Dificuldades e soluções durante a produção de e-Conteúdos para formação em Ciência e Tecnologia em Portugal

Title: Difficulties and solutions for the production of e-Content for Science and Technology Education in Portugal

Geraldo Wellington Rocha Fernandes

Universidade Estadual de Santa Cruz - Bahia

Faculdade de Motricidade Humana - Portugal

gerawell@yahoo.com.br

Carlos Alberto Rosa Ferreira

Faculdade de Motricidade Humana

Portugal

cferreira@fmh.utl.pt

Resumo

O e-Learning, como um método de ensino-aprendizagem, tem se desenvolvido em Portugal no que se refere a formação profissional e universitária, principalmente em Ciência e Tecnologia. Neste processo, as empresas e universidades que oferecem o e-Learning procuram superar os seus problemas principalmente em relação a qualidade do ensino e qualidade dos conteúdos. Assim, este artigo tem como objetivo apresentar as principais dificuldades e soluções encontradas pelas instituições portuguesas que produzem e-Conteúdos para formação em Ciência e Tecnologia. A abordagem de investigação é do tipo quantitativo e qualitativo. Utilizou-se como instrumentos de coleta de dados questionários, entrevistas semiestruturadas e a análise de documentos. O nosso estudo permitiu-nos verificar que as principais dificuldades estão em aspetos relacionados com a reutilização dos conteúdos, geração de metadados, tempo de produção e aspetos referentes ao contrato para a produção do conteúdo.

Palavras-Chave: *e-Learning, e-Conteúdos, ciência e tecnologia, objetos de aprendizagem, dificuldades e soluções.*

Abstract

The e-Learning as a teaching-learning method has been developed in Portugal in relation to vocational training and university especially in science and technology. In this process, companies and universities that offer e-learning seek to overcome their problems especially in relation to quality of teaching and quality of content, so this article has the objective to present the main difficulties and solutions found by Portuguese institutions that produce e-contents, especially to training in science and technology. The research approach is quantitative and qualitative. We used as instruments for data collection questionnaires, interviews and document analysis. Our study checked that the main difficulties are related which the reuse of content, metadata generation, time of production and aspects relating to the contract for the production of content.

Keywords: *e-Learning, e-Contents, science and technology, learning objects, problems and solutions.*

1 Introdução

Até alguns anos, poucas pessoas tinham ouvido falar em e-Learning, mas em pouco tempo ocorreu uma evolução nos termos que o vão caracterizando: aprendizagem baseada no computador (*computer-based learning*) e ensino a distância (*distance learning*) mudaram para aprendizagem em linha (*online learning*), ensino distribuído (*distributed learning*), aprendizagem baseada na Web (*Web-based learning*) e aprendizagem baseada na Internet (*Internet-based learning*), que foram transformados em e-Learning [1]. O capital humano tornou-se o fundamento da economia digital caracterizada por uma sociedade da informação e do conhecimento, e criou a necessidade de mais educação e de formação contínua ao longo da vida [2].

Da ampla variedade de definições para e-Learning, parece-nos significativa a que considera como: "...uma modalidade de formação que integra a rede como recurso para garantir a formação dos usuários"[3] e que "...facilita a comunicação entre o professor e os alunos segundo determinadas ferramentas síncronas e assíncronas da comunicação" [4].

Em suma, o e-Learning é um método de ensino-aprendizagem que utilizado por quem ensina está ao serviço da estruturação do conhecimento. O objetivo é "ensinar" conhecimento aos formandos combinando apropriadamente tecnologia e pedagogia, e nesta combinação temos três variáveis que consideramos importantes: a) o *Learning Content Management System* (LCMS); b) os conteúdos e c) a sua normalização, onde daremos especial atenção aos conteúdos para cursos e-Learning, os chamados e-Conteúdos [2, 5].

A noção de conteúdo é muito abrangente e existem portanto, e como é evidente, vários tipos de conteúdos. Interessam-nos os conteúdos educativos que servem diretamente para a aprendizagem e formação (universitária e profissional), disponibilizados na Internet e que são elaborados para cursos e-Learning. Portanto, quando referenciamos aos conteúdos e-Learning, apesar de termos de considerar as interações comunicativas e as metodologias, estamos a falar de e-Conteúdos interativos em formato multimédia. A definição de e-Conteúdos, ou conteúdos para cursos e-Learning definido por [2, 5], refere-se aos conteúdos disponíveis em um LCMS, utilizados para apoiar os cursos em formato e-Learning e que pode ser de vários tipos: guias didáticos de apoio ao aluno, unidades didáticas, documentação (materiais onde se desenvolvem os conteúdos, exercícios e práticas, documentos de apoio, textos, imagens, dados etc. e de caráter não especificamente formativo mas que se utilizam como apoio ou material de trabalho: documentos profissionais ou técnicos, tabelas, recursos de Internet etc.), multimédia e simulações de caráter

formativo, instrumentos de avaliação de processo, instrumentos de avaliação da aprendizagem, documentação gerada na própria atividade de formação e outros.

Assim, produzir conteúdos e-Learning com qualidade é uma ciência e uma arte que requer conhecimentos pedagógicos, grande experiência e acompanhamento dos progressos tecnológicos [2].

Infelizmente, a indústria do e-Learning ainda apresenta alguns problemas em relação à produção de e-Conteúdos e que para alguns pesquisadores as principais dificuldades neste setor estão na sua origem [6, 7] e que a solução estaria em investir mais na aprendizagem informal e no *blended-Learning* ou *b-Learning*¹. Já para [8] as dificuldades estariam na tentativa de introduzir ao mesmo tempo três mudanças: aprender com a tecnologia; aprender fazendo e aprender formando.

Para [1, 2, 9], a dificuldade em fazer um conteúdo e-Learning está na escolha do tamanho ou granularidade dos *learning objects* ou objetos de aprendizagem (LO ou OA) para relacioná-los com a maximização da sua reutilização. E [10, 11] atribuem uma dificuldade para as empresas no que se refere aos *standards*.

Para as universidades, a dificuldade está em mudar a metodologia de ensino com a utilização do e-Learning [12], por outro lado, o b-Learning e o Processo de Bolonha vem diminuir esta dificuldade exigindo que as universidades busquem alternativas para as novas necessidades [7].

Atualmente, as atividades de investigação científica e tecnológica em Portugal são, sobretudo, conduzidas no âmbito de uma rede de unidades de Investigação e Desenvolvimento (I&D) pertencentes às universidades públicas e estatais de gestão autónoma de investigação, em instituições como o Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação (INETI). O financiamento deste sistema de investigação é conduzido principalmente sob a autoridade do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. As maiores unidades de I&D das universidades públicas, incluem instituições de investigação de biociências como o Instituto de Medicina Molecular, o Centro de Neurociências e Biologia Celular, e o Instituto de Biologia Molecular e Celular. Para atender algumas necessidades de formação, muitas dessas unidades estão

¹ A expressão *blended-Learning* ou *b-Learning*, diferente do e-Learning puro, refere-se ao processo de aprendizagem semipresencial, em que os conteúdos transmitidos pela Internet inclui também situações presenciais. O b-Learning em Portugal tem se mostrado mais eficaz que o modelo de educação totalmente a distância. De acordo com [7] as estratégias de b-Learning adotadas no ensino superior português têm resultado num aumento significativo da disponibilização de materiais de apoio ao ensino presencial, principalmente com a implementação do tratado de Bolonha, mas que não foi acompanhada por uma mudança significativa do paradigma de ensino, referente a novas metodologias pedagógicas.

utilizando o e-Learning para aperfeiçoar alunos, professores e pesquisadores.

Através das dificuldades e soluções apontadas por [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12] e da necessidade de formação em Portugal em Ciência e Tecnologia, temos várias indagações referentes à produção de conteúdos e-Learning. Assim, este artigo busca resposta para a seguinte questão: *Quais as principais dificuldades que surgem durante a produção de conteúdos e-Learning voltados à formação em Ciência e Tecnologia de Portugal e como solucioná-las?*

Esta pergunta parte do princípio de que “os e-Conteúdos” são a base do e-Learning e que muitos são apresentados em forma de ficheiros em formato Word ou PDF, e com dificuldades de reutilização [1, 9, 13, 14], além de serem despersonalizados e descontextualizados [15]. Assim, para responder a pergunta deste trabalho tínhamos como objetivo geral *conhecer as principais dificuldades e soluções encontradas pelas instituições participantes*. Para apoiar o nosso objetivo de investigação e orientar o seu desenvolvimento, formulamos alguns objetivos específicos em torno de um eixo de estudo que chamamos de “Aspectos referentes a dificuldades e soluções”. Assim, pretendemos:

- Conhecer os perfis dos respondentes e das instituições;
- Compreender as dificuldades/problemas que surgem durante o desenvolvimento do conteúdos e-Learning;
- Verificar as possíveis soluções adotadas na tentativa de resolver eventuais problemas

EIXOS/Objetivos específicos	CATEGORIAS	DEFINIÇÕES
1) Eixo: Aspectos da Instituição - Verificar as principais características institucionais.	1) Características do respondente 2) Características da instituição	Estas duas categorias procuraram identificar as instituições participantes, o número de funcionários, suas competências e formações iniciais.
2) Eixo: Aspectos relacionados à Dificuldades e Soluções - Conhecer as principais dificuldades e soluções encontradas pelas instituições participantes.	3) Dificuldades/problemas 4) Sem problemas/dificuldades 5) Apontamento de Soluções	Estas categorias têm como objetivos de identificar as principais dificuldades presentes neste setor e como as mesmas são solucionadas.

Tabela 01: Especificação dos eixos, objetivos, categorias e definições.

2.3 População e amostra

Para descobrir quais instituições portuguesas (empresas ou universidades) que produzem conteúdos e-

durante o desenvolvimento de conteúdos e-Learning.

Chamamos atenção que não é o nosso objetivo investigar os conteúdos produzidos, o fluxo de trabalho de cada instituição participante e nem aprofundar a discussão na Engenharia de Softwares. Pretendemos com este estudo, alcançar um melhor entendimento das dificuldades e soluções em produzir e-Conteúdos através dos diversos pontos de vista entre os funcionários e coordenadores do setor de produção de conteúdos e-Learning em Portugal.

2 Metodologia

2.1 Tipos de estudo da pesquisa

Optamos por um “estudo de caso múltiplo” em algumas instituições portuguesas. Realizamos estudos do tipo quantitativo descritivo (aplicação de questionário) [9, 16] e análise de conteúdo (construção de um sistema de categorias) [17].

2.2 Construção das categorias

A tabela que se segue apresenta a associação entre os eixos de análise (ou temas), objetivos específicos e as categorias que estão presentes nos instrumentos de coleta de dados:

Learning(e-Conteúdos) para setores que trabalham com Ciência e Tecnologia, foram feitas buscas na Internet, livros, relatórios, artigos científicos, listas de e-mails, revistas especializadas e consultas a especialistas que

trabalham com a produção de conteúdos e-Learning em Portugal. Esta pesquisa resultou uma lista inicial com 18 instituições. As instituições foram contatadas, que após confirmação, verificamos que somente 13 trabalhavam com algum tipo de produção de e-Conteúdos. Destes 13 somente oito aceitaram participar da pesquisa.

É importante destacar que não há garantias de que a amostra considerada nesta pesquisa represente adequadamente a população alvo, visto que não foi possível determinar o número exato de instituições que produzem conteúdos e-Learning em Portugal. As organizações participantes desta pesquisa foram nomeadas de Organização 01, 02, 03 etc., para não expor suas verdadeiras identidades.

2.4 Instrumento de coleta de dados:

Para este estudo utilizamos os seguintes instrumentos de recolha de dados:

a) **Questionário aos funcionários:** foi elaborado mediante as categorias apresentadas na tabela 01e organizado em subcategorias ou variáveis. Utilizamos como modelo o questionário de [9, 16]. O questionário foi validado por três peritos portugueses que trabalham com o uso das TIC na produção de conteúdos e-Learning. Realizamos inicialmente um questionário piloto que foi testado. A versão final do questionário era constituída por 13 questões de diferentes tipologias: abertas, dicotômicas, escolhas múltiplas e escala Likert. O inquérito foi disponibilizado *online* através da ferramenta Lime Survey². Diante da disponibilidade das instituições, pedimos aos coordenadores que enviassem o *link* do questionário por e-mail aos funcionários ou caso preferissem, aplicassem o mesmo em formato impresso no momento da entrevista.

As respostas armazenadas no Lime Survey foram transferidas para o software SPSS 17.0, o qual foi utilizado para a análise exploratória dos dados do questionário (tabelas de frequência, medidas estatísticas descritivas, representações gráficas e alguns testes: *qui-quadrado de independência* e *Mann-Whitney*).

b) **Entrevista semiestruturada aos coordenadores e gestores:** inicialmente foi feito um roteiro também englobando o nosso sistema de categorias (tabela 01) de modo a responder aos nossos objetivos específicos. O roteiro foi validado por peritos e realizou-se uma entrevista piloto para última validação. Todas as entrevistas foram realizadas presencialmente, pois tínhamos interesse em conhecer o espaço de trabalho das empresas para aprofundar a compreensão do nosso problema de pesquisa. Após a realização das entrevistas

as mesmas foram transcritas pelo próprio investigador e validada pelos entrevistados. Para trabalhar com as categorias e subcategorias nos apoiamos no trabalho de [17] e utilizamos o programa informático ATLAS.ti 6.0. As codificações foram realizadas pelo investigador, de modo que não necessitou realizar uma prova de concordância entre as observações como o *coeficiente de Kappa* de [18]. Foram feitas nove entrevistas³ em oito instituições.

c) **Fontes documentais fornecidas pelas instituições e encontradas na Internet:** nós utilizámos como fontes documentais para fazer a caracterização dos participantes, os sites das instituições, artigos produzidos, *folders*, relatórios e catálogos. Muitas instituições disponibilizaram materiais que nos ajudaram a complementar a investigação.

3 Resultados

Os dados são apresentados em duas partes: a primeira, quantitativa, refere-se aos dados obtidos a partir dos questionários respondidos pelos funcionários das instituições participantes. Analisaremos dois eixos que estão associados aos objetivos específicos: aspetos dos respondentes e aspetos relacionados com dificuldades e soluções.

A segunda parte refere-se à apresentação dos dados gerados pelas entrevistas, onde procuramos compreender os elementos do discurso dos entrevistados e a maneira que eles estão articulados uns com outros construindo categorias e subcategorias. Os dados das entrevistas também estão relacionados aos dois eixos:

1) Aspetos da instituição: características das instituições participantes;

2) Aspetos relacionados com dificuldades e soluções: análise das categorias problemas/dificuldades, sem problemas/dificuldades e apontamento de soluções.

3.1. Resultados dos questionários

3.1.1 Estatística descritiva: conhecendo os funcionários

Foram recolhidos 27 questionários com origem em sete das oito instituições com que trabalhamos. Tivemos 13 respondentes do sexo feminino (48%) e 14 (52%) do sexo masculino. A mediana das idades dos inquiridos é de 30 anos (intervalo entre 21 e 55 anos) e desvio padrão

² Disponível em: <http://www.limesurvey.org/>

³ Em uma instituição houve a necessidade de fazer mais de uma entrevista, para responder a algumas dúvidas proveniente da primeira entrevista.

(SD)⁴ de 8,772.

Relativamente ao nível de escolaridade dos inquiridos (tabela 02) verificamos que existem mais pessoas do sexo feminino com formação superior; nenhum dos inquiridos tem doutoramento; e somente um inquirido do sexo masculino tem formação de 2º ciclo.

Para quem tem licenciatura e mestrado, sua formação concentra-se basicamente na área das Ciências Sociais (48%) e Humanidades (15%) (gráfico 01).

	Nível de escolaridade			Total
	Ensino Secundário	Licenciatura	Mestrado	
Masculino	7	6	1	14
Feminino	0	8	5	13
Total	7	14	6	27

Tabela 02: Género vs Nível de escolaridade.

Gráfico 01: Áreas de formação dos funcionários.

Relativamente às funções dos inquiridos a maioria desempenha as funções de web designer ou designer instructional (Gráfico 02).

⁴Para a análise das medidas estatísticas descritivas preferimos trabalhar com a mediana em vez da média uma vez que é uma medida de localização mais eficiente e com o desvio padrão (SD) já que indica a dispersão dos valores em relação a média dos dados.

Gráfico 02: Principais funções dos funcionários.

Da lista de funções presente no questionário, não foram apontadas as funções de psicólogo, aluno (como utilizador de material didático para testes), analista de sistema e arquiteto de software. Na opção “outros” foram apontados: analista de dados estatísticos e coordenador de equipas.

3.1.2 Requisitos de comunicação de eventuais problemas e principais dificuldades

Relativamente aos requisitos de comunicação de eventuais problemas que surgem durante o desenvolvimento de conteúdos e-Learning podem ser verificados no gráfico 03.

Gráfico 03: Principais requisitos de comunicação de eventuais problemas.

Assim, a divulgação de eventuais problemas são as reuniões, e-mails e conversas informais. Temos uma baixa frequência para a ferramenta de relatório de erros e nenhuma indicação para as ferramentas da Web 2.0.

Também queríamos identificar algumas dificuldades/problemas, apontadas pelos funcionários, que surgem durante o desenvolvimento do conteúdo e-Learning, principalmente aqueles relacionados com Ciência e Tecnologia. Para isto, apresentamos a seguinte questão: “Assinale a resposta que representa as principais dificuldades ou problemas para a elaboração de e-Conteúdos em sua instituição”. No questionário foram criadas as subcategorias ou variáveis apresentadas na tabela 03 e que estavam organizadas em escala Likert de quatro pontos (1 – Nunca; 2 – Quase nunca; 3 – Quase sempre; 4 – Sempre) e uma opção para Desconheço caso a variável fosse desconhecida para o participante.

As percentagens para “Sem Problemas” (SP – pontos 1 e 2 da escala Likert), “Com Problemas” (CP – pontos 3 e 4) e “Desconheço” (D), os valores médios (mediana) e os desvios (SD) do nível de conhecimento de algumas

dificuldades foram classificados conforme a tabela 03. Verifica-se que a mediana concentrou-se no ponto 2,00 da escala Likert indicando que quase nunca havia os problemas na produção de conteúdos e-Learning.

VARIÁVEIS	CP (%)	SP (%)	D (%)	Mediana	SD
Tempo para desenvolver os materiais	62,9	37,0	0,0	3,00	0,834
Levantamento de informações	40,7	48,1	11,1	3,00	0,944
Geração de metadados	25,9	41,9	22,2	2,00	1,457
Testes	37,0	55,6	7,4	2,00	0,844
Validação com cliente	25,9	63,0	11,1	2,00	1,013
Projeto pedagógico	7,4	74,1	18,5	2,00	1,312
Matéria-prima	11,1	74,1	14,8	2,00	1,188
Reutilização	22,2	66,7	11,1	2,00	1,301
Comunicação com o cliente	11,1	77,8	11,1	2,00	1,144
Validação interna	11,1	81,5	7,4	2,00	0,962
Programação	11,1	85,2	3,7	2,00	0,818
Implementação	11,1	81,5	7,4	2,00	1,013
Argumentos	11,1	85,2	3,7	2,00	0,781
Coordenação de equipes e projetos	11,1	85,2	3,7	2,00	0,898
Conteúdo gráfico	7,4	92,6	0,0	2,00	0,587
Armazenamento	14,8	77,8	7,4	2,00	1,141

Tabela 03: Principais dificuldades para a elaboração de e-Conteúdos.

a) Com dificuldade/problemas (CP): a maior percentagem de dificuldade encontra-se na variável falta de “tempo para a produção dos conteúdos”, com 62,9% e mediana 3,00, ou seja, quase sempre. A segunda maior dificuldade refere-se ao “levantamento de informações” com o cliente, com 40,7% e mediana 3,00, ou seja, quase sempre existem problemas ao fazer o levantamento de necessidades para a produção de conteúdos.

b) Desconhecimento de dificuldades/problemas (D): a variável problemas na “geração de metadados” apresenta a maior percentagem de desconhecimento (22,2%), com mediana 2,00 e dispersão dos valores em relação à média $SD = 1,457$. Na variável problemas no “projeto pedagógico” verifica-se uma baixa dificuldade, com uma mediana igual a 2,00 (sem problemas no projeto pedagógico), mas com a segunda maior percentagem de desconhecimento (18,5%).

c) Sem Problemas/dificuldades (SP): a maior percentagem para a ausência de problemas está na variável “conteúdo gráfico” com 92,6%. Queremos chamar atenção na variável problemas no “armazenamento” dos conteúdos desenvolvidos, com mediana 2,00, ou seja, nunca há problema para armazenar conteúdos. Já na variável problemas na “reutilização” de um material didático em outros cursos, não existe um problema significativo, ou seja, tem-se uma mediana 2,00.

Ao verificar o gráfico 04, percebemos que existe uma concentração de funções para o sexo masculino, principalmente aquelas ligadas a parte mais técnica do e-Learning. Procuramos verificar se existem relações do “gênero” com algumas das variáveis apresentadas na

tabela 03. Referente a variável ordinal “gênero”, verificamos que existe uma influência significativa sobre a variável “conteúdo gráfico” ($p\text{-value} = 0,032$ para um nível de confiança de 95% pelo teste de Mann-Whitney)⁵, ou seja, existe uma associação entre elas.

Gráfico 04: Funções ligadas diretamente à produção de conteúdos gráficos relacionadas com o gênero.

Assim, também procuramos verificar se as

⁵Utilizou-se para esta pesquisa o teste de Mann-Whitney por ser uma alternativa de análise para algumas variáveis não paramétricas (amostras independentes): ordinal (como por exemplo “gênero dos participantes”) e nominal (como por exemplo “conteúdos gráficos”). Destaca-se que pelo mesmo teste não é possível fazer as correlações entre variáveis nominais e bem como uma inexistência de influência significativa entre outras variáveis: faixa etária, formação, tempo de experiência etc.

variáveis “género” e “funções” são independentes. Pelo teste do qui-quadrado apuramos que a função de “Web designer” e “designer gráfico” não são independentes com o “género” ($p\text{-value} = 0,010$ e $0,037$ respectivamente – $p < 0,05$), ou seja, estas variáveis estão associadas e são dependentes uma da outra, porém não encontramos uma influência significativa para as outras funções ($p > 0,05$ para “programador” e “especialista em áudio e vídeo”).

3.1.3 Possíveis soluções apontadas por funcionários

Também estava presente no questionário uma questão que tinha como objetivo identificar o grau de concordância para possíveis soluções na tentativa de resolver eventuais problemas durante o desenvolvimento de conteúdos e-Learning. As alternativas estavam em escala Likert de quatro pontos (1 – Discordo totalmente; 2 – Discordo; 3 – Concordo; 4 – Concordo totalmente) e uma opção para Desconheço.

As percentagens para os pontos 1 e 2 da escala foram representadas por Discordo (D%) e para os pontos 3 e 4 por Concordo (C%). A mediana ficou em torno de 3,00 e

4,00 indicando uma concordância com os aspetos referentes a possíveis soluções adotadas quando se tem um problema na produção de conteúdos e-Learning (tabela 04).

a) Concordância (C%): com as maiores concordâncias têm-se as variáveis: os conteúdos e-Learning produzidos devem ser “avaliados por mais de uma pessoa” com 92,6% e “o processo de validação poderia ocorrer por membros da mesma área” antes de passar para a validação dos membros de outra área com 92,6%.

b) Discordância (D%): verifica-se na variável “o guião com explicações e esquemas claros” a maior discordância com 40,7%.

c) Desconhecimento (De%): chamamos atenção para duas variáveis com 18,5% de desconhecimento: a primeira “o projeto pedagógico poderia ser mais completo” e a segunda “os materiais digitais produzidos poderiam ser caracterizados por metadados”.

VARIÁVEIS	C%	D%	De%	Md	SD
Conteúdos avaliados por mais de uma pessoa	92,6	–	7,4	4,00	0,534
Validação por membros de mesma área	92,6	–	7,4	3,00	0,643
Não haver dúvidas nas informações do cliente	88,9	3,7	7,4	4,00	0,688
Validação no final de cada etapa	88,8	3,7	7,4	4,00	0,694
Guião do cliente apontando erros	88,8	3,7	7,4	4,00	0,698
Investimento em tecnologias	85,2	7,4	7,4	3,00	0,839
Maior tempo	77,8	14,8	7,4	4,00	0,935
Conteúdos caracterizados por metadados	74,1	7,4	18,5	3,00	0,893
Conteúdos do autor mais completos e claros.	74,1	14,8	11,1	3,00	0,944
Armazenamento em um único repositório	70,3	22,2	7,4	3,00	1,050
Equipas melhor coordenadas.	66,6	25,9	7,4	3,00	1,000
Comunicação clara e objetiva	62,9	29,6	7,4	3,00	0,980
Levantamento de informações claro	59,2	33,3	7,4	3,00	1,126
Guião com explicações e esquemas claros	51,8	40,7	7,4	3,00	1,013
Projeto pedagógico completo	48,1	33,3	18,5	3,00	1,231

Tabela 04: Grau de concordância para possíveis soluções.

3.2. Resultados das entrevistas

Conforme já mencionado na metodologia destetrabalho, realizamos entrevistas semiestruturadas aos coordenadores das instituições participantes com o objetivo de encontrar respostas à questão problema apresentada anteriormente, compreender as respostas dos questionários, verificar as principais dificuldades que existem neste setor e suas possíveis soluções.

3.2.1 Conhecendo as instituições

Participaram da pesquisa oito instituições. A maioria

das instituições participantes são pequenas e médias empresas (PME). O número de funcionários e a plataforma utilizada por cada organização é apresentada na tabela 05:

Organização	Nº de funcionários	Plataforma
ORG_01	4 (inclui colaboradores externos)	Moodle
ORG_02	8 (inclui coordenadores)	Blackboard

ORG_03	7 (inclui coordenadores)	NetForma
ORG_04	15 internos	Blackboard
ORG_05	Não fornecido exatamente. Varia de 30 a 60 pessoas	Moodle
ORG_06	7 internos	LMS Formare
ORG_07	10 internos e colaboradores externos	SumTotal LMS; Aulanet e Moodle.
ORG_08	4 internos e colaboradores externos	Elluminate

Tabela 05: Funcionários e plataforma das instituições participantes.

Destacamos que a organização 05 trata-se de uma universidade que produz conteúdos e-Learning para todo o país de Portugal.

3.2.2 Dificuldades e problemas: principais elementos

Para efeito de análise, categorizamos o discurso dos participantes e dividimos os principais problemas e dificuldades (tabela 06) em três grupos. Cada subcategoria está associada a percentagem de organizações que a mencionou. Verificamos que as mais citadas estão no grupo 01, mas não deixamos de dar atenção aos problemas presentes no grupo 02 e 03.

GRUPOS	SUBCATEGORIAS	(%) ORG.
Grupo 01	Tempo	75,0
	Reutilização	62,5
	Validação pelo cliente	50,0
	Levantamento de necessidades	50,0
	Implementação	50,0
	Matéria-prima	37,5
Grupo 02	Cliente não sabe o que quer	25,0
	Metadados	25,0
	Qualidade do conteúdo produzido	25,0
	Planeamento pedagógico	25,0
	Falta de conhecimento do conteúdo científico	25,0
	Coordenação de equipas	25,0
	Tecnologia do cliente	25,0
Grupo 03	Comunicação entre as equipas	25,0
	Relatórios gerados pela plataforma	12,5
	Utilização de skype e MSN pelos funcionários	12,5
	Comunicação com o cliente	12,5
	Programação	12,5
	Testes	12,5
	Tempo do cliente	12,5

Tabela 06: Principais problemas referentes à produção de conteúdos e-Learning.

Assim, verificamos que as dificuldades são diversas, mas as principais destacam-se em: reutilização, tempo de produção, validação pelo cliente, levantamento de

necessidades, implementação e matéria-prima. Apresentamos, a seguir, algumas narrativas referentes às principais dificuldades.

a) Reutilização:

“Os nossos clientes têm requerido exclusividades e querem produções únicas” (ORG_04).

“O que nós reutilizamos são recursos feitos por nós [...] porque somos os donos do conteúdo. Nós não trabalhamos com coisas de outros, porque quando produzimos um conteúdo, o conteúdo deixa de ser nosso, passa a ser propriedade do cliente” (ORG_04).

“Existem cursos muito específicos com os seus desenhos específicos que não entram neste caso [de reutilização]” (ORG_02).

“[...] não há problemas na reutilização, nós temos as peças que não estão suficientes maduras para serem reutilizadas de uma forma rápida [...]” (ORG_06).

“Há exemplos que funciona no Internet Explorer e não funciona no Firefox e não conseguimos reutilizá-los, a menos que seja tudo refeito. Não é tudo refeito, mas redesenhado, aí é outro trabalho” (ORG_08).

“A reutilização não é um problema, mas uma dificuldade” (ORG_07).

b) Tempo de produção:

“Tem sempre um probleminha [no tempo], principalmente nas validações dos clientes. Você combina um prazo de validação e eles esticam esse prazo imenso e volta cheio de alterações que já tinham sido aprovados (ORG_07).

“Quando o cliente nos pede coisas para ontem. É uma questão de tempo” (ORG_03).

c) Matéria-prima:

“Tivemos que fazer um conteúdo utilizando dois artigos e o resto era informal” (ORG_04).

“As pessoas que escrevem para conteúdos e-Learning, não podem escrever um texto como se estivessem a escrever para PDF ou para PowerPoint. [Isso] resulta num atraso no processo de desenvolvimento, uma vez que é necessário reescrever esses mesmos textos e adaptá-los aos objetivos do conteúdo” (ORG_06).

d) Levantamento de necessidades:

“Há cliente que sabem o que pretendem e tem uma noção maior dos conteúdos que querem ser desenvolvidos e há outros que não tem as coisas tão focadas. As vezes, as coisas chegam cá e não foram bem definidas pelo cliente quando se fez o levantamento das necessidades, acabam tendo que ir e voltar” (ORG_02).

e) Implementação:

“Costuma ter problemas quando está ligada às características técnicas do cliente que são por vezes assustadoras. Então aqui tem que cortar, limpar, adaptar, refazer, voltar a testar até conseguir” (ORG_02).

“Os problemas que o Internet Explorer e o Firefox nos causam. Quando implementamos não há problemas porque investimos nos protótipos e eles já filtram esse tipo de problema” (ORG_08).

“Nós trabalhamos com o AICC que é uma norma mais antiga, mais robusta, pesada e muitas vezes temos problema na integração” (ORG_07).

f) Validação pelo cliente:

“[Surgem problemas] em algum momento do tempo que ele não validou” (ORG_06).

“A equipa do lado do cliente é muito grande e não está em sintonia e as pessoas que são detentora do conhecimento científico, quem valida a metodologia não tem experiência tecnológica” (ORG_06).

“Se fosse tudo perfeito nós cumpriríamos o prazo, mas o cliente muda de ideia, traz uma informação nova e não entrega o conteúdo todo e depois a gente tem que ir buscar informação” (ORG_07).

3.2.3 Sem problemas/dificuldades

Referente à categoria “sem problemas/dificuldades” geramos uma tabela (tabela 08) com 18 subcategorias e identificamos junto com as instituições quais os principais requisitos que não apresentam dificuldades no setor de produção de e-Conteúdos.

SUBCATEGORIAS	(%) ORG
Validação interna	100,0
Comunicação com o cliente	62,5
Comunicação entre funcionários	50,0
Reutilização	50,0
Tecnologia	50,0
Validação pelo cliente	50,0
Implementação	37,5
Metadados	37,5
Teste	37,5
Coordenação de equipas	25,0
Levantamento de necessidades	25,0
Projeto pedagógico	25,0
Conteúdo gráfico	12,5
Conteúdo textual	12,5
Guião	12,5
Planeamento pedagógico	12,5
Programação	12,5
Tempo	12,5

Tabela 08: Subcategorias da categoria “sem problemas/dificuldades”.

Chamamos atenção para as maiores percentagens manifestadas pelas instituições referentes a ausência de problemas/dificuldades nas instituições: validação interna

do conteúdo, comunicação entre cliente e entre funcionários, tecnologia e reutilização.

3.2.4 Soluções: principais sugestões

Apresenta-se a seguir o resumo das narrativas das principais sugestões apontadas por cada organização como possíveis soluções para algumas dificuldades. As narrativas são significantes do ponto de vista que cada sugestão pode complementar as dificuldades apontadas anteriormente.

a) Abordagem inicial e definições de estratégias:

“Tentamos determinar com maior precisão aquilo que se pretende. (...) Fazemos a abordagem inicial e procuramos assim identificar aquilo que o cliente quer e definir muito bem ao cliente o que vamos fazer, para no final não ter surpresas” (ORG_01).

“A vantagem da aproximação do comercial com o cliente é que ele conhece as nossas necessidades, a nível de elaborar os materiais e de trabalhar, e quando as informações chegam já vêm filtradas de modo que não hajam grandes dúvidas da nossa parte, onde desenvolveremos somente o que já foi definido” (ORG_02).

“Numa primeira fase nós vamos fazer um trabalho de consultoria [...] e depois que é o desenvolvimento dos conteúdos. [...] Nós temos que ver o que o cliente precisa, porque o que ele quer e o que ele precisa não é bem a mesma coisa” (ORG_04).

“Nós investimos muito na relação inicial, de modo que, quando nós fazemos uma proposta e temos uma oferta concreta, com valores, com exatamente aquilo que o cliente precisa, ele vai estar seguro de um conteúdo de qualidade e pode nos escolher ou não” (ORG_04).

b) Conteúdos para reutilização:

“Em questão de ilustrações, foi procurado encontrar uma linha base em que a própria ilustração é fragmentada. Em termos de figura humana, um objeto é dividido em pequenos objetos: a cabeça, o tronco, as pernas. O que acontece? De vez em quando ter 2 a 3 troncos de homem, eu vou ter 20 a 30 pernas diferentes onde me dá infinitas combinações, usando diferentes materiais que já tenho” (ORG_02).

“A ideia é que o conteúdo não seja dado somente naquela zona, que ele possa ser fragmentado e ser reutilizado numa outra. [...] Uma das missões dessa nova estrutura é ter um setor de arquivo, onde a universidade tem um patrimônio muito grande de materiais já produzidos, imagens por exemplo, sons... Vão fazer um arquivo digital indexado em que os professores também podem fazer pedidos de imagens para poderem ser reutilizados

em outras áreas, em outras disciplinas” (ORG_05).

c) Acompanhamento das ações pelos clientes:

“(…) o cliente está a par daquilo que nós fazemos. Portanto, o cliente está a seguir o processo” (ORG_03).

d) Cliente com equipa para produzir conteúdo:

“O ideal é o cliente ter uma equipa que desenvolva o conteúdo científico” (ORG_06).

e) Utilização de um LCMS conhecido:

“Na disponibilização do conteúdo do cliente, não costumamos ter problema, porque normalmente nós desenvolvemos conteúdo para clientes que utilizam o nosso LMS” (ORG_06).

f) Interações entre pares antes da validação final:

“São muitas interações antes da validação final, mas não há problemas” (ORG_06).

“O que normalmente eu faço para validar um conteúdo é ter uma pessoa que lê tudo, critica tudo e ela tem a permissão de descobrir falhas. Isto é muito complicado porque [...] é preciso uma pessoa que tenha uma sensibilidade pedagógica e a sensibilidade de conteúdo e juntar as duas coisas é complicado” (ORG_08).

g) Realização de um protótipo e de um piloto:

“A ideia é: eu não avanço nunca para o desenvolvimento sem ter um protótipo, completamente fechado com todas as situações, que podem vir acontecer no conteúdo (...)” (ORG_06).

“O que eu gosto de fazer é ter uma pessoa que vê tudo e um piloto [...] com pessoas experientes que simulam, que vão frequentar o curso de uma forma laboratorial, que não precisam estar lá as 30, faz 2 horas, 3 horas, mas vê tudo” (ORG_08).

h) Realização de um *Focus Grupo*:

“No processo de validação nós tivemos um projeto que se fez um *focus grupo* e esse *focus grupo* que analisou e apreciou o projeto” (ORG_08).

4 Discussão dos resultados

4.1. Analisando as principais dificuldades e soluções verificadas no questionário

As reuniões e os e-mails são as principais ferramentas utilizadas para divulgar os problemas que surgem durante a produção de conteúdos e-Learning. Enquanto a utilização da Web 2.0 para este efeito é completamente nula. Também verificamos que as ferramentas de relatório de erros têm uma baixa percentagem de utilização. Por sua vez, as reuniões continuam a ser uma “ferramenta” extremamente útil dentro das empresas para

ajudar a criar estratégias, mas é importante que das mesmas resultem relatórios, pois é fundamental registar os problemas que surgem para que as equipas possam aprender com eles.

Relativamente às respostas dos funcionários, verificamos que as principais dificuldades encontradas centram-se no “levantamento de informações” com o cliente, para preparar o conteúdo e-Learning e na “falta de tempo” para desenvolvê-los. Estas dificuldades também são apresentadas nas narrativas das entrevistas (tabela 06). Como sabemos, o processo de desenvolvimento de e-Conteúdos está diretamente relacionado com a qualidade do levantamento de necessidades, ou seja, se os objetivos gerais não estiverem claros, isso traduzir-se-á num problema para as equipas de produção com consequência direta no aumento do tempo de desenvolvimento nos conteúdos.

Ainda relativamente aos questionários, verificamos um significativo desconhecimento na variável “problemas na geração de metadados”. O desconhecimento de problemas na produção de metadados, implica na verdade, na ignorância do que são metadados. Gerar metadados também se constitui como uma dificuldade na produção de e-Conteúdos, uma vez que nomear e indexar toda a produção exige um esforço muito grande das instituições.

A variável “conteúdos gráficos” foi aquela que apresentou uma menor percentagem de problemas. Procuramos saber se existia uma relação com a variável género e verificamos que a sua distribuição não é idêntica, ou seja, o sexo dos funcionários das instituições participantes tem uma influência significativa sobre a variável “problemas de conteúdos gráficos”, o qual pode ser observado no gráfico 02. Verificamos que as funções de web designer, designer gráfico, programador e especialista de áudio e vídeo são realizadas principalmente pelo sexo masculino, ou seja, há uma relação significativa entre género e algumas das funções ($p\text{-value} < 0,05$ para web designer e designer gráfico). Assim, podemos dizer que para esta pesquisa, o género tem relação direta principalmente com as funções mais técnicas no setor de produção de e-Conteúdos.

Nas questões referentes às “possíveis soluções” verificamos que a maior percentagem de concordância estava no “processo de validação do conteúdo produzido”, ou seja, existe a necessidade de validação por mais de uma pessoa dentro da mesma equipa antes de enviar para outras equipas. A nosso ver, essa metodologia aumentaria a qualidade do conteúdo e diminuiria a carga de trabalho final.

Encontramos a maior discordância para a variável “necessidade de mais esquemas e explicações nos guiões para a elaboração dos conteúdos e-Learning”. Tentamos

averiguar a sua relação com o género – uma vez que a elaboração é feita principalmente pelo designer instrucional e consultor pedagógico e que existe relação entre género e conteúdo gráfico ($p < 0,05$ pelo teste Mann-Whitney) –, mas concluímos que a forma de distribuição desta variável com o sexo dos participantes não tem uma influência significativa ($p > 0,05$ pelo teste de Mann-Whitney). Assim, acreditamos que os respondentes consideram satisfatórias as informações presentes nos guiões e *story boards*.

Em relação ao nível de desconhecimento para “possíveis soluções”, mais uma vez a maior percentagem foi encontrada em “conteúdos caracterizados por metadados”. Essa é uma variável dentro do e-Learning que necessita ser repensada, discutida e avaliada, principalmente nas instituições pesquisadas, pois torna-se estranho este desconhecimento uma vez que as plataformas que utilizam o SCORM (ou outro standard) exigem uma associação manual para cada objeto de aprendizagem quando são gerados os “manifestos”. Um desconhecimento nos metadados é um desconhecimento nas características mais importantes de um conteúdo, como o título, o autor, a data de criação, descrição, palavras-chave etc.

4.2. Analisando as principais dificuldades e soluções verificadas nas entrevistas

Ao fazermos a relação dos dados (questionários e entrevistas) averiguamos junto com os coordenadores que as principais dificuldades que surgem durante o desenvolvimento de e-Conteúdos (principalmente para formação em Ciência e Tecnologia) estão: na reutilização; no tempo de produção, na validação pelo cliente; no levantamento de necessidades; na implementação; e na matéria-prima. Porém chamamos atenção para a subcategoria “quando o cliente não sabe o que quer”, ou seja, quando ele deseja um conteúdo para formação e-Learning, mas não sabe qual o assunto, quais os temas, o que é importante para a sua equipa. Não saber o que é importante para formação dos alunos, professores e pesquisadores implica (em algumas vezes) fornecer uma matéria-prima inadequada. Esta subcategoria responde porque os funcionários e coordenadores consideram como problema o “levantamento de informações”. Assim, muitas vezes, os profissionais que fazem o levantamento de necessidades têm que verificar o que realmente o cliente precisa e não o que ele quer (como apontado pela ORG_04). Nesse caso, este tipo de procedimento evita futuros problemas.

ORG_04: *Nós estamos a perceber o que eles querem. Nós vamos buscar lá dentro [da instituição contratante] quais são os destinatários, qual é o objetivo deles e*

depois fazer uma proposta de intervenção, seja ela com conteúdos multimídia, sejam um mix entre conteúdos multimídia e outros tipos, ferramentas da Web 2.0 por exemplo. Vamos ver o que eles precisam, não o que eles interessam, mas o que eles precisam, e fazemos uma proposta de intervenção neste sentido.

Não podemos esquecer que os problemas do grupo 02 e 03 são também importantes, principalmente no referente aos metadados (onde corrobora com o inquérito respondido pelos funcionários). A qualidade dos conteúdos, a falta de conhecimento científico, principalmente para o designer instrucional, são igualmente problemas que nos chamaram atenção. O uso do “Skype ou MSN” também torna-se um problema quando os funcionários os utilizam no local de trabalho para outros fins desviando-se das suas funções.

Ao tentar identificar nas narrativas dos participantes quais os elementos que possuem “menos problemas/dificuldades”, verificamos as subcategorias: validação interna, comunicação com o cliente e entre funcionários, tecnologia e também reutilização (embora para alguns participantes a reutilização era aproveitamento de layouts e programação).

Para a tecnologia destacamos que muitas instituições não têm problemas já que utilizam a sua plataforma (já conhecida e dominada) para disponibilizar o conteúdo aos usuários, porém quatro instituições alegaram não ter problemas com a reutilização: ORG_01, ORG_02, ORG_03 e ORG_05. Seria paradoxal ao comparar as tabelas 06 e 08, porém essas instituições não julgam ter problemas, mas sim dificuldades (que a nosso ver é a mesma coisa) e a visão que se tem de reutilização destacam-se em reutilizar layouts (que já estão prontos e provenientes de softwares específicos para produção de conteúdos) e programação de jogos. Assim, destacamos que as organizações 01 e 03 reutilizam desenhos e layout, mas com uma certa dificuldade, e a maior facilidade de reutilização está em ORG_02 e ORG_05. A organização 02 tem uma oferta de cursos por catálogo e a organização 05 é uma instituição pública onde os professores são produtores do seu próprio conteúdo e-Learning e preocupa em reutilizar principalmente vídeos produzidos por ela.

Diante de tais problemas, quisemos verificar quais as possíveis soluções que estas instituições adotam, pois as soluções adotadas por uma instituição podem ajudar outra a superar as suas dificuldades. A verdade é que encontramos diversos caminhos e possibilidades. Destacamos:

- Definir com clareza o que o cliente quer, especificar todos os pontos antes de ir para a produção;
- Ter uma linha gráfica de modo que se pode reutilizar pequenos elementos, como pernas, cabelo, braços, tronco, gramas, casas, layouts;
- Fazer com que o cliente esteja a par do processo de elaboração do conteúdo e-Learning para não ter surpresas no final do processo;
- Investir numa relação inicial com o cliente, identificar o que realmente ele precisa, as necessidades e depois fazer uma oferta. Assim demonstra-se maturidade e organização da empresa;
- Organizar os diversos OA por metadados e indexá-los a um LCMS para que possa ser mais fácil de encontrá-los e reutilizá-los⁶;
- Ofertar o LCMS da instituição ao cliente uma vez que facilita o processo de implementação dos cursos;
- Prototipar todas as situações que estarão presentes no conteúdo;
- Validação cuidadosa e por mais de uma pessoa ou simular o curso antes de entregar ao cliente, assim evita problemas com o mesmo.

Para não sermos repetitivos, outras soluções foram apontadas pelos funcionários como: trabalho colaborativo e em rede, melhor qualidade dos conteúdos, melhor gestão e coordenação, e outros.

5 Conclusão

Verificou-se inicialmente que para alguns pesquisadores as principais dificuldades na indústria do e-Learning está na sua origem [6, 7] e que a solução estaria em investir mais na aprendizagem informal e no b-Learning.

Outros pesquisadores [1, 2, 9] dizem que a dificuldade em elaborar conteúdos e-Learning está no tamanho dos *learning objects* (LO), pois é difícil de

reutilizá-los. Para [10, 11] a dificuldade está nos *standards*.

As dificuldades aqui encontradas estão relacionadas com (além daquelas citadas nas pesquisas apresentadas na introdução): o levantamento de necessidades com o cliente ou com o professor que demanda o conteúdo; a falta de tempo para desenvolver o conteúdo e-Learning; a reutilização; o processo de validação pelo cliente; a implementação e a matéria-prima fornecida pelo cliente. Verificou-se também que o desconhecimento da geração de metadados implica em problemas uma vez que as instituições não conseguem organizar os e-Conteúdos para que os mesmos possam ser reutilizados.

Os sujeitos participantes desta pesquisa também apontam caminhos para solucionar os eventuais problemas: trabalhar com o cliente é fundamental, evitar dúvidas de ambas partes, ter uma linha gráfica definida para futuras reutilizações, organizar os conteúdos por metadados (assim ajuda na reutilização e no tempo de trabalho), prototipar os conteúdos para evitar dúvidas, trabalho colaborativo e em rede, procurar sempre uma melhor qualidade dos conteúdos, melhor gestão e coordenação dos projetos e de equipas.

Poderíamos ampliar a nossa lista, mas é importante antes de qualquer ação ter claro os objetivos dos conteúdos e para quem está sendo feito, pois o e-Learning necessita da tecnologia, mas principalmente da pedagogia, pois ambos estão juntos e não separados.

6 Referências

- [1] M. F. Meirinhos. Desenvolvimento profissional docente em ambientes colaborativos de aprendizagem a distância: estudo de caso no âmbito da formação contínua. Tese de doutorado, Universidade do Minho, Agosto 2006.
- [2] J. R. Lima, Z. Capitão. *e-Learning e e-Conteúdos: aplicações das teorias tradicionais e modernas de ensino e aprendizagem à organização e estruturação de e-cursos* (1ª ed., p. 287). Centro Atlântico, Ltda: Lisboa, 2003.
- [3] M. C. Llorente, J. Cabero. *La formación semi-presencial a través de redes telemáticas (blended learning)*. 1ª ed., p. 223. Da Vinci: Barcelona, 2008.
- [4] J. Cabero. Bases pedagógicas del e-Learning. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento* (RUSC), 3(1): 1–10, 2006. Consultado a 10 de Janeiro de 2010 em

⁶A pesquisa identificou que existe um certo desconhecimento em relação a geração de metadados quando se produz e-Conteúdos, logo organizar os OA que farão parte dos conteúdos e-Learning por metadados (completos e corretos) implica, principalmente, na facilidade de reutilização dos mesmos [1, 5]. Para isto é importante a utilização dos LCMS uma vez que são ambientes onde se pode criar, armazenar, reutilizar, gerir e distribuir conteúdos, a partir de uma base de dados[1].

- <http://mundoacademico.unb.br/users/ledafior/1111414851.pdf>.
- [5] A. Santos, J. Barbeira, L. Moreira. O desenvolvimento de eConteúdos para ambientes de eLearning e bLearning. Um estudo de caso em contexto de formação profissional. In *VII Simpósio Internacional de Informática Educativa - SIIE05*. 16-18, 2005. Lieira, Portugal. Consultado a 15 de Dezembro de 2009 em http://formare.ptinovacao.pt/documentos/art_o_d_e desenvolvimento_de_econteudos_para_ambientes_elearning_e_blearning.pdf
- [6] M. Driscoll. Why e-Learning hasn't lived up to its initial projections for penetrating the corporate environment. In *The e-Learning handbook*. San Francisco: Pfeiffer, 2008.
- [7] P. A. Alves. E-generation : especificação de uma arquitectura para Intranets educacionais baseada em agentes. E-Learning. Tese de doutorado, Universidade do Minho, Janeiro 2007.
- [8] J. M. Aldanondo. E-Learning, tres revoluciones en una: la travesía del desierto. In C. Marcelo (coord.), *Prácticas de e-Learning*. 1 ed., pp. 5-20, 2006. Barcelona: Octaedro.
- [9] R. T. Nibon. Identificação de boas práticas no desenvolvimento de OA em empresas nacionais. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Março 2008.
- [10] S. Carliner, P. Shank. *The e-Learning Handbook*. (S. Carliner & P. Shank) Challenges (1ª ed., p. 553). San Francisco: Pfeiffer, 2008.
- [11] Brogan. e-Learning Standards: A Framework for Enabling the Creation and Distribution of High-Quality, Cost-Effective Web-Delivered Instruction. In *The e-Learning handbook*. United States of America: Pfeiffer, 2008.
- [12] A. C. Pinheiro (2005). A aprendizagem em rede em Portugal: um estudo sobre a utilização de Sistemas de Gestão de Aprendizagem na Internet em instituições de Ensino Superior. Dissertação de mestrado, Universidade do Minho, Junho 2005. Consultado a 10 de Janeiro de 2010 em http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/5719/1/A%20Aprendizagem%20em%20Rede%20em%20Portugal_Pinhoiro.pdf.
- [13] D. Wiley. Learning Objects Need Instructional Design Theory. In A. Rossett. *The ASTD E-Learning Handbook: Best Practices, Strategies and Cases Studies for an emerging field*. (ISBN 0-07-138796-X. pp. 115-126). New York: McGraw-Hill, 2002.
- [14] X. Ochoa, (2005). Learning Object Repositories are Useful, but are they Usable. In *Proceedings of IADIS International Conference Applied Computing*. 138-144, 2005. Consultado a 10 de Janeiro de 2010 em <http://ariadne.cti.espol.edu.ec/xavier/papers/Ochoa-IADIS2005.pdf>.
- [15] G. R. Fernandes. Práticas pedagógicas mediatizadas: delineando caminhos para a formação de professores de física na modalidade a distância. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Setembro 2007.
- [16] M. J. Malmierca (coord.), M. G. Campos, M. B. Paradela, C. F. Morante, B. C. López, M. I. Ruiz, et al. *Estado de e-Learning en Galicia: análisis en la universidad y empresa*. 1ª ed., p. 264. Fundación Centro Tecnológico de Supercomputación de Galicia: Santiago de Compostela, 2006.
- [17] L. Bardin. *L'analyse de contenu*. 1ª ed., p. 233. Presses universitaire de France: Paris, 1977.
- [18] J. L. Fleiss. *Statistical methods for rates and proportions*. 2ª. ed, 38-46. John Wiley: New York, 1981.