a evolução das variáveis em função do tempo de simulação.

No simulador consideraram-se os seguintes parâmetros de decisão: *Custo_aula*; *Valor_contrato*; *Base_valor_naming*; *Contratos_inic*; *Custo_infra_soft*; *Necessidades_ formação*; *Ilhas_inic*; *Percentagens_novos_grátis*; *Percen_salas_vendidas*; *Prop_ini_soft*; *Prop_ini_vendas* e *Invest_por_mês*.

Na figura seguinte os parâmetros de decisão foram agrupados de acordo com os fluxos que afectam directamente A observação dos outputs é feita através de gráficos que indicam a evolução das variáveis em função do tempo.

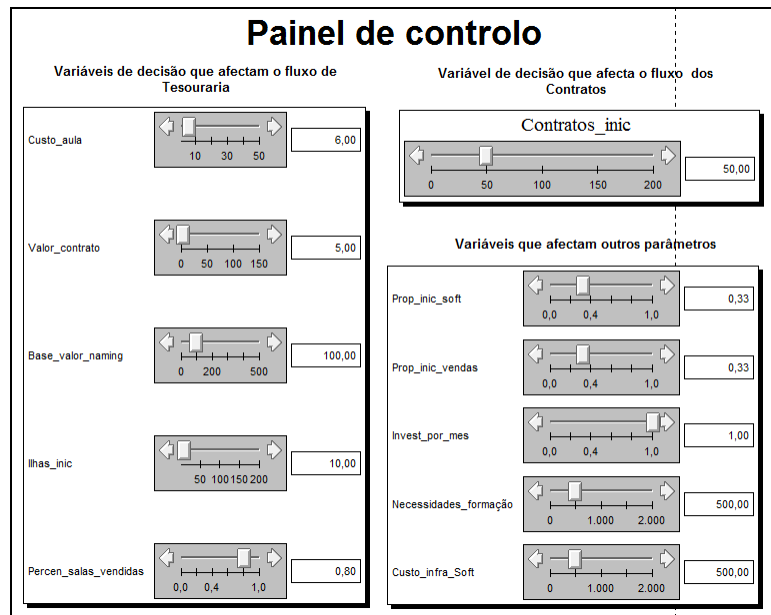


Figura 14.11. Painel de controlo do simulador

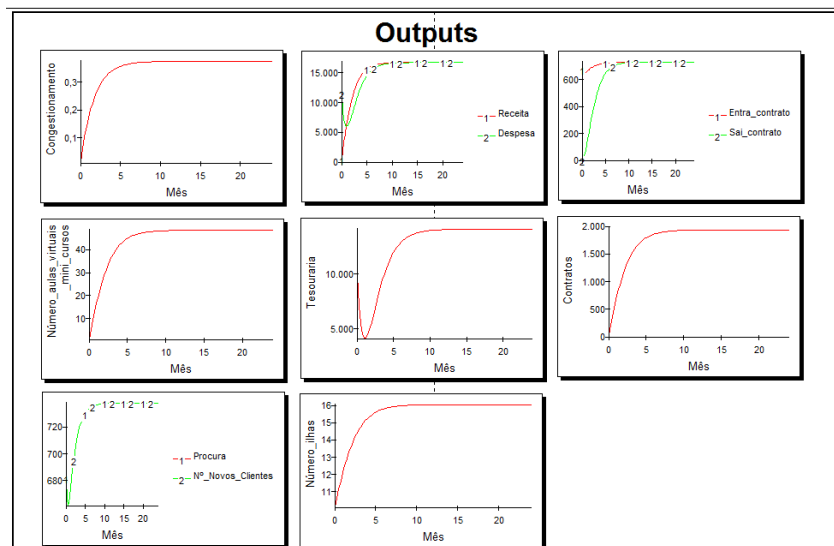


Figura 14.12. Outputs em forma de gráficos do simulador

Elaborou-se a seguinte tabela com as equações e a caracterização de cada uma das variáveis do simulador, com a unidade de medida da variável e com o seu tipo.³⁸

³⁸ Nota: Os valores definidos com uma constante quando associados a um slider (parâmetro de decisão), o valor que é introduzido no slider, no início da simulação, sobrepõe-se ao valor definido inicialmente.

Tabela 14.1. Caracterização das variáveis do simulador

Variável	Unidades	Tipo	Definição
Alunos_IST	Cientes	Auxiliar	10000
Base_valor_naming	Euros/Salas/Mês	Constante	100
Contratos	Cientes	Nível	contratos_inic-dt*Sai_contrato +dt*Entra_contrato
Contratos_inic	Cientes	Constante	10
Carga_horária	Aulas/Ilhas	Constante	8
Carga_horária_Curso	Horas	Constante	5
Carga_horária_8h_3	Aula*Horas/Ilhas	Constante	8
Capacidade_formação	Percent	Auxiliar	MIN(1, Invest_form_pessoal/Necessidades_ formação)
Capacidade_investimento	Euros	Auxiliar	IF(Tesouraria<0,0, Tesouraria)
Capacidade_utilização	Percent	Auxiliar	1/3*(1+Qualidade_software+Capacidade_f ormação)
Congestionamento	Percent	Auxiliar	Contratos/Número_ilhas/Carga_horária/Lot ação_curso
Criar_siner	Percent	Auxiliar	(Satis_clientes+Índice_variedade+(1- Congestionamento))/3
Custo_aula	Euros/Mês/Aula	Constante	11
Custo_ilha	Euros/Ilhas/Mês	Constante	150
Custo_infra_soft	Euros/Mês	Constante	6000/12
Despesa	Euros/Mês	Fluxo	Despesa_ilha+Despesa_aula+Soma_invest
Despesa_aula	Euros/Mês	Auxiliar	Número_aulas_virtuais_mini_cursos*Custo_ aula
Despesa_ilha	Euros/Mês	Auxiliar	Custo_Ilha*Número_ilhas
Eficácia_vendas	Euros	Constante	40
Entra_contrato	Cientes/Mês	Fluxo	Procura
Esforço_vendas	Euros/Mês	Auxiliar	Capacidade_investimento*prop_vendas*in vest_por_mes
Ilhas_inic	Ilhas	Constante	0
Índice_de_variedade	Percent	Auxiliar	Número_ilhas/Max_ilhas
Invest_form_pessoal	Euros/Mês	Auxiliar	Capacidade_investimento*prop_pessoal*in vest_por_mes
Invest_por_mês	Percent/Mês	Constante	0
Invest_software	Euros/Mês	Auxiliar	Capacidade_investimento*prop_soft*invest_ por_mes
Lotação_curso	Cientes/Aula	Constante	40
Max_ilhas	Ilhas	Auxiliar	Alunos_IST*Carga_horária_curso)/(Carga_hor_ ária_8h_3*(Lotação_curso-5)
Necessidades_ formação	Euros/Mês	Constante	250
Número_aulas_virtuais_mini_cur sos	Aulas	Auxiliar	Contratos/Lotação_curso
Número_ilhas	Ilhas	Auxiliar	Número_aulas_virtuais_mini_cursos/Carga_ _horária+Ilhas_inic
Número_salas_vendidas	Salas	Auxiliar	Salas_necessárias*Percen_salas_vendidas
Nº_aulas_por_sala	Salas/Aulas	Constante	8
Parâmetro_logístico_percepção	Aula ² /Sinergia ²	Constante	8.66434
Parâmetro_logístico_sinergias	Sinergias/Aula	Constante	5.54518
Percen_salas_vendidas	Percent	Constante	1

Variável	Unidades	Tipo	Definição
Percepção	Percent	Auxiliar	$2/(1+EXP(-Parametro_logístico_percepção * Sinergias^2))-1$
Procura	Cientes/Mês	Auxiliar	$MIN(Esforço_vendas/Eficácia_de_vendas, Alunos_IST-Contratos)+Índice_variedade*Percepção*MAX(0, Alunos_IST-Contratos-MIN(Esforço_vendas/Eficácia_de_vendas, Alunos_IST))$
Prop_inic_soft	Percent	Constante	0
Prop_inic_vendas	Percent	Constante	0
Prop_insatisfeitos	Percent	Auxiliar	$1-Satis_clientes$
Prop_pessoal	Percent	Auxiliar	$IF((prop_soft+prop_vendas)<=1, 1-prop_soft-prop_vendas, 0)$
Prop_soft	Percent	Auxiliar	prop_inic_soft
Prop_vendas	Percent	Auxiliar	prop_inic_vendas
Qualidade_software	Percent	Auxiliar	$MIN(1, Invest_software/Custo_Infra_Soft)$
Receita	Euros/Mês	Fluxo	Receita_salas+Receita_Contratos
Receita_contratos	Euros/Mês	Auxiliar	Contratos*Valor_contrato
Receita_salas	Euros/Mês	Auxiliar	Numero_salas_vendidas*Valor_naming
Salas_necessárias	Salas	Auxiliar	Número_aulas_virtuais_mini_cursos/Nº_aulas_por_sala
Sai_contrato	Cientes/Mês	Fluxo	Contratos*prop_Insatisfeitos
Satis_clientes	Percent	Auxiliar	$(1-Congestionamento)*Capacidade_utilização$
Sinergias	Sinergias/Aula	Auxiliar	$(2/(1+EXP(-Parametro_logístico_sinergias*Criar_siner^2))-1)$
Soma_invest	Euros/Mês	Auxiliar	Esforço_vendas+Invest_form_pessoal+Invest_software
Soma_prop	Percent	Auxiliar	prop_soft+prop_vendas+prop_pessoal
Tesouraria	Euros	Nível	$10000-dt*Despesa+dt*Receita$
Valor_contrato	Euros/Cientes/Mês	Constante	9
Valor_naming	Euros/Salas/Mês	Auxiliar	Base_valor_naming*(1+9*Percepção)

15 – Cenários e análise de sensibilidade

Após a concepção do simulador foram estabelecidos dois cenários distintos: um, com valores mais reduzidos, considerados mínimos, nos parâmetros de *Valor_contrato*, *Base_valor_naming*, *Contratos_inic*, *Ilhas_inic* e *Percen_salas_vendidas*; outro, com valores mais elevados para os parâmetros anteriormente mencionados. Em cada cenário apresentam-se gráficos de evolução temporal do número de contratos, da evolução da tesouraria e do congestionamento e procede-se a uma análise de sensibilidade.

Nos dois cenários mantiveram-se invariáveis os parâmetros de decisão, *Prop_inic_soft*=33%, *Prop_inic_vendas*=33% e *Prop_pessoal*=34%. Pretendendo-se, assim, dar a mesma importância às três áreas de investimento possíveis.

Optou-se, por visualizar o número de contratos, a evolução da tesouraria e a evolução do congestionamento porque são variáveis que se julgam reflectir adequadamente a eficiência da universidade virtual: a Tesouraria reflecte a capacidade financeira; o número de contratos reflecte o

objectivo da iniciativa que consiste em abranger o maior número de alunos; e o congestionamento está relacionado com a qualidade de acesso ao serviço.

Para cada cenário efectuou-se uma análise de sensibilidade na qual se variaram os parâmetros de entrada no valor de referência incrementados de 10% de modo a determinar a variação relativa dos três parâmetros mencionados determinando a média e o desvio padrão.

Na análise de sensibilidade fizeram-se variar os seguintes parâmetros:

Base_valor_naming, Custo_aula, Valor_contrato, Ilhas_inic, Percen_salas_vendidas, Prop_inic_soft, Prop_inic_vendas, Invest_por_mês.

Optou-se, ainda, por correr a simulação durante o tempo necessário para que o comportamento assintótico observado fosse atingido: durações menores impediriam a sua visualização (restringindo assim a análise ao regime transiente), enquanto que durações superiores produziram gráficos nos quais apenas as assíntotas seriam visíveis, diminuindo a capacidade de análise

Os cenários escolhidos não pretendem servir como indicação exaustiva dos custos, já que o objectivo deste trabalho não passa pela implementação de facto do sistema, nem pelas decisões estratégicas a cargo dos responsáveis: ao invés, pretende-se apenas estabelecer as ferramentas que permitam facilitar a decisão, a verificação do seu correcto funcionamento e a viabilidade do projecto. Assim, os valores tomados nos dois cenários são indicativos de duas situações consideradas extremas: no cenário 1, assume-se, que tanto os vários custos operacionais como as fontes de financiamento possuem valores monetários baixos; no cenário 2 a situação torna-se inversa. Para manter o rigor necessário, os valores utilizados basearam-se, tanto quando possível, na informação disponível contemplando projectos semelhantes.³⁹

15.1 - Cenário 1

Neste cenário pretende-se realizar uma simulação com valores mais reduzidos, para tal fixaram-se valores mínimos nos parâmetros *Valor_contrato, Base_valor_naming, Contratos_inic, Ilhas_inic e percen_salas_vendidas.*

Tabela 15.1 Valores do cenário 1

Cenário 1			
Custo_Aula	11 €/mês	Ilhas_inic	10 ilhas
Valor_contrato	5 €/mês	Percen_salas_vendidas	0.8
Base_valor_naming	100 €/mês	Prop_inic_soft	0.33
Contratos_inic	50 contratos	Prop_inic_vendas	0.33
Invest_por_mes	100%		

Nas figuras seguintes os gráficos ilustram os resultados da simulação do cenário 1.

Como se pode observar, a evolução do número de contratos apresenta um comportamento assintótico, correspondente a uma situação de equilíbrio. O regime transiente é relativamente curto, visto que o número de contratos se torna aproximadamente constante no primeiro semestre de

³⁹ Comunicação Pessoal com a Dra. Sharon Collins responsável pelo Campus Virtual da Eastern Carolina University no Second Life a 13 Abril de 2009

funcionamento. Esta situação de equilíbrio conduz a um fluxo de tesouraria nulo, em que as receitas equiparam as despesas.

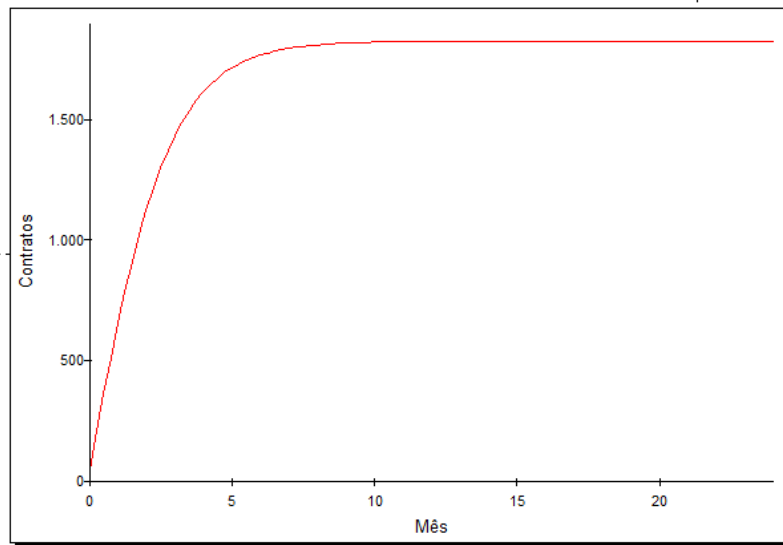


Figura 15.1. Gráfico da evolução do número de contratos cenário 1; média = 1831; desvio padrão = 333

Conforme se pode verificar no seguinte gráfico, a evolução temporal da tesouraria apresenta um comportamento em tudo semelhante, com o regime assintótico a ser atingido após o primeiro semestre. No entanto, destaca-se o decréscimo inicial desta grandeza, motivado pela necessidade de investir inicialmente, sem que haja retorno imediato. Tal é característico de inúmeros projectos e demonstra a fiabilidade do simulador.

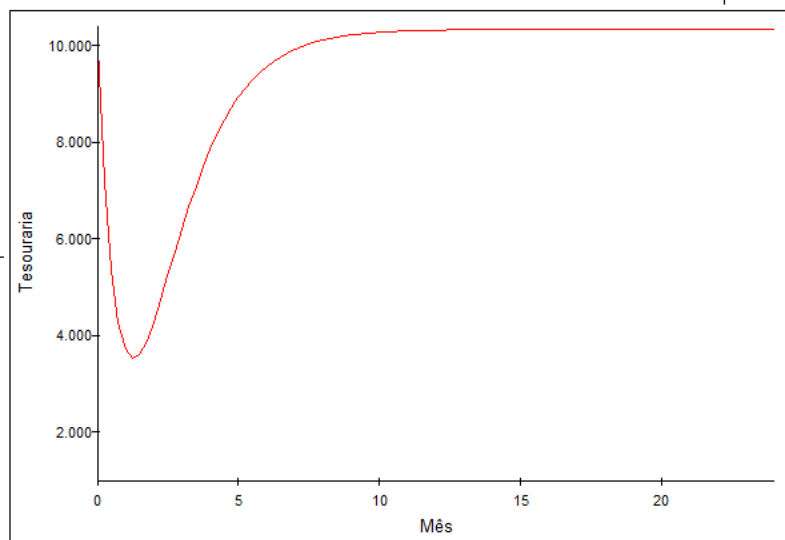


Figura 15.2. Gráfico da evolução da tesouraria cenário 1; média = 10342 €; desvio padrão = 1907 €

Seguindo o raciocínio anterior, é de esperar que a evolução temporal do congestionamento siga aproximadamente o número de contratos, atingindo também um regime permanente após o primeiro semestre. Esta afirmação verifica-se na figura que se segue.

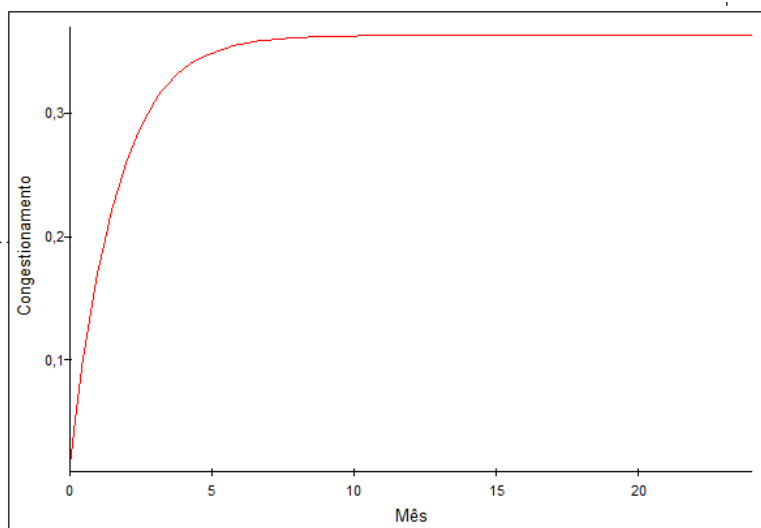


Figura 15.3. Gráfico da evolução do congestionamento cenário 1, média = 0,364; desvio padrão = 0,056

15.2 - Cenário 2

Neste cenário foram utilizados valores mais elevados para os parâmetros anteriormente mencionados. O custo de aula foi mantido constante neste cenário porque foi um valor a que se chegou após comunicação que efectuamos com a Universidade de *Eastern Carolina*⁴⁰

Tabela 15.2 Valores do cenário 2

Cenário 2			
Custo Aula	11 €/mês	Ilhas inic	30 ilhas
Valor Contrato	25 €/mês	Percentagem salas vendidas	0.8
Base valor Naming	200 €/mês	Prop inic soft	0.33
Contratos Inic	50 contratos	Prop inic vendas	0.33
Invest por mês	100%		

Nas figuras seguintes os gráficos ilustram os resultados da simulação do cenário 2.

Como se verifica o número de contratos tem um comportamento assintótico que começa a estabilizar a partir do final do primeiro semestre, tendendo para o valor de 5610, este valor é superior ao valor obtido no cenário 1, devido à maior disponibilidade financeira o que aumenta a capacidade de atrair um maior número de clientes. O facto de se terem mais ilhas iniciais provoca igualmente um acréscimo significativo da procura o que por sua vez se traduz num maior número de contratos.

⁴⁰ Comunicação Pessoal com a Dra. Sharon Collins responsável pelo Campus Virtual da Eastern Carolina University no *Second Life* a 13 Abril de 2009

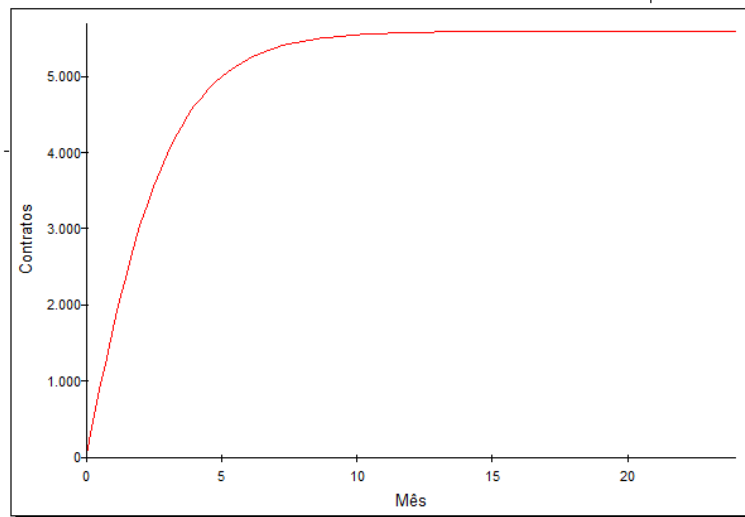


Figura 15.4. Gráfico da evolução do número de contratos cenário 2;
 média = 5595; desvio padrão = 1113

No cenário 2 a tesouraria recupera muito mais depressa que no cenário 1 neste caso ao fim de cerca de dois meses, isto deve-se sobretudo ao facto de os custos terem sido considerados os mesmos e as receitas serem muito superiores neste cenário, justificando assim a mais rápida recuperação financeira.

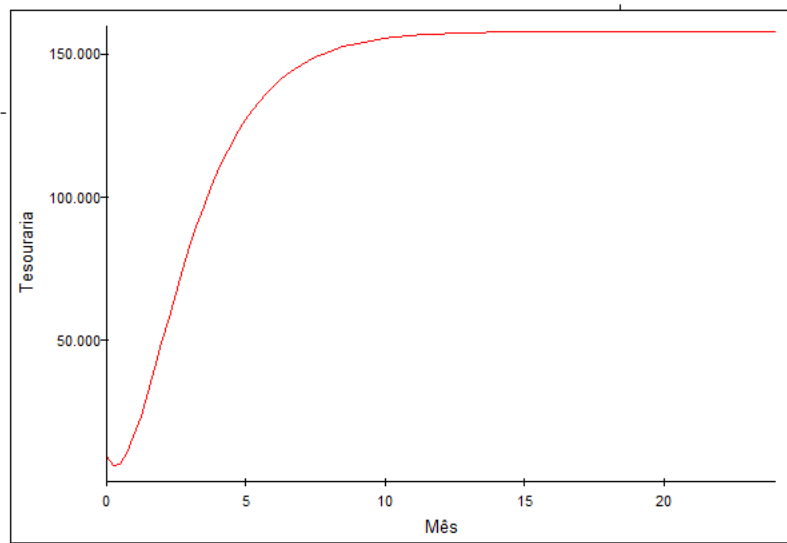


Figura 15.5. Gráfico da evolução da tesouraria cenário 2;
 média = 157686 €; desvio padrão = 40731 €

O congestionamento no cenário 2 estabiliza quando o número de contratos começa a estabilizar, o que traduz o regime transiente da simulação. O valor tende no entanto a estabilizar, mais lentamente, pelo facto de haver um maior número de ilhas disponíveis, o que reduz o congestionamento do sistema.

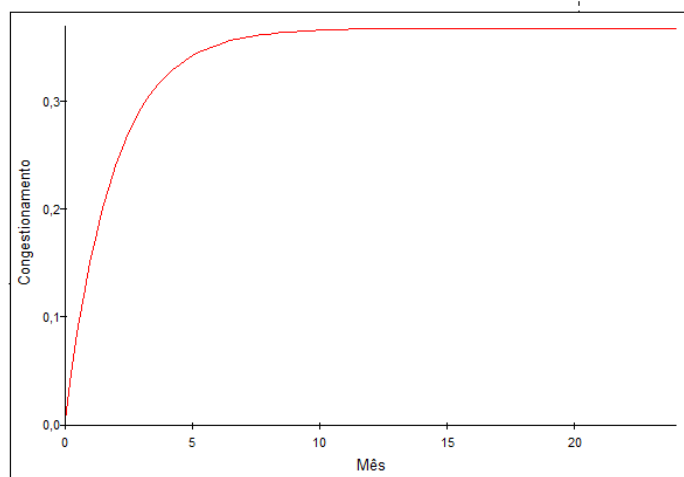


Figura 15.6. Gráfico da evolução do congestionamento cenário 2; média = 0,368; desvio padrão = 0,063

15.3 - Análise de sensibilidade dos cenários 1 e 2

Na análise de sensibilidade calculou-se: a média e o desvio padrão dos parâmetros *Contratos*, *Tesouraria* e *Congestionamento*; a média e o desvio padrão dos mesmos valores após realizar nova simulação alterando um dos parâmetros de decisão de 10%. Os valores obtidos foram comparados com os valores de referência (valores da simulação do cenário 1 e 2 respectivamente) para determinar a porcentagem de variação dos valores entre as diferentes simulações.

Os resultados são apresentados na tabela abaixo:

Tabela 15.3. Análise de sensibilidade dos cenários 1 e 2 (valores em porcentagem)

		Cenário 1			Cenário 2		
		Contratos	Tesouraria	Congestionamento	Contratos	Tesouraria	Congestionamento
Custo aula +10%	var. média (var. d.p.)	-0,017	-0,282	-0,011	-0,014	-0,067	-0,009
	valor desv pad	-0,027	-0,365	-0,019	-0,021	-0,072	-0,015
Custo aula -10%	var. média (var. d.p.)	0,017	0,282	0,011	0,014	0,067	0,009
	valor desv pad	0,027	0,365	0,019	0,021	0,072	0,015
Valor contrato+10%	var. média (var. d.p.)	0,576	9,462	0,366	2,393	11,427	1,499
	valor desv pad	0,891	12,331	0,623	3,580	12,235	2,436
Valor contrato -10%	var. média (var. d.p.)	-0,572	-9,359	-0,365	-2,333	-10,961	-1,487
	valor desv pad	-0,884	-11,978	-0,620	-3,464	-11,616	-2,403
Base valor naming -10%	var. média (var. d.p.)	0,241	3,941	0,153	0,444	2,105	0,280
	valor desv pad	0,368	4,785	0,257	0,659	2,212	0,452
Base valor naming +10%	var. média (var. d.p.)	-0,241	-3,931	-0,153	-0,443	-2,091	-0,280
	valor desv pad	-0,368	-4,732	-0,258	-0,656	-2,194	-0,451
Contratos inic +10%	var. média (var. d.p.)	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000
	valor desv pad	-0,394	-0,412	-0,510	-0,117	-0,077	-0,155

		Cenário 1			Cenário 2		
		Contratos	Tesouraria	Congestionamento	Contratos	Tesouraria	Congestionamento
Contratos inic -10%	var. média (var. d.p.)	0,000	-0,001	0,000	0,000	-0,001	0,000
	valor desv pad	0,396	0,414	0,512	0,117	0,077	0,155
Ilhas inic +10%	var. média (var. d.p.)	9,264	9,606	-0,427	5,297	5,464	-2,744
	valor desv pad	9,848	14,015	0,313	3,656	4,785	-3,831
Ilhas inic -10%	var. média (var. d.p.)	-9,434	-9,734	0,399	-6,009	-6,231	2,757
	valor desv pad	-10,08	-14,024	-0,556	-4,615	-5,709	3,797
Porcentagem salas vendidas +10%	var. média (var. d.p.)	0,241	3,941	0,153	0,444	2,105	0,280
	valor desv pad	0,368	4,785	0,257	0,659	2,212	0,452
Porcentagem salas vendidas -10%	var. média (var. d.p.)	-0,241	-3,931	-0,153	-0,443	-2,091	-0,280
	valor desv pad	-0,368	-4,732	-0,258	-0,656	-2,194	-0,451

Verifica-se, em ambos os cenários, que pequenas variações relativas (de 10%) nas variáveis de entrada escolhidas produzem pequenas variações relativas nas quantidades consideradas à saída (da ordem de 10% ou menor). Os casos de maior interesse (assinalados a amarelo) foram analisados graficamente, impondo também variações relativas dos parâmetros de entrada de $\pm 20\%$ e $\pm 30\%$.

Salienta-se que muitos dos valores apresentam variações relativas muitíssimo pequenas (menos de 1%), revelando assim uma robustez apreciável perante o cenário de flutuação imposto. Concluímos que o sistema é estável, já que não há variações arbitrariamente grandes das variáveis de saída para pequenas flutuações das de entrada.

Esta conclusão é valiosa, já que não se poderia implementar uma Universidade Virtual (ou qualquer outra iniciativa) baseada em valores específicos de quantidades que flutuam no tempo. Por outro lado, os valores adoptados neste estudo podem não ser os mais rigorosos, já que se pretende estabelecer a chamada *proof of concept* e não um projecto concreto de implementação. A estabilidade do sistema permite extrapolar os resultados obtidos para uma futura implementação, assumindo que os valores que serão adoptados não diferem radicalmente dos aqui assumidos.

15.4 - Análise de sensibilidade dos parâmetros *Valor_contrato* e *Ilhas_inic*: cenário 1

Realizou-se esta análise complementar pois considerou-se que os parâmetros de decisão *Valor_contrato* e *Ilhas_inic* mereciam um estudo alargado, por serem os que mais afectam as variáveis *Tesouraria* e *Contratos*.

Apresentam-se os gráficos das variações da tesouraria e dos contratos com alteração dos valores dos parâmetros *Valor_contrato* e *Ilhas_inic* de 10%, 20% e 30%, afim de demonstrar-se que aumentos de 20% e 30% nos parâmetros referidos não afectam a fiabilidade do simulador.

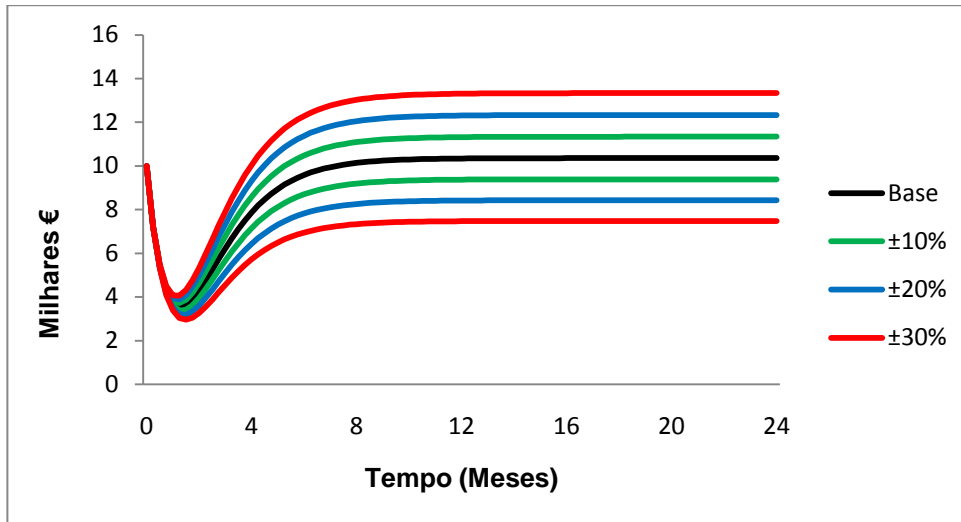


Figura 15.7. Gráfico da evolução da Tesouraria variando o Valor_contrato cenário 1

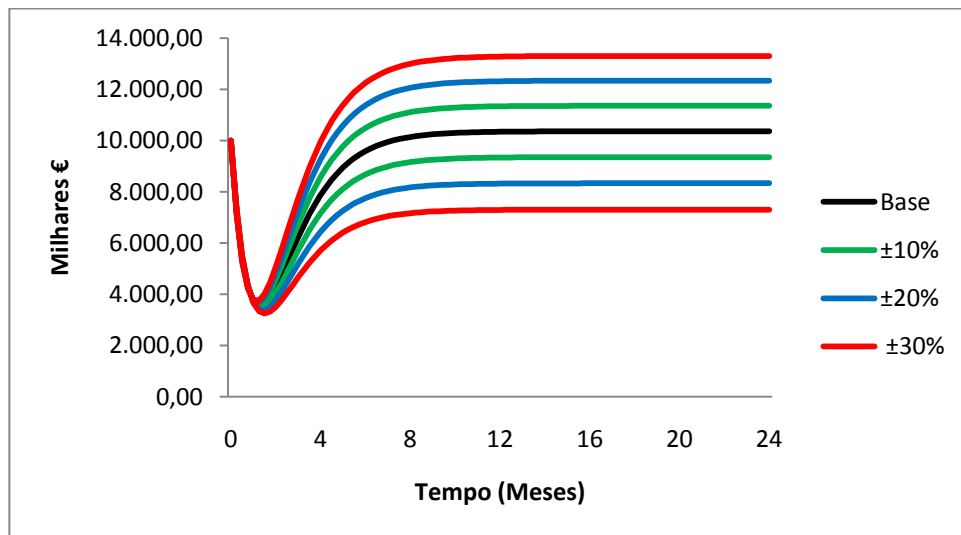


Figura 15.8. Gráfico da evolução dos Tesouraria variando Ilhas_inic cenário 1

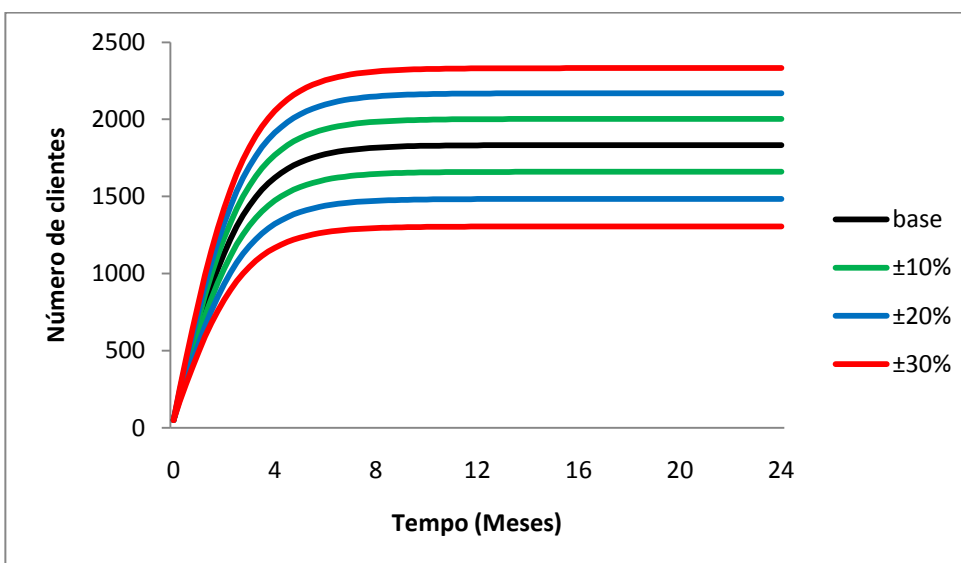


Figura 15.9. Gráfico da evolução dos contratos variando Ilhas_inic cenário 1

Os gráficos apresentados revelam, no cenário 1, que a evolução temporal das quantidades observadas não se altera radicalmente devido às perturbações crescentes introduzidas nos parâmetros *valor_contrato* e *Ilhas_inic*. De facto, o sistema continua a responder de um modo aproximadamente linear: para uma variação de $\pm 20\%$, a tesouraria sobe ou desce aproximadamente um quinto, sucedendo o mesmo para a variação de $\pm 30\%$ como se evidencia nas tabelas do anexo III.

15.5 - Análise de sensibilidade dos parâmetros *Valor_contrato* e *Ilhas_inic* cenário 2

Os gráficos seguintes mostram as variações da tesouraria e dos contratos quando se alteram os valores dos parâmetros *Valor_contrato* e *Ilhas_inic* de 10%, 20% e 30%.

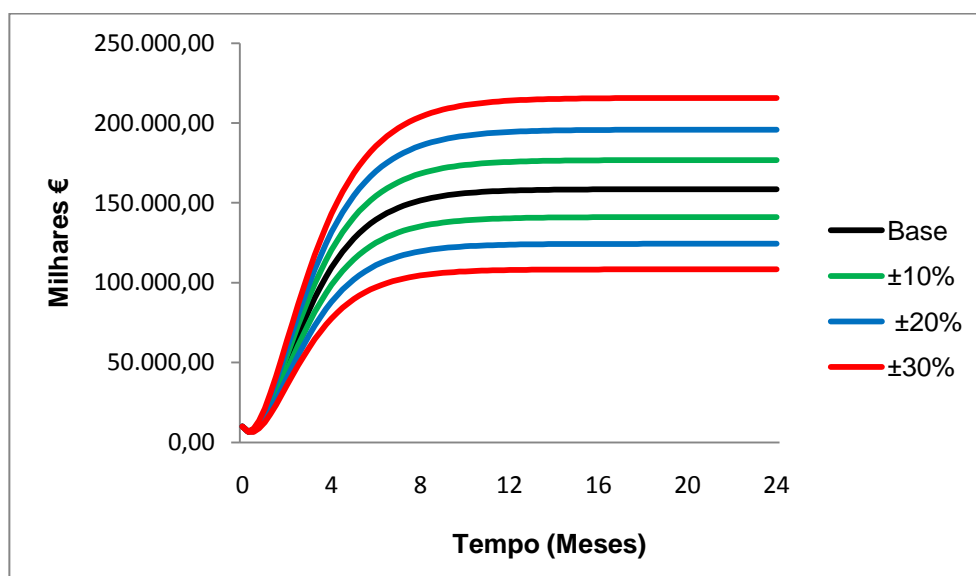


Figura 15.10. Gráfico da evolução da Tesouraria variando o Valor_contrato cenário 2

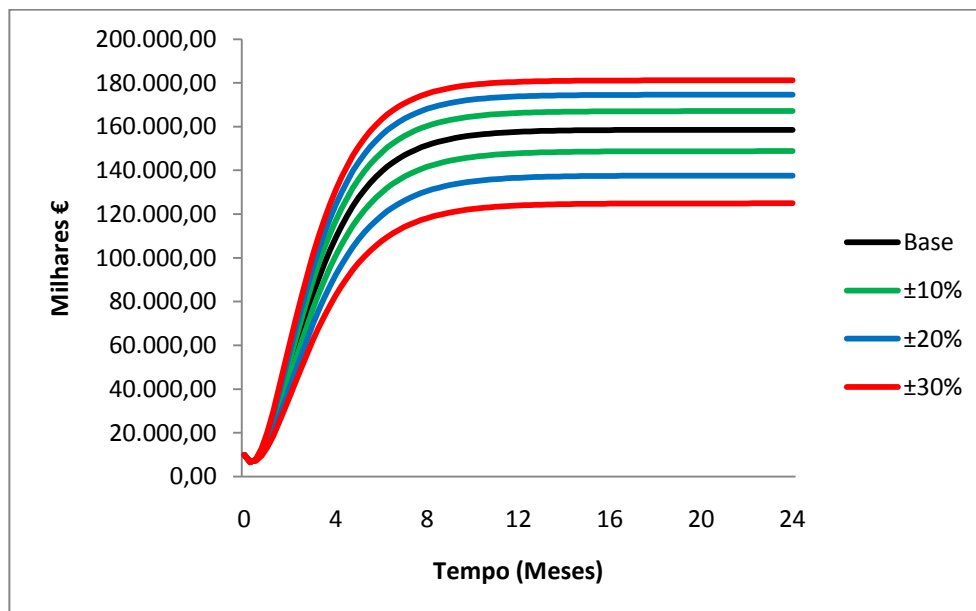


Figura 15.11. Gráfico da evolução da Tesouraria variando Ilhas_inic cenário 2

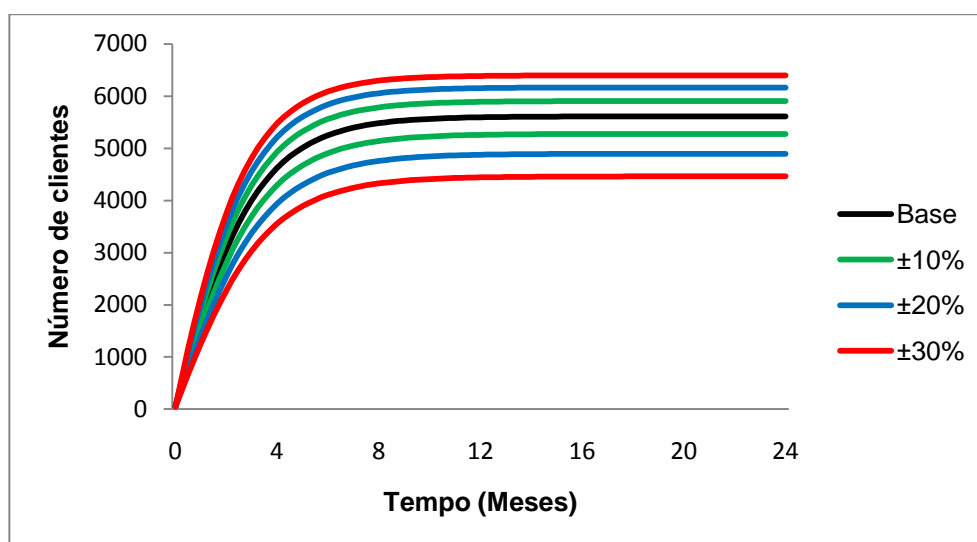


Figura 15.12. Gráfico da evolução dos Contratos variando *Ilhas_inic* cenário 2

Estes gráficos revelam, no cenário 2, que a evolução temporal das quantidades observadas não se altera radicalmente devido às perturbações crescentes introduzidas nos parâmetros *Valor_contrato* e *Ilhas_inic*. De facto, o sistema continua a responder de um modo aproximadamente linear: para uma variação de $\pm 20\%$, a tesouraria sobe ou desce aproximadamente um quinto, sucedendo o mesmo para a variação de $\pm 30\%$, como o evidenciam nas tabelas dos do anexo IV.

15.6 – Exploração do modelo

Embora o propósito fundamental deste trabalho seja desenvolver o simulador apresentado, ferramenta para o decisor utilizar na gestão e implementação do projecto, e não tomar as decisões específicas, é possível verificar que a escolha dos parâmetros de decisão referentes às proporções de investimento em vendas, formação de pessoal e software é complexa: tomando como situação base uma distribuição equitativa, como já foi referido. Mostra-se que uma alocação de recursos desigual pode conduzir a uma situação de equilíbrio bastante menos estável.

Assim, opta-se por aumentar o investimento em esforço de vendas, mantendo os restantes equiparados entre si, adoptando o parâmetro *Prop_vendas* com valores de 50% e 90%. A intenção desta sessão não é analisar a evolução temporal das várias quantidades relevantes, mas sim verificar se esta situação é mais ou menos estável que o caso base *Prop_vendas* = 33%. Para isto, apresentam-se abaixo as tabelas com a análise de sensibilidade efectuada para variações de $\pm 10\%$ dos parâmetros com mais impacto (conforme sessão anterior), *Valor_contrato* e *Ilhas_inic*.

Tabela 15.4. Variação da Tesouraria e Contratos com proporção de vendas=50%

		Proporção de vendas =50%			
		Tesouraria		Contratos	
		Média	Desvio-padrão	Média	Desvio padrão
Valor_contrato	10%	9,779	12,86	0,8805	1,369
	-10%	-9,619	-12,42	-0,8713	-1,351
Ilhas_inic	10%	9,633	14,14	9,259	10,02
	-10%	-17,69	-24,81	-17,11	-18,44

Tabela 15.5. Variação da Tesouraria e Contratos com proporção de vendas=90%

		Proporção de vendas =90%			
		Tesouraria		Contratos	
		Média	Desvio-padrão	Média	Desvio padrão
Valor_contrato	10%	42,09	15,26	24,37	4,751
	-10%	-32,88	-55,18	-23,28	-45,54
Ilhas_inic	10%	38,61	16,26	32,58	13,17
	-10%	-29,37	-51,86	-27,54	-46,38

Como é notório por comparação com a tabela de análise de sensibilidade do caso base (tabela 15.3.), variações de $\pm 10\%$ nas quantidades referidas produzem alterações nas quantidades observadas bastante maiores: tal revela que uma situação de maior desigualdade no investimento entre os três sectores (vendas, software e formação de pessoal) torna o sistema mais sensível do que se adoptarmos uma distribuição equitativa entre estes. O simulador valida assim a expressão proverbial “não se devem colocar os ovos todos no mesmo cesto”: ao tentar privilegiar uma estratégia assente principalmente num destes sectores, o decisor pode tornar o projecto susceptível de grandes flutuações, enquanto que uma gestão mais equilibrada será mais resistente às variações temporais naturais.

Simulou-se adicionalmente, situações extremas de investimento em que todo o processo seria pago apenas recorrendo ao naming de salas e ao caso em que tudo seria pago pelos alunos (comparativamente ao cenário 1); estes casos foram obtidos tendo em vista que o número final de contratos deve ser igual ao Cenário 1. No cenário 1 temos um valor inicial *Base_valor_naming* de 100 euros/mês/sala, que se traduz num *Valor_naming* final (devido à Percepção) de 836€/mês/sala; na situação referida, os custos são totalmente suportados pelo naming se este tiver um valor inicial de 340€/mês/sala, que subirá até 2841€/mês (aumento de 240%). No caso dos custos serem totalmente suportados por alunos, estes passariam a pagar 7,2€/mês em comparação com os 5€/mês (aumento de 44%) do cenário 1.

Esta situação é perfeitamente normal: o facto do valor a pagar apenas por naming crescer muito mais que o valor a pagar apenas pelos alunos reflecte o grande número destes, sendo assim o valor a pagar diluído entre eles. Este resultado é positivo porque demonstra que o projecto não está muito dependente do naming a pagar, dado que é possível os alunos compensarem alguma quebra, sem um aumento substancial da quantia (absoluta) que pagam; isto reforça a análise de sensibilidade efectuada ao parâmetro *Base_valor_naming* que revelou ter variações com um impacto reduzido (Tabela 15.3.).

Visto que o valor naming poderia ter sido pago pelo IST na ausência de outros patrocinadores, tal poderá indicar ao decisor que o aluno deverá suportar uma parte dos custos, diluindo assim o risco. O facto dos alunos não pagarem nada para frequentar as aulas no IST Universidade Virtual está em linha com o que actualmente se pratica em mais de 150 universidades que disponibilizam gratuitamente o material das aulas. Tal é o caso das universidades MIT (pioneira em 2002), universidade de Califórnia de Berkeley, universidade de Yale, universidade de Stanford e Academia Earth. Universidades que assim mostram a qualidade de ensino, atingem maior visibilidade e

permitem uma oportunidade única de acesso a alunos que em muitas situações não poderiam aceder a estas universidades.

15.7 - Conclusões

Pode-se concluir que um maior investimento inicial em infra-estruturas, neste caso a aquisição de um maior número de ilhas iniciais, produz um efeito positivo na procura e no número de clientes. Ao aumentar o número de contratos, o IST Universidade Virtual tem mais receitas e ganha uma maior capacidade financeira, o que lhe permite investir mais recursos em software, na formação de pessoal ou no esforço de vendas, melhorando assim os resultados obtidos.

Verificou-se também que, no caso em que os custos do IST Universidade Virtual são integralmente suportados por naming (patrocinado por instituições externas, empresas ou pelo próprio IST) se gera um grande aumento do respectivo valor. Pelo contrário, no caso em que o pagamento mensal dos alunos utilizadores constitui a única fonte de receita, não leva a que, cada estudante, suporte um encargo demasiado elevado. Tal reflecte o número crescente de utilizadores e a distribuição de custos entre estes. Obviamente, que é desejável que o utilizador pague o menos possível, mediante ao repartição de custos entre a universidade Virtual e a comunidade empresarial e/ou através de mecenato ou de parcerias pelo que se considera que uma solução mista será a mais ajustada e favorável porque permite assegurar receitas adequadas e sustentáveis para o IST Universidade Virtual e fomentar a sua contribuição para as estratégias e necessidades do país.

De salientar igualmente a importância da aposta que se faz inicialmente em software, formação de pessoal e esforço de vendas. A proporção a ser investida, em cada área, deve ser fruto de uma decisão criteriosa, pois provoca alterações no comportamento do simulador que evidencia que um muito maior esforço de vendas origina um aumento muito significativo de receitas.

O simulador revelou uma grande robustez após a realização da análise de sensibilidade o que reforça o grau de fiabilidade do mesmo, podendo, assim, constituir uma ferramenta válida para analisar o comportamento de uma Universidade Virtual a funcionar no *Second Life*.

16 - Conclusão

Podemos concluir que o *Second Life* se apresenta como uma plataforma interessante para explorar as potencialidades de um campus virtual do IST. O custo reduzido de implementação de uma universidade virtual neste ambiente é vantajoso dado permitir reduzir os riscos da iniciativa e, ao mesmo tempo, ganhar experiência e know-how.

A viabilidade do *e-Learning*, descrita inicialmente nos contextos nacional, europeu e global, permitiu enquadrar as mais-valias oferecidas por este tipo de actividade lectiva, e melhor compreender e contextualizar as relações entre os diversos agentes e componentes envolvidos no processo de aprendizagem e implementação.

As universidades convencionais enfrentam o desafio que permanentemente lhes é colocado pela difusão e desenvolvimento das novas tecnologias e sua influência na pedagogia, e pela necessidade

de alargar o acesso ao ensino a um número de alunos cada vez maior. Consideramos que, num contexto de globalização, da necessidade ultrapassar as barreiras do tempo e do espaço e de atingir alunos de diferentes continentes e nacionalidades, soluções mistas e/ou complementares devem nortear o ensino superior do futuro em que a universidade tradicional tenderá a coexistir com a universidade virtual.

Utilizaram-se três tipos de diagramas UML (Use Case, sequência e de actividade), exibindo uma complementaridade entre si e permitindo descrever adequadamente as ligações entre actores e sistema. As relações, formalizadas em diagramas UML, permitem uma transmissão rápida a terceiros da interpretação efectuada sobre o modo como os intervenientes interagem entre si e com o sistema.

O simulador, que concebemos, permitiu analisar o comportamento e inter-relação entre as várias componentes do projecto, possibilitando a identificação das dinâmicas de crescimento das várias variáveis relevantes (nomeadamente contratos, tesouraria e congestionamento). Permitiu, igualmente, estabelecer dois cenários diferentes e analisar as suas evoluções distintas.

A análise de sensibilidade demonstrou que a iniciativa tem um comportamento aproximadamente linear ou amortecido, isto é, variações relativas dos parâmetros de entrada produzem mudanças nas quantidades observadas da mesma ordem ou menores; como tal, o simulador indica que o projecto a implementar é estável, não estando à mercê das naturais flutuações temporais de qualquer sistema tão complexo.

O simulador revelou a presença de duas excepções ligeiras a este comportamento, ao indicar que as quantidades observadas são bastante sensíveis a variações relativas ao pagamento mensal de cada aluno (*Valor_contrato*) e número inicial de ilhas (*Ilhas_inic*). A sensibilidade a esta última variável não é preocupante, referindo-se apenas ao arranque da iniciativa e posterior regime transiente, período naturalmente mais delicado que o posterior regime permanente, em que as variáveis adquirem valores aproximadamente constantes. A sensibilidade do projecto ao valor mensal pago por cada aluno é mais relevante, e revela a forte interdependência e não-linearidade do comportamento das várias quantidades observadas, já que é esta a principal fonte de financiamento da iniciativa.

A análise de sensibilidade efectuada revelou que a iniciativa é mais estável para uma abordagem equitativa na distribuição dos fundos disponíveis entre as três possibilidades de investimento consideradas (software, esforço de vendas e formação de pessoal). Obviamente, tal não implica que o decisor não possa privilegiar uma destas áreas em detrimento das outras, esporadicamente ou de um modo contínuo, conforme a capacidade de tesouraria e integração na estratégia global do IST.

É de realçar que o objectivo deste trabalho não é o de tecer conclusões sobre o rumo específico e estratégia a seguir numa futura implementação do campus virtual do IST no *Second Life*, mas o de criar ferramentas analíticas e computacionais úteis para o decisor. Como tal, o simulador desenvolvido assume que certos parâmetros não são fixos pela realidade económica vigente, mas constituem variáveis de decisão a modificar pelos responsáveis.

17 – Referências bibliográficas

7.1 - Obras e artigos consultados

Ardizzone, P. (2003). *Didattiche per L'E-learning - Metodi e strumenti per l'innovazione dell'insegnamento universitario*. Roma: Carocci.

Barbas, M., Campiche, J., & Loureiro, A. (2008). SLESES - Metodologia de construção de um espaço em Second Life. *Conferência: Comunicação, Educação e Formação no Second Life*. Universidade de Aveiro.

Barbosa, J. A., Rodrigues, S. H., & Araújo, V. (2008). Ambientes Virtuais Digitais em 3D: Novos Horizontes Epistemológicos. *Conferência: Comunicação, Educação e Formação no Second Life*. Universidade de Aveiro.

Bernardo, M., Guerra, J. E., Gonçalves, R., Rabadão, C., & Morgado, L. (2008). Perspectivas sobre o comércio no Second Life pelos próprios residentes (comerciantes e produtores de conteúdo). *Conferência: Comunicação, Educação e Formação no Second Life*. Universidade de Aveiro.

Bettencourt, T., & Abade, A. (2007). Mundos Virtuais de Aprendizagem e de Ensino – uma caracterização inicial.

Cabral, A., Gonçalves, E., & Rocha, J. (2008). PROJECTO RECREAR - Ocupação de tempos livres para pessoas com deficiência. *Conferência: Comunicação, Educação e Formação no Second Life*. Universidade de Aveiro.

Cabugueira, A. C. (2001). *A Nova Economia e a Educação*.

Cação, O., Pedro, L., & Santos, C. (2008). Construção de Comunidades de Aprendizagem em Ambientes Virtuais de Aprendizagem a 3 Dimensões: Estratégicas e Técnicas. *Conferência: Comunicação, Educação e Formação no Second Life*. Universidade de Aveiro.

Calvani, A. e. (2002). *Internet nella formazione degli insegnanti*. Firenze: Università di Firenze.

Calvani, A. (2007). *Elementi di Didattica - Problemi e strategie*. Roma: Carocci 8ª Edição.

Calvani, A. M. R. (2003). *Fare formazione in Internet. Manuale di didattica online*. Trento: Erickson.

CEE. (2001 a). COM(2001) 172 final, Comunicação da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu - Plano de acção eLearninf: Pensar o futuro da educação, 28/3/2001. Bruxelas.

CEE. (2008). COM(2008) 199 final de 17-07-2008 – PREPARAR O FUTURO DIGITAL DA EUROPA – Avaliação intercalar da iniciativa 12010. Comunicação da Comissão ao Parlamento

Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões. Bruxelas.

CEE. (2003). *Decisão n.º 2318/2003/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Dezembro de 2003.*

CEE. (2001 b). *Decisión del Consejo 2001/8/CE Diário Oficial L 14/39 de 18-01-2001.* Bruxelas.

CEE. (2005). *Decisión Nº 456/2005/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo por la que establece un programa plurianual comunitario de incremento de las posibilidades de acceso, utilización y exploración de los contenidos digitales en Europa.* Bruxelas.

Dias, S. C. (2008). Comunidades Virtuais de Aprendizagem e Secnd Life. *Conferência: Comunicação, Educação e Formação no Second Life.* Universidade de Aveiro.

Eletti, V. (Setembro 2007). *Che cos'è l'E-learning.* Roma: Carocci .

Esteves, M., Fonseca, B., Morgado, L., & Martins, P. (2008). Uso do Second Life em Comunidades de Prática de Programação. *Conferência: Comunicação, Educação e Formação no Second Life.* Universidade de Aveiro.

Falco, A., & Saar, J. F. (2007). Second Life como mídia de divulgação. Tema apresentado no XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Santos – 29 de Agosto a 2 de Setembro de 2007.

Fava, C. (Settembre 2007). *Start-up, Manuale per nuovi imprenditori.* Milano: Edi Egea.

Figueiro, C., Fortuna, M., Moita, M., Rodrigues, R., Santos, C., Pedro, L., et al. (2008). Second.UASettlers no Second.UA. *Conferência: Comunicação, Educação e Formação no Second Life.* Universidade de Aveiro.

Fragnito, R. e. (2002). *Prese in rete: La Formazione Continua Degli Insegnanti.*

Giardelli, G. (2002-2003). *Didattica universitária e nuove tecnologie: modelli ed esperienze. Tesi de laurea, Università Cattolica di Milano.* Milano.

Hall, B. (2002). *e-learning Le guide de reference.* Paris: Maxima.

Holmberg, C. (2001). *Observing how learning is changing, in D. Persico, Tecnologie didattiche e scuola.* Génova: Microart's.

Illera, L. R. (mai/ago 2007). Como as comunidades virtuais de prática e de aprendizagem podem transformar a nossa concepção de educação, *sísifo Revista de ciências da educação* n.º 3.

Jennings, N. C. (2007). *Virtual or Virtually U: Educational Institutions in Second Life.* International Journal of Social Sciences .

- Lopes, A., Pires, B., Cardoso, M., Santos, A., Peixinho, F., Sequeira, P., et al. (2008). Sistema de criação de movimentos de Andebol em Second Life para Formação de Treinadores. *Conferência: Comunicação, Educação e Formação no Second Life*. Universidade de Aveiro.
- LOTUS, I. (1997). *Distributed learning: Approaches, Technologies and Solutions*. Singapore: Lotus Development Corporation.
- Lunati, G. (2007). *Second Life Manuele di sopravvivenza*. Milano: HOEPLI Informatica.
- Madeira, A., Antunes, R., Pereira, A., Sequeira, P., & Morgado, L. (2008). Um protótipo de sistema para controlo da assiduidade em aulas efectuadas no Second Life. *Conferência: Comunicação, Educação e Formação no Second Life*. Universidade de Aveiro.
- Mendes, C. A. (2006). *e-Learning e educação à distância*. São Paulo: Atlas.
- Miguel Krippahl, F. V. (2008). UCP no Second Life - Universidade Católica Portuguesa - Centro Regional das Beiras - Licenciatura em Arquitetura. *Conferência: Comunicação, Educação e Formação no Second Life*. Universidade de Aveiro.
- Morrison, A. J. (2000). *How digital is your business?* New York: Crown Business.
- Neustadt, J. A. (2006). *UML 2 e Unified Process*. Milano: McGraw-Hill.
- Niesten, F. M. (5 Setembro 2008). *Roadmap - Learning in virtual 3D worlds*.
- OECD. (2003). *Information and Communication Technologies - ICT and Economic Growth - Evidence from OECD countries, industries and firms*.
- Paula de Masi, M. E. (Junho 2001). *Una Nueva economía? Finanzaz & Desarrollo*. Nova York: FMI.
- Pereira, J., Valério, S., Serôdio, C., Mestre, P., Morgado, L., & Carvalho, F. (2008). Interligação entre Sistemas SMS e o Serviço de Mensagens Instantâneas do Second Life. *Conferência: Comunicação, Educação e Formação no Second Life*. Universidade de Aveiro.
- Pita, S. T. (2008). As interações no Second Life: a comunicação entre avatares. *Conferência: Comunicação, Educação e Formação no Second Life*. Universidade de Aveiro.
- Pittinsky, M. (2003). *The Wired Tower. Perspectives on the Impact of the Internet on Higher Education*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Prat, M. (Février 2008). *e-learning: Réussir un project: pédagogie, méthodes et outils de conception, déploiement, évaluation*. Franca: Eni.
- Rama, C. (2004). *El nuevo escenario da la educación virtual en America latina*.
- Ramos, O. J. (2002). *Internet e educação à distância*. Salvador: EDUFBA.

- Report, H. (2007). *The New Media Consortium and the EDUCAUSE Learning Initiative*. California.
- Ribeiro, F., Barreira, J., Fonseca, B., Magalhães, L., Carvalho, F. d., & Morgado, L. (2008). Kit de Conferências Virtuais. *Conferência: Comunicação, Educação e Formação no Second Life*. Universidade de Aveiro.
- Roberto, L. (Março 2007). *e-learning Strategie per lo sviluppo delle competenze*. Milano: Osservatorio AITech-Assinform.
- Rosenberg, M. J. (2006). *Beyond E-learning*. Pfeiffer.
- Rossana, C. (2002). *Ambienti neotecnologici di apprendiment*.
- Rymaszewski, M. (2007). *Second Life the official guide*. Indianapolis, Indiana: Wiley.
- Salvado, P., Santos, B., Morgado, L., Santos, A., & Peixinho, F. (2008). Controlo de acesso a salas de formação para formações síncronas no Second Life. *Conferência: Comunicação, Educação e Formação no Second Life*. Universidade de Aveiro.
- Senge, P. M. (1990). *A quinta disciplina*. São Paulo: Best Sellers.
- Silva, A. V. (2001). *UML case, metodologias e ferramentas*. ortugal: Edições Centro Atlântico.
- Sousa, S. (Junho 1999). *Recursos Humanos & Tecnologias de Informação*. Lousã: FCA.
- Tretin, G. (1998). *Insegnare e aprandere in rete*. Bologna: Zanichei.
- Valente, C. M. (2007). *Second Life e Web 2.0.na Educação - o potencial revolucionário das novas tecnologias; Novatec*. Novatec.
- Van Der Velde, R. J. (2008). U.S. Law for the International Educator Avatar. *Conferência: Comunicação, Educação e Formação no Second Life*. Universidade de Aveiro.
- Wongtangswad, J. (2008). *Uses of Second Life in Higher Education: Three Successful Cases*. USA.
- Woodall, C. (1999). *Becoming an online instruction*. IMG University Online.

7.2 – Web sites consultados

<http://www.insead.edu/alumni/newsletter/June2007/secondlifeinterview.htm> . (n.d.). Retrieved 5 10, 2009

http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/index_en.htm . (n.d.). Retrieved 03 12, 2008

<http://europa.eu/scadplus/leg/pt/cha/c11073.htm> *acedido em 20/01/2008*. (2003, Dezembro 5). Retrieved 03 15, 2008

<http://secondlife.com/whatis/>. (n.d.). Retrieved 10 15, 2007

<http://www.anacom.pt/render.jsp?contentId=254420> . (n.d.). Retrieved 1 2008, 23

<http://www.anacom.pt/template20.jsp?categoryId=119219&contentId=254845> . (n.d.). Retrieved 4 21, 2008

<http://www.ettcampus.org/> *acedido* . (n.d.). Retrieved 5 11, 2008

<http://www.mediamente.rai.it/home/bibliote/intervis/d/deker06.htm> . (n.d.). Retrieved 5 15, 2008

http://www.nmc.org/pdf/2007_Horizon_Report.pdf . (n.d.). Retrieved 8 20, 2008

<http://www.portal-rp.com.br/bibliotecavirtual/comunicacaovirtual/0313.pdf>. (n.d.). Retrieved 11 10, 2007

http://www.toulouse-business-life.com/?page_id=9. (n.d.). Retrieved 4 3, 2009

http://www.toulouse-business-life.com/?page_id=9 *acedido* . (2009, 4 3).

http://www4.crb.ucp.pt/Biblioteca/GestaoDesenv/GD10/gestaodesenvolvimento10_305.pdf . (n.d.). Retrieved 4 12, 2008

18 - Anexos

Anexo I – Lista e descrição de variáveis

Aulas Virtuais & Mini-Cursos: Número de aulas virtuais e Mini-Cursos em execução.

Capacidade de utilização do programa: Índice que mede a capacidade de utilização do programa por parte dos utilizadores (alunos, professores, funcionários, empresas etc.)

Congestionamento: Depende da capacidade de processamento do sistema: o número excessivo de utilizadores pode provocar bloqueios e o sistema poderá ir abaixo.

Contratos: Engloba todos os processos que contribuem para o aumento do número de contratos fechados. Trata-se de acordos celebrados entre duas ou mais partes.

Despesas: Engloba todos os custos e despesas em que o IST Universidade Virtual incorreu, que se irão deduzir da tesouraria.

Esforço de vendas: capacidade para gerar vendas.

Investimento em formação de pessoal: Parte da Tesouraria a investir na formação com o pessoal, aumentando os índices de produtividade/interactividade com o sistema.

Investimento em software: Parte da Tesouraria dedicada ao investimento com a criação/compra de software de apoio.

Percepção: Captação do mundo exterior de uma dinâmica de inovação por parte do IST.

Procura: Parâmetro que demonstra a procura exercida por novos utilizadores e a sua admissão no IST Universidade virtual.

Qualidade do software: Índice que indica se o software utilizado é o apropriado ou se está abaixo das necessidades do sistema.

Receita: valor bruto da entrada em caixa do dinheiro.

Satisfação do cliente: Percepção positiva do cliente/aluno face ao serviço prestado e como isso o induz a voltar, ou não, a utilizar o sistema.

Sinergias: Número de projectos a funcionar em simultâneo através dos dois mundos. Mostra a interactividade existente entre os dois mundos: o IST e o IST Universidade Virtual.

Tesouraria: Saldo que corresponde às receitas menos as despesas.

Venda de salas: Venda do naming de salas a empresas, para que estas se possam publicitar e associar à iniciativa do IST Universidade Virtual, e contribuir para reforçar parcerias existentes.

Anexo II – Lista dos ciclos do modelo Vensim

Ciclos de reforço

Tesouraria -> Esforço de Vendas -> Contratos -> Receitas -> Tesouraria

Tesouraria -> Investimento em Formação de Pessoal -> Capacidade de Utilização do Programa -> Satisfação dos Clientes -> Contratos -> Receita -> Tesouraria

Tesouraria -> Investimento em Formação de Pessoal -> Capacidade de Utilização do Programa -> Satisfação dos Clientes -> Sinergias -> Percepção -> Venda de salas -> Receita -> Tesouraria

Tesouraria -> Investimento em Formação de Pessoal -> Capacidade de Utilização do Programa -> Satisfação dos Clientes -> Sinergias -> Percepção -> Procura -> Contratos -> Receita -> Tesouraria

Tesouraria -> Investimento em Software -> Qualidade do Software -> Capacidade de Utilização -> Satisfação dos Clientes -> Contratos -> Receita -> Tesouraria

Tesouraria -> Investimento em Software -> Qualidade do Software -> Capacidade de Utilização -> Satisfação dos Clientes -> Sinergias -> Percepção -> Procura -> Contratos -> Receita -> Tesouraria

Tesouraria -> Investimento em Software -> Qualidade do Software -> Capacidade de Utilização -> Satisfação dos Clientes -> Sinergias -> Percepção -> Venda de salas -> Receita -> Tesouraria

Ciclos de Balanço

Tesouraria -> Esforço de Vendas -> Procura -> Contratos -> Aulas Virtuais & Mini-Cursos -> Despesas -> Tesouraria

Congestionamento -> Satisfação dos Clientes -> Procura -> Contratos -> Aulas Virtuais & Mini-Cursos -> Congestionamento

Congestionamento -> Satisfação dos clientes -> Sinergias -> Percepção -> Procura -> Contratos -> Aulas Virtuais & Mini-Cursos -> Congestionamento

Congestionamento -> Sinergias -> Percepção -> Procura -> Contratos -> Aulas Virtuais & Mini-Cursos -> Congestionamento

Anexo III – Tabelas da evolução da *Tesouraria* e *Contratos* variando *Ilhas_inic* e *Valor contrato* – cenário 1

Tabela: evolução da *Tesouraria* variando o *Valor_contrato* cenário 1

Evolução da <i>Tesouraria</i> variando o <i>Valor_contrato</i>					
+10%	-10%	+20%	-20%	+30%	-30%
9,462	-9,359	19,03	-18,61	28,69	-27,77
12,33	-11,98	24,97	-23,53	37,88	-34,53

Tabela: evolução da *Tesouraria* variando *Ilhas_inic* cenário 1

Evolução da <i>Tesouraria</i> variando <i>Ilhas_inic</i>					
+10%	-10%	+20%	-20%	+30%	-30%
9,606	-9,734	19,07	-19,58	28,37	-29,49
14,01	-14,02	27,92	-27,91	41,66	-41,39

Tabela: evolução dos *Contratos* variando *Ilhas_inic* cenário 1

Evolução dos <i>Contratos</i> variando <i>Ilhas_inic</i>					
+10%	-10%	+20%	-20%	+30%	-30%
9,264	-9,434	18,35	-19,03	27,25	-28,77
9,848	-10,08	19,44	-20,38	28,77	-30,87

Anexo IV - Tabelas da evolução da *Tesouraria* e *Contratos* variando *Ilhas_inic* e *Valor contrato* – cenário 2

Tabela: Evolução da *tesouraria* variando o *Valor_contrato* cenário 2

Evolução da <i>tesouraria</i> variando o <i>Valor_contrato</i>					
+10%	-10%	+20%	-20%	+30%	-30%
11,43	-10,96	23,34	-21,47	35,75	-31,55
12,23	-11,62	25,11	-22,64	38,67	-33,10

Tabela: Evolução da *tesouraria* variando *Ilhas_inic* cenário 2

Evolução da <i>tesouraria</i> variando <i>Ilhas_inic</i>					
+10%	-10%	+20%	-20%	+30%	-30%
5,46	-6,23	10,26	-13,33	14,49	-21,37
4,78	-5,71	8,78	-12,48	12,13	-20,44

Tabela: Evolução dos contratos variando Ilhas_inic cenário 2

Evolução dos contratos variando <i>Ilhas_inic</i>					
+10%	-10%	+20%	-20%	+30%	-30%
5,30	-6,01	9,98	-12,84	14,15	-20,59
3,66	-7,98	11,67	-15,86	21,31	-24,07

Anexo V - Lista das Universidades presentes no *Second Life*

A – Universidades Portuguesas presentes no *Second Life*

- Universidade do Porto
- Universidade de Aveiro
- Universidade Católica Portuguesa - Centro Regional das Beiras
- Universidade do Minho
- Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

B – Principais Universidades estrangeiras presentes no *Second Life*

- A Ilha Vestibular Brasil: A full island dedicated only to brazilian higher education schools
- Aachen, RWTH University, Germany - WISE: Research platform WISE Environments
- Aarhus Business College: *Aarhus, Denmark*
- Anglia Ruskin University, *at Cambridge and Chelmsford, UK*
- Arcada University of Applied Sciences: *Helsingfors, Finland*
- The Art Institute of California-San Diego *San Diego, CA*
- The Art Institute of Pittsburgh *Pittsburgh, PA*
- Audiocourses Music Production School: *London, United Kingdom*
- Australian Film TV and Radio School: *Sydney, Australia*
- Ball State University: *Muncie, IN*
- The Bay School of San Francisco: *San Francisco, CA*
- Beach College: *Santa Barbara, CA*
Entirely online in SL and Moodle on Belle Isle
Birdie Newborn, Dean (birdie.newborn@gmail.com)
spoonsors Beach Teacher Collective for independent educators
- Bentley College - Department of Natural and Applied Sciences: *Waltham, MA*
- Boise State University, Dept. of EdTech - Supporting EDTECH Island in SL
- Bournemouth University, The School of Health & Social Care (HSC): *Bournemouth, United Kingdom*
- Bowling Green State University
- Bradley University, Peoria, IL-- Multimedia Program via NMC and Library on Info Island

- Bridges for Women Society
- Bromley College of Further and Higher Education: *Greater London, United Kingdom*
- Buena Vista University *Storm Lake, IA*
- Buffalo State College *Buffalo, NY*
- California State University - Pomona: *Pomona, CA*
- Central Piedmont Community College - Futures Institute: *Charlotte, North Carolina*
- Chapman University: *Orange, CA*
- Clemson University: *Clemson, South Carolina*
- Cochise College
- College of DuPage--Community College Support Center
- College of Humanities and Social Sciences at
Montclair State University: *Montclair, NJ*
- College of Internet Distance Education of Assumption University
Bangkok, Thailand
Providing *e-Learning* Degree Programs to study 100% thru the Internet and get real degree from Assumption University.
- Columbia College Chicago: *Chicago, IL*
- Columbia University: *New York, NY*
- Derby University: *Derbyshire, England, UK. (SL-Labs - Psychology Teaching and Research in *Second Life*)*
- Devry University: *Oakbrook, IL*
- Duke University: *Durham, NC*
- Drexel University: *Philadelphia, PA*
- Dyersburg State Community College: *Dyersburg, TN*
- East Tennessee State University: *Johnson City, TN*
- Edinburgh University *Edinburgh, Scotland, UK*
- Elon University: *Elon, NC*
- Empire State College, SUNY: *Many locations across NY state and beyond.*
- ENST Bretagne : *Telecom Bretagne France*
- ESC Toulouse : *Ecole Supérieure de Commerce de Toulouse / Toulouse Business School*
- Europeen School of Visual Art (École européenne supérieure de l'image, Angoulême, Poitiers, France)
- Fachhochschule des Mittelstands Bielefeld
- Fachhochschule Pforzheim
- Finger Lakes Community College: *Canandaigua, NY*
- Fontys University of Applied Sciences: *Netherlands*
- Fullerton College: *Fullerton, CA*
- Gerald D. Hines College of Architecture University of Houston: *Houston, TX*

- Glendale Community College *Glendale AZ*
- Graz, *Austria*, Technical University, Institut fuer Wohnbau
- Great Northern Way Campus - Centre for Digital Media
Vancouver, BC, Canada
- GoFluent, Global solutions for learning english Anytime Anywhere
- Harvard University: *Cambridge, Mass.*
- Heinrich-Heine-Universitat: *Dusseldorf, Germany*
- Helicon Opleidingen "Netherlands, land based studies at 11 colleges"
- Hong Kong Polytechnic University - School of Hotel & Tourism Management
- Huddersfield University, West Yorkshire, UK
- Idaho State University: *Pocatello, Idaho.*
- Illinois State University: *Normal, IL*
- Indiana University: *Bloomington, IN*
- Insead
- Iowa State University: *Ames, IA*
- Ithaca College - Roy H. Park School of Communication
- Johnson & Wales University: *Providence, RI & 5 Western States*
- Kalamazoo Valley Community College: *Kalamazoo, MI*
- Labette Community College: *Parsons, KS*
- Lancaster University: *Lancaster, UK*
- Lawrence University: *Appleton, WI*
- Lazarski School of Commerce and Law. Warsaw, Poland
- Leeds College of Art and Design: *West Yorkshire, United Kingdom*
- Leeds Metropolitan University: *West Yorkshire, United Kingdom*
- Lehigh Carbon Community College: *Schnecksville, PA*
- Link Campus University, Rome, Italy
- Loyalist College: *Belleville, ON, Canada*
- Massachusetts Institute of Technology: *Cambridge, MA*
- Mayville State University: *Mayville, ND*
- Minneapolis College of Art and Design: *Minneapolis, MN*
- Minnesota State Colleges and Universities:
- Mohawk College: *Hamilton, ON, CA*
- Monroe Community College *Rochester NY*
- New York City College of Technology ("City Tech"), CUNY *Brooklyn, NY*
- Northern Illinois University *DeKalb, IL*
- Ohio State University
- Ohio University
- Penn State University

- Penn State University – Berks
- Sungshin University – Korea
- St. John's University, New York, (Prof. Charles Wankel, Management Dept.)
- Università degli studi di Cagliari
- Universität Bielefeld
- Universität Frankfurt
Projekt megadigitale & Institut f. Grafische Datenverarbeitung
- Universität Hamburg
Crossmedia-Projekt: Eventmanagement im Sport
- Universität Konstanz
Lehrstuhl für Mensch-Computer Interaktion
- University of Derby: *Derbyshire, England, UK*
- University of Edinburgh: *Edinburgh, Scotland, UK*
See Edinburgh University
- University of Louisville: *Louisville, KY*
- University of Notre Dame, South Bend, IN
- University of Plymouth: *Devon, UK*
- University of Portsmouth: *Portsmouth, UK*
- Rheinische Fachhochschule KÃ In
University of Applied Science Cologne
- Texas A&M University Graduate Students
- Tufts University
- Universidad Iberoamericana, Mexico City

Anexo VI – Relatório da conferência de Aveiro: resumo das comunicações apresentadas

Comunicação, educação e formação no Second Life

Local da conferência: Universidade de Aveiro

Conferência sobre Comunicação, Educação e formação no Second Life que reuniu a comunidade científica interessada no desenvolvimento do conhecimento e na partilha de experiências de utilização do Second Life como forma de complementar e enriquecer as experiências educativas nos mais diversos contextos de vida, de trabalho e de aprendizagem formal e informal

AVEIRO, 26 a 28 de Junho de 2008

Comunicações apresentadas:

1 - UCP no Second Life – Universidade Católica Portuguesa – Centro Regional das Beiras – Licenciatura em Arquitectura.

Miguel Krippahl, Fernando Vale, Fernando Silva, Paulo Melo e Rafael Cordeiro

O Curso de Arquitectura da Universidade Católica Portuguesa iniciou um trabalho de investigação no ano lectivo de 2007/2008, versando o uso da plataforma *Second Life* aplicada ao ensino da arquitectura.

Segundo os relatores que apresentaram este trabalho de investigação na conferência, plataformas como a do *Second Life* vêm introduzir novas ferramentas de aprendizagem no ensino da arquitectura: porque constituem ambientes imersivos tridimensionais, logo, aptos ao desenvolvimento de objectos arquitectónicos; porque se tratam de ambientes colaborativos que permitem, de um modo inédito, abrir o trabalho dos alunos para a sociedade.

As vantagens em ambientes de simulação virtual no ensino da arquitectura por serem ambientes imersivos tridimensionais e assim possibilitarem o desenvolvimento de objectos arquitectónicos.

A apresentação foca as etapas pensadas para desenvolver o projecto no *Second Life*:

- Criação de uma ilha no *Second Life* (já realizado),
- Desenvolvimento de trabalhos colaborativos em articulação com outras universidades (em curso).
- Integração da plataforma nas várias disciplinas do curso (programado para o ano lectivo 2008/2009).

Foram apresentadas propostas de modelos para a ilha e realizou-se uma votação recorrendo ao auxílio de um blog, tudo isto depois de analisar o novo ambiente.

Foi feita uma breve descrição dos espaços, assim como dos seus criadores para melhor se perceber o que fundamenta a sua visão.

2 - Comunidades Virtuais de Aprendizagem e Second Life

Sílvia de Carvalho Dias. Mestranda em Ciências da Educação, na especialidade de Tecnologias Educativas, na Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Lisboa

O *Second Life* tem vindo a ganhar cada vez mais utilizadores.

Esta apresentação mostrou a possibilidade do *Second Life* criar um mundo paralelo (segunda vida) e as vantagens que as comunidades virtuais podem trazer para a educação e as vantagens que este tipo de aprendizagem podem constituir para os alunos.

O *Second Life* surge enquadrado no aparecimento do Web 2.0, onde o espectador é também convidado a participar na construção da informação. Neste caso, do espaço físico 3D, o *Second Life* insere-se portanto nos MUVE's (Multi-User Virtual Environments).

3 - U.S. Law for the International Educator Avatar

Robert J. Van Der Velde. Eastern Michigan University

A apresentação elucidou sobre o funcionamento do copyright e do trademark para os utilizadores do *Second Life*. As normas de utilização da Linden Lab tornam as leis de copyright aplicáveis a utilizadores externos aos residentes nos Estados Unidos.

O conferencista salientou que é fornecida protecção de copyright às produções de cada utilizador.

A importância da inclusão do “fair use”, que defende os educadores de poderem utilizar partes de artigos ou criações sem terem que pagar copyright, também se encontra salvaguardada.

Foi salientado que o reconhecimento do copyright pela Linden Lab para trabalhos realizados in-world por utilizadores de *Second Life* permitiu a criação de um ambiente rico e diversificado.

4 - Interligação entre Sistemas SMS e o Serviço de Mensagens Instantâneas do *Second Life*

Pereira, Jean; Valério, Sérgio. UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Serôdio, Carlos; Mestre, Pedro. CITAB - Centro de Investigação e de Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas e UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Morgado, Leonel. GECAD - Grupo de Investigação em Engenharia do Conhecimento e Apoio à Decisão, UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Carvalho, Fausto. PT Inovação – Portugal Telecom Inovação S.A.

Esta apresentação enquadra-se num projecto da Licenciatura em Eng. Electrotécnica e de Computadores da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e tem a colaboração da Portugal Telecom Inovação S.A., empresa sediada em Aveiro.

Foi apresentado um sistema para dotar o *Second Life* de comunicação e interacção com telemóveis no mundo exterior através de mensagens escritas curtas

Foi desenvolvida uma aplicação que permite o envio/recepção de texto através do Short Message Service de uma forma bidireccional, isto é, do *Second Life* para o telemóvel e vice-versa.

Foram apresentados projectos desenvolvidos pela Telefónica de Espanha e pela Vodafone de Espanha para permiti o envio de SMS através do *Second Life*.

No final foi mostrado o projecto em fase de desenvolvimento e que já funciona para enviar mensagens simples, estando actualmente em teste a possibilidade de enviar várias mensagens para utilizadores diferentes.

5 - Ambientes Virtuais Digitais Em 3D: Novos Horizontes Epistemológicos

José Alexandre Barbosa, Sandra Helena Rodrigues, Verónica Araújo. Fundação Joaquim Nabuco

Segundo os conferencistas com o advento das novas tecnologias e o seu uso no campo educacional - favorecendo saberes e novos contextos pedagógicos – muito se tem discutido sobre as novas formas de aprender.

Neste contexto, os ambientes virtuais digitais em 3D dimensionam experimentações a partir de uma dinâmica computacional focada na mudança dos processos.

Com base em estudo epistemológico, a pesquisa visa analisar as potencialidades desses ambientes e sua relação com o processo criativo e sua aplicabilidade no contexto educativo.

Foi ainda salientado:

- As vantagens das novas tecnologias no auxílio à educação, as vantagens de ambientes virtuais 3D na educação
- O comportamento do internauta brasileiro que em média fica online 23h e 12 minutos por mês.
- As vantagens para as instituições de disporem de novos recursos, nomeadamente 3D que não dispõem no mundo real.
- O facto de muitas Universidades presentes no *Second Life* ainda construírem a sua plataforma muito ligadas ao que é feito na vida real (ex: salas com cadeiras).

6 - SLESES – Metodologia de construção de um espaço em *Second Life*

Maria Barbas, Jean Campiche, Ana Loureiro. Escola Superior de Educação – Instituto Superior Politécnico de Santarém

Nesta comunicação foi apresentado o projecto SLESES que tem como objectivo geral implementar a Escola Superior de Educação de Santarém no espaço virtual *Second Life*.

A equipa do SLESES é constituída por docentes e alunos da Escola Superior de Educação de Santarém (ESES), equipa que tem a seu cargo toda a concepção e construção do espaço SLESES na plataforma Web tridimensional *Second Life (SL)*.

7 - PROJECTO RECREAR - Ocupação de tempos livres para pessoas com deficiências

Ana Cabral, Elaine Gonçalves e José Rocha. ARCI – Associação Recreativa para a Computação e Informática e ADVITA -Associação para o desenvolvimento de novas iniciativas para a vida

Foi salientada a dificuldade de comunicação dos utentes das instituições de solidariedade social, especialmente dos que sofrem de algum tipo de incapacidade, e a impossibilidade da sua interacção com o meio social externo pode ser encarada como um indicador de exclusão social.

Foi exposto o Projecto Recrear da ARCI - Associação Recreativa para a Computação e Informática – que facilita o acesso à plataforma de comunicação virtual *Second Life* a pessoas com incapacidade, utentes de instituições, proporcionando-lhes novas oportunidades de interacção com o mundo exterior e uma ocupação de tempos livres que contribua para a sua valorização pessoal e para a sua integração na Sociedade.

Este projecto recreativo, que pretende eliminar barreiras à comunicação contribuindo para a inclusão de cidadãos com incapacidade, decorre em três fases, em três instituições: Obra Social do Pousal,

da Santa Casa da Misericórdia de Lisboa, para pessoas portadoras de deficiência; Lar Militar e AFID – Associação Nacional de Famílias para a Integração da Pessoa Deficiente.

8 - Sistema de criação de movimentos de Andebol em *Second Life* para Formação de Treinadores

António Lopes. INEFC - L'Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya - Universidade de Lleida, Espanha; CIDESD – Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano - Grupo de investigação em Intervenção Pedagógica e Profissional, Portugal e GCS - Ginásio Clube do Sul - Treinador de Andebol do Escalão Júnior Masculino

Bruno Pires, Márcio Cardoso. UTAD – Dep. Engenharias, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

Arnaldo Santos, Filipe Peixinho. PT Inovação, Aveiro, Portugal

Pedro Sequeira. ESDRM - Professor Doutor Coordenador e Presidente do Departamento de Treino Desportivo da Escola Superior de Desporto de Rio Maior - Instituto Politécnico de Santarém, Portugal e CIDESD – Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano - Grupo de Investigação em Intervenção Pedagógica e Profissional

Leonel Morgado. GECAD – Grupo de Investigação em Engenharia do Conhecimento e Apoio à Decisão e UTAD - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

Os conferencistas salientaram a importância que os mundos virtuais tridimensionais, constituindo realidades alternativas onde os intervenientes interagem entre si e sobre elementos presentes nessas realidades, têm no campo da formação e educação: Sendo reconhecida a sua potencialidade, são utilizados por uma diversidade assinalável de instituições de ensino e formação. A nível da formação dos treinadores e professores de Andebol, um aspecto com particular potencial é a reprodução dinâmica de aspectos do jogo (para possibilitar melhor compreensão da sua dinâmica e características).

Foi exposto o projecto em curso que visa criar um simulador de contextos de interacção das sequências dos processos ofensivo e defensivo (movimentos) da fase organizada do ciclo de jogo de andebol, utilizando modelos tridimensionais no mundo virtual *Second Life*.

O simulador destina-se a ser utilizado como parte integrante de acções de formação e ensino de andebol a treinadores e professores.

9 - Um protótipo de sistema para controlo da assiduidade em aulas efectuadas no *Second Life*

António Madeira - Dep. Engenharias, UTAD, Vila Real, Portugal.

Ricardo Antunes - Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria, Morro do Lena, Alto do Vieiro, Leiria, Portugal.,

António Pereira - GECAD – Grupo de Engenharia do Conhecimento e Apoio à Decisão, UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro,

Pedro Sequeira - Dep. Engenharias, Vila Real, Portugal

Leonel Morgado - Escola Superior de Desporto de Rio Maior, Rio Maior, Portugal

Os conferencistas encaram o mundo virtual *Second Life*, como uma ferramenta da vertente síncrona do ensino à distância, cuja utilização se encontra em expansão.

Uma utilização comum desta ferramenta é a leccionação de aulas virtuais (com presença virtual simultânea de professor e alunos no mesmo espaço virtual).

Quando integrantes de um plano de estudos onde a assiduidade nas aulas é obrigatória e/ou elemento de avaliação, há necessidade de registar a participação dos alunos nestas aulas em *Second Life*, situação morosa e pouco prática de realizar manualmente. Foi apresentado um sistema em desenvolvimento que tem como objectivo o controlo automático da assiduidade dos alunos em aulas síncronas no *Second Life*, através de registo automático da presença e ausência dos alunos num sistema de gestão da aprendizagem, o Moodle.

Pretende-se desta forma potenciar uma utilização mais viável da plataforma virtual do *Second Life* em ensino à distância síncrono integrante de planos de estudos onde a assiduidade seja um factor a controlar.

10 - Second.UASettlers no Second.UA

Cátia Figueiredo, Mariana Fortuna, Marília Moita, Rui Rodrigues, Carlos Santos, Luís Pedro, Pedro Almeida. Departamento de Comunicação e Arte - Universidade de Aveiro

No ano de 2007, a Universidade de Aveiro (UA) lançou uma ilha no mundo virtual 3D *Second Life*, através do projecto de investigação *second.ua*, conceptualizando e implementando a presença no referido ambiente.

No ano seguinte, com a equipa *second.ua settlers*, constituída por 4 alunos da licenciatura em Novas Tecnologias da Comunicação, o trabalho desenvolvido na ilha da UA assumiu objectivos ligeiramente diferentes.

Os conferencistas referiram que o projecto *second.ua settlers* tem um carácter multidisciplinar e com diversos âmbitos de actuação, focalizados sobretudo em actividades de expansão e dinamização da ilha, não só no domínio da modelação e programação de novas estruturas mas, fundamentalmente, numa perspectiva mais abrangente, centrada na oferta aos alunos. Esta oferta visa promover o crescimento da ilha e novas formas de socialização, comunicação e de promoção de eventos.

Foram apresentadas algumas das iniciativas desenvolvidas pela Universidade de Aveiro

11 - Kit de Conferências Virtuais

Fernando Ribeiro; João Barreira; Benjamim Fonseca; Luís Magalhães. Dep. Engenharias, UTAD - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

Fausto de Carvalho. PT Inovação, Aveiro, Portugal

Leonel Morgado. GECAD – Grupo de Investigação em Engenharia do Conhecimento e Apoio à Decisão,

UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

Os conferencistas mostraram um kit de conferências virtuais, que visa ultrapassar algumas limitações de conferências no mundo virtual *Second Life*, em especial as restrições ao número de avatares que podem estar presentes em simultâneo num local.

Pretende-se, com a proposta apresentada, possibilitar que os avatares que participam na conferência estejam separados em espaços diferentes, noutra região se for o caso, mas ao mesmo tempo a comunicar e interagir à distância através de retransmissões de vídeo, áudio e texto.

Foi apresentado esquematicamente o modelo geral do sistema, exemplificando-se de que maneira se pretende implementá-lo.

Foi exposto o que já foi realizado, relativamente a comunicação textual e teletransporte entre espaços.

12 - Perspectivas sobre o comércio no *Second Life* pelos próprios residentes (comerciantes e produtores de conteúdo)

Martine Bernardo, José Edgar Guerra e Ramiro Gonçalves. Dep. Engenharias, UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

Carlos Rabadão e Ramiro Gonçalves - ESTG, Instituto Politécnico de Leiria, Leiria, Portugal

Leonel Morgado. GECAD – Grupo de Engenharia do Conhecimento e Apoio à Decisão, UTAD

Os conferencistas expuseram um levantamento de opiniões de residentes no *Second Life*, nomeadamente comerciantes e produtores de conteúdo, sobre a actual situação do comércio electrónico neste mundo virtual e as visões que possuem sobre a evolução futura do comércio electrónico através deste meio.

13 - Uso do *Second Life* em Comunidades de Prática de Programação

Micaela Esteves. Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria, Portugal

Benjamim Fonseca. CETAV – Centro de Estudos Tecnológicos do Ambiente e da Vida

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Dep. Engenharias, Vila Real, Portugal

Leonel Morgado; Paulo Martins. GECAD – Grupo de Engenharia do Conhecimento e Apoio à Decisão

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Dep. Engenharias, Vila Real, Portugal

Os conferencistas apresentaram uma nova abordagem para o ensino e aprendizagem da programação, no ambiente virtual *Second Life*, no qual foi criada uma comunidade de prática de programação.

Foi proposto aos alunos a realização de projectos de programação inseridos na comunidade, utilizando a linguagem de scripting Linden Scripting Language (LSL) do *Second Life*, como forma alternativa de aprendizagem.

Aprender a programar é um processo difícil e ser um bom programador exige vários tipos de aptidões. A generalidade dos alunos quando começa a estudar programação sente muitas dificuldades, resultando num elevado índice de reprovações às disciplinas de programação.

Na exposição salientou-se até que ponto este ambiente virtual permitiu motivar e despertar nos alunos o interesse pela aprendizagem da programação, contrariamente ao que acontece no ensino tradicional.

Referiram-se ainda alguns aspectos das observações realizadas, em termos das dificuldades sentidas por parte dos alunos e docentes, quer no desenvolvimento dos projectos, quer no acompanhamento das actividades.

14 - Construção de Comunidades de Aprendizagem em Ambientes Virtuais de Aprendizagem a 3 Dimensões: Estratégias e Técnicas

Olga Cação Luís Pedro Carlos Santos. Universidade de Aveiro e cetac.media

Segundo os conferencistas, actualmente, os Multi User Virtual Environments (MUVE) são encarados como poderosas ferramentas ao serviço da investigação. No entanto, a sua integração no processo de ensino e aprendizagem deixa ainda em aberto muitas questões, merecedoras de resposta.

Está a ser realizado um estudo de caso com alunos do Mestrado em Multimédia em Educação da Universidade de Aveiro, que pretende analisar uma comunidade de aprendizagem que interagia num ambiente virtual a três dimensões, partindo de uma análise SWOT por forma a sugerir um conjunto de pistas e orientações apropriadas para a utilização educativa deste tipo de ambientes virtuais em contextos de aprendizagem.

Na recolha de dados irão ser utilizados os registos das interações decorrentes das actividades levadas a cabo no *Second Life* ao longo da disciplina de Tecnologias da Comunicação em Educação, assim como, serão efectuadas entrevistas semi-estruturadas, aplicadas ao(s) docente(s) da disciplina e aplicados questionários aos alunos envolvidos.

Foi referido que, com estes dados será possível analisar as percepções dos agentes envolvidos sobre o trabalho desenvolvido.

Foram apresentadas, com carácter descritivo, as diferentes fases de trabalho e as opções metodológicas levadas a cabo pelos docentes, e pela comunidade.

15 - Controlo de acesso a salas de formação para formações síncronas no *Second Life*

Pedro Salvado, Bruno Santos. UTAD - Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro, Dep. Engenharias, Vila Real, Portugal

Leonel Morgado. GECAD – Grupo de Investigação em Engenharia do Conhecimento e Apoio à Decisão,

UTAD - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

Arnaldo Santos, Filipe Peixinho. Portugal Telecom Inovação, SA, Aveiro, Portugal

Na apresentação foram explicados os métodos disponíveis para restringir o acesso a uma sala de formação no mundo virtual *Second Life*.

Os conferencistas, propõem um sistema da automatização do acesso a sessões síncronas de formação em *Second Life*, geridas através do sistema de *e-Learning Formare*.

O sistema inclui mecanismos que permitem dar início a sessões de formação síncrona e terminá-las, utilizando a base de dados do sistema Formare como fonte de utilizadores com permissão de acesso a uma sessão de formação.

16 - As interações no *Second Life*: a comunicação entre avatares

Sara Topete de Oliveira Pita. Universidade de Aveiro

Segundo a conferencista, o *Second Life* é um ambiente social 3D em expansão, albergando os 5 milhões de habitantes, espalhados por diversas zonas do globo terrestre.

O enorme sucesso que está a registar entre o público e entre os meios de comunicação deve-se, em grande parte, ao seu carácter marcadamente social e às suas potencialidades, por exemplo no campo dos negócios e da educação.

Para entender as suas mais-valias, sobretudo quando usado na educação, foi feita uma análise da interação gerada em diversos encontros promovidos pelos alunos do Mestrado em Multimédia em Educação da Universidade de Aveiro, quer na vertente verbal, quer na não-verbal.

Foram apresentados alguns critérios de observação – características físicas, proxémica, cinética, afectividade, interactividade, coesão – que, posteriormente, segundo a relatora, irão permitir retirar algumas conclusões ainda que preliminares.