

Modelo X.0 para o Ensino-Aprendizagem

X.0 model for Teaching and Learning

Nuno Peixoto
ISVOUGA
ISVOUGA
Porto, Portugal
npeixoto.numo@gmail.com

Sónia Rolland Sobral
DEGI. Universidade Portucalense
Universidade Portucalense
Porto, Portugal
sonia@upt.pt

Resumo — O objetivo deste artigo é a narração da construção do modelo X.0 o qual permite aferir o grau de funcionalidade das ferramentas web X.0, possibilitando aos professores perante um determinado conteúdo pedagógico escolher qual das ferramentas web melhor se adequa no auxílio da transmissão do mesmo. Uma parte da construção do modelo utiliza uma metodologia qualitativa para a seleção dos parâmetros de validação das ferramentas web; a outra parte usa uma metodologia quantitativa na avaliação do modelo. A aferição do modelo é feita em dois momentos distintos: um realizado numa fase experimental com o propósito de testar a fórmula de validação das ferramentas web mais utilizadas no mês da análise; e outro efetuado com base em dois estudos de casos reais que permitiram validar as ferramentas web selecionadas pelos formadores que participaram no estudo, sendo analisados uma série de resultados estatísticos úteis para a conclusão do projeto.

Palavras Chave - Avaliação; validação; ferramentas web; ensino; aprendizagem.

Abstract — This article is the story of the construction of the model X.0 which allows measuring the degree of functionality of Web X.0 tools, enabling teachers before a certain educational content choose which best suits web tools to aid the transmission of same. A part of the model construction uses a qualitative methodology for the selection of the validation of web tools parameters; the other party uses a quantitative assessment methodology model. The calibration of the model is done at two different times: one conducted in an experimental phase in order to test the validation formula of the most used web tools in the month of analysis; and another made based on two real case studies that allowed validate web tools selected by the trainers who participated in the study, analyzed a number of useful statistical results for the completion of the project.

Keywords - Evaluation; validation; web tools; education; learning.

I. INTRODUÇÃO

Hoje em dia, o computador e a internet fazem parte integrante do ensino desde o pré-escolar até ao ensino superior. Os alunos de hoje são frequentemente apelidados de Geração Net (Oblinger & Oblinger, 2005), Geração Polegar (Rheingold, 2002) ou Nativos Digitais (Prensky, 2001). Os nascidos nas últimas duas décadas do século XX convivem diariamente com a tecnologia, e o facto de as manipularem no quotidiano altera

a forma como o seu cérebro processa a informação (Prensky, 2001); refletindo-se na ansiedade e no desempenho escolar.

Com a internet e as suas ferramentas web X.0 surge um novo paradigma social descrito como a sociedade da tecnologia e da informação, onde o importante não é apenas a tecnologia só por si, mas a possibilidade de iteração que esta proporciona através de uma cultura digital (Lévy, 1996).

Nesta nova sociedade, o uso da internet e das ferramentas web contribuem para a sua constante evolução, melhorando a qualidade de vida do indivíduo quando este utiliza este tipo de tecnologias (Godinho, 2004), estas ferramentas moldam os atuais e futuros alunos sendo necessário mudanças profundas nos métodos de ensino e aprendizagem (Franklin & Harmelen, 2007).

Neste contexto, o objetivo deste artigo centra-se na construção de um modelo que possibilite aos docentes perante um determinado conteúdo pedagógico saberem quando e como deverão utilizar uma determinada ferramenta web como auxiliar na transmissão dos mesmos.

Este artigo está organizado de forma a documentar toda a experiência científica realizada estando esta sintetizada logo no início com o resumo, seguido da introdução de contextualização da experiência no ponto 1, no ponto 2 aborda-se a questão de partida do estudo e o seu objetivo definindo-se a metodologia mais adequada para o alcançar, no ponto 3 é realizado um levantamento do que foi feito na última década em Portugal relativamente a estudos de casos utilizando ferramentas web X.0 no ensino-aprendizagem, no ponto 4 são apresentadas todas as fases subjacentes à criação do modelo proposto desde a sua análise até à implementação e avaliação, por último no ponto 5 são tecidas as conclusões da experiência científica realizada.

II. METODOLOGIA

A escolha da metodologia de investigação a utilizar na abordagem de um determinado problema é sempre condicionada por uma série de opções e conceções que têm a ver com a natureza do problema em estudo, os objetivos do estudo, o tipo de questões a que ele procura responder, a perspectiva do investigador relativamente às vias possíveis de abordar esse problema, o papel do investigador no processo de investigação e com os sujeitos envolvidos na investigação (Bogdan & Biklen, 1994).

Segundo Quivy e Campenhoudt, o objetivo de um projeto de investigação deve ser enunciado em forma de uma pergunta de partida, através da qual o investigador deve exprimir o mais exatamente possível o que procura saber, elucidar e compreender melhor (Quivy & Campenhoudt, 1998). Assim sendo para se adequar a metodologia correta ao estudo foi necessário identificar a pergunta de partida, o presente estudo procurou encontrar a resposta para a seguinte questão de investigação:

- Sendo atualmente as ferramentas web uma das estratégias metodológicas utilizada no ensino-aprendizagem, quais serão as ferramentas web X.o que mais se adequam na transmissão do conhecimento e dos conteúdos pedagógicos?

Como resposta a esta questão foi definido como objetivo principal desta investigação a criação do modelo de apoio às atividades letivas que permite aferir o grau de funcionalidade das ferramentas web no ensino-aprendizagem. Possibilitando desta forma aos professores que perante um determinado conteúdo pedagógico possam escolher qual das ferramentas web se melhor adequam no auxílio da transmissão do mesmo.

Identificado o objetivo principal, foram definidos como objetivos específicos deste estudo os seguintes pontos:

- Identificação e aferição dos parâmetros de validação de ferramentas web X.o;
- Construção do modelo com base nos parâmetros selecionados e avaliação experimental utilizando as ferramentas mais utilizadas em Portugal;
- Implementação e avaliação real do modelo com recurso a dois estudos de caso.

A metodologia utilizada para atingir o objetivo identificado será uma combinação da metodologia qualitativa e quantitativa que segundo Michael A. Huberman e Matthew B. MILES este tipo de abordagem pode ser utilizada em investigações que assim o exijam não sendo obrigatório a utilização de um só método, podendo usar-se a combinação de metodologias qualitativas e quantitativas (Miles & Huberman, 1984). Esta opção metodológica foi condicionada pelas etapas em que a construção do modelo se encontra, assim nas fases de análise, desenho, desenvolvimento e implementação do modelo foi utilizada uma metodologia qualitativa e na avaliação e validação do grau de funcionalidade de ferramentas web utilizou-se uma metodologia quantitativa. A triangulação feita através da combinação destas duas metodologias torna o estudo mais consistente (Patton, 2002).

III. REVISÃO DA LITERATURA

Como fonte de informação foi utilizado o Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP, 2012) como fonte de informação dos diversos documentos científicos produzidos em Portugal nesta última década referentes a estudos de casos utilizando ferramentas web X.o no ensino-

aprendizagem, este repositório contém mais de 444.536 documentos indexados a 39 repositórios nacionais do ensino. No período de análise foram identificados 346 documentos que referiam o uso das ferramentas web, havendo uma preferência por parte dos investigadores no estudo de casos práticos aplicado aos alunos do Ensino Superior logo seguido pelos do Ensino Básico. A maior tendência do tipo de estudos casos foi referente às teses de mestrado (174 – 50%), artigos (122 – 35%), outros tipos de documentos (26 – 8%) e teses de doutoramento (24 – 7%) (gráfico 1).

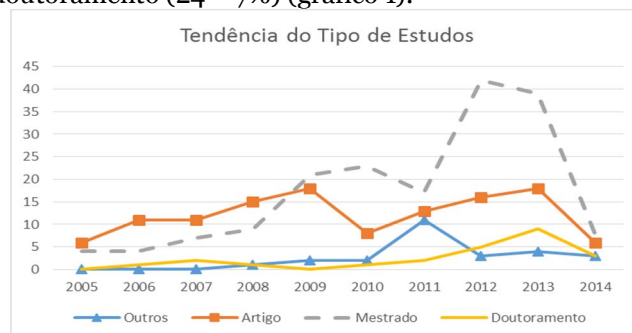


Figure 1, Tendência do tipo de estudos

IV. O MODELO

Na criação de um modelo, Allen's Michael (Allen's, 2003) (Allen's, 2006) (Allen's, 2007) e Donald Clark (Clark, 2000) referem cinco etapas essenciais subjacentes à sua construção: Analisar; Desenhar; Desenvolver; Implementar e Avaliar (gráfico 2).

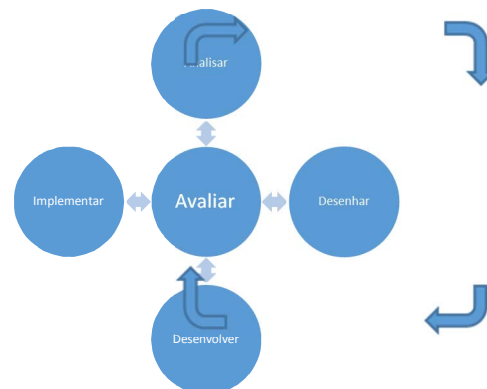


Figure 2. Processo de construção de um modelo, adaptado de Donald Clark (Clark, 2000)

A. Análise

Nesta fase com base na investigação documental e bibliográfica foi possível identificar quatro critérios de sustentabilidade dos parâmetros de validação de ferramentas Web X.o no ensino-aprendizagem: os domínios do saber, a teoria do conetivismo, as ferramentas web (mais concretamente as do tipo LMS - Learning Management System) direcionadas para a gestão de aprendizagem, e a Declaração de Bolonha. A identificação destes critérios foram os pilares base que permitiram selecionar os parâmetros de validação das ferramentas web.

Domínios do saber

Gradualmente, o processo educativo está em transição das disciplinas para as competências. Passa-se de uma valorização da aprendizagem centrada nas aquisições para uma aprendizagem centrada na ação. Deste modo, uma aprendizagem que não visa unicamente a aquisição dos saberes, mas sobretudo o domínio das ferramentas e dos instrumentos que potenciam a integração de saberes e a sua operacionalização em competências teóricas, cognitivas, instrumentais e sociais (Boterf, 2005). No modelo de Le Boterf, o ensino-aprendizagem incide em três domínios do saber: saber-saber, saber-fazer e saber-ser /saber-estar (Boterf, 2005).

Esta nova conceção de educação é defendida pelo relatório para a UNESCO - Educação, um Tesouro a Descobrir, que entende a sua organização em torno de quatro pilares do conhecimento: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser, que serão úteis também na própria aprendizagem ao longo da vida (Delors, 1996).

Teoria do Conetivismo

O conetivismo aparece pela primeira vez em 2004 por George Siemens (Siemens, 2004), segundo ele a aprendizagem ocorre dentro de ambientes nebulosos não totalmente controlado pelas pessoas, onde o conhecimento pode residir fora de nós, numa organização ou base de dados, sendo as ligações em rede que possibilitam o aprender, mais importantes que o atual estado de conhecimento das pessoas.

O pensador e escritor Augusto de Franco refere que o ser humano foi educado para pensar o que é importante é o que está dentro da nossa cabeça, mas na realidade não é bem assim (Franco, 2012). Esta reflexão crítica está diretamente relacionada com o conetivismo e com o conhecimento que deixa de estar armazenado dentro de nós e passa a estar distribuído pelas ligações que temos. A mesma linha de pensamento é seguida por Karen Stephenson quando refere que guarda o seu conhecimento nos seus amigos (Kleiner, 2002).

Ferramentas web do tipo LMS

Com as ferramentas web X.O o utilizador deixa de ser um mero recetor de informação e a internet passa a ser a plataforma de trabalho (O' Reilly, 2005), no ensino-aprendizagem as ferramentas web que se destacam são as do tipo LMS, ferramentas que possibilitam a gestão completa das atividades formativas, por um lado permitem a gestão pedagógica do curso, e por outro a gestão administrativa dos intervenientes (Hall, 2001).

Estas ferramentas disponibilizam recursos em diferentes formatos como texto, vídeo e áudio, ligações a outros sites, avisos para os alunos, interação professor-alunos através de ferramentas de comunicação, ferramentas de apoio à aprendizagem colaborativa e registo das

atividades realizadas pelos alunos, como refere Robin Mason (Mason, 2006).

Atualmente os LMS são ferramentas web muito utilizadas nas instituições de ensino superior e ensino secundário, apoiando o ensino à distancia e presencial. A facilidade de disponibilização de conteúdos, de interação através de ferramentas de comunicação síncronas e assíncronas e de colaboração, fazem destas plataformas a escolha preferencial dos agentes educativos (Carvalho, 2008).

Declaração de Bolonha

A Declaração de Bolonha é subscrita a 19 de Junho de 1999 por 29 Estados Europeus entre os quais o Estado Português (União Europeia, 1999), no plano do ensino, foram feitas recomendações importantes quanto à mudança dos modelos de formação, centrando-os na globalidade da atividade e nas competências que os jovens devem adquirir, e projetando-os para as várias etapas da vida de adulto, em necessária ligação com a evolução do conhecimento e dos interesses individuais e coletivos.

A utilização dos LMS em ambiente b-learning vai de encontro às solicitações da declaração de Bolonha no que diz respeito à carga de trabalho individual do aluno traduzida num Sistema Europeu de Transferência de Créditos (ECTS), onde os créditos do curso não são baseados nas horas de docência do professor, como é tradicional, mas nas horas de trabalho-padrão de que um estudante necessita para adquirir as competências que lhe foram definidas previamente em cada disciplina.

A sustentabilidade

Sempre que se fala em ensino-aprendizagem incide-se em três aquisições e domínios do saber: saber-saber, saber-fazer e saber-ser/saber-estar, rara são as situações onde a aprendizagem ocorre num só domínio. Embora o domínio cognitivo seja frequentemente o mais utilizado, uma metodologia de ensino-aprendizagem só poderá ser considerada completa e abrangente se contemplar estas três aquisições do saber.

Atualmente é fundamental estar-se ligado e organizado em diferentes grupos para que se possa adquirir conhecimento, a aprendizagem que antes era uma atribuição exclusiva da escola conquistou novos espaços onde o formal, o não formal, o informal, o virtual e o físico merecem igual importância (Siemens, 2003).

As ferramentas web do tipo LMS nestes ambientes de aprendizagem representam uma nova metodologia de ensino-aprendizagem, permitindo uma grande flexibilidade de espaço temporal na relação entre a Instituição de Ensino, os professores e os alunos.

As ferramentas web do tipo LMS vão ao encontro das mudanças de paradigmas educacionais previstos nos pressupostos da Declaração de Bolonha (Direção - Geral do Ensino Superior, 2005), onde o modelo de ensino baseado na aquisição de conhecimento passa ao modelo baseado no desenvolvimento de competências, nesse sentido as ferramentas LMS podem contribuir na

aquisição dessas novas competências no novo espaço virtual de mobilidade de professores e alunos.

Os 4 pilares, a base da tendência dos atuais ambientes do ensino-aprendizagem, quando analisados em separado as suas características são distintas, mas juntos complementam-se e podem ser úteis em futuros estudos relacionados com o ensino-aprendizagem como por exemplo a seleção de parâmetros que permitam validar ferramentas web no apoio ao ensino.

Os Parâmetros de validação

Os parâmetros de validação selecionados têm características das três vertentes dos domínios do saber, características de distribuição e partilha do conhecimento, cumprem o solicitado pela declaração de Bolonha e enquadram-se nos padrões LMS.

Na aferição das funcionalidades das ferramentas LMS, o ideal teria sido considerar todas as existentes em Portugal. Mas tal torna-se praticamente impossível. Segundo Rodolphe Ghiglione e Benjamin Matalon, nunca é possível conhecer toda a população e o que se ganha em rigor é mínimo em relação a uma amostra mais razoável (Ghiglione & Matalon, 2001).

Além disso e segundo Andrade e Lagarto (Andrade & Lagarto, 2009), apesar das diferenças significativas dos LMS no que respeita ao aspeto e características de funcionamento, a sua evolução visa um modelo único e comum. Este modelo deverá satisfazer as necessidades transversais dos diversos contextos pedagógicos.

Nesse sentido apenas foram analisadas as ferramentas LMS mais utilizadas em Portugal e dentro dessas as cinco mais significativas, esta análise teve por base o estudo realizado em 2007 pela Delta Consultores e a Perfil Psicologia e Trabalho Lda., intitulado Estudo das Plataformas de Formação a Distância em Portugal (Delta Consultores & Perfil Psicologia e Trabalho, 2007), projeto financiado pela União Europeia, pelo Estado Português e pelo POEFDS (tabela1).

Tabela 1: Principais Funcionalidade das Ferramentas LMS Analisadas (M: MOODLE; T: Teleformar; F:Formare; D: Dokeos; B: Blackboard)

| Ferramentas Funcionalidades | M | T | F | D | B |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|
| Agenda de curso | | ✓ | ✓ | | ✓ |
| Bibliografia | | ✓ | ✓ | | ✓ |
| Chat | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| e-mail | ✓ | | ✓ | | ✓ |
| Alertas | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Download | | | ✓ | | |
| Glossário | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| Fórum | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

Na análise individual das 5 ferramentas LMS conseguiu-se aferir as suas funcionalidades, por uma questão objetiva e para não fugir ao tema principal do estudo na sua comparação optou-se por selecionar apenas as principais funcionalidades. No entanto nesta análise, embora não esteja retratado na Tabela 1, pode concluir-se que as ferramentas LMS possuem muitas funcionalidades em comum como: criação e gestão de base de dados, suporte multi-idioma, perfil dos participantes, Chat, fórum, funcionam em plataformas similares e possuem interface gráfica simples e padronizado proporcionando facilidade de utilização e de aprendizagem.

Da aferição das funcionalidades das ferramentas LMS e da pesquisa sistemática de artigos e revistas científicas, os parâmetros selecionados para a construção do modelo que irá permitir avaliar as diversas ferramentas web, foram os seguintes:

- Fórum - Atividade que permite diálogos assíncronos sobre um tema;
- Trabalho - Permite ao professor atribuir tarefas online ou offline;
- Chat - Possibilidade de comunicação síncrona, através de pequenas mensagens, entre professores e alunos;
- Referendo - Atividade onde o professor pode criar uma questão com enumeras opções para recolha da opinião dos alunos;
- Diálogo - Permite uma comunicação assíncrona privada entre o professor e um aluno ou entre alunos;
- Glossário - Possibilidade dos participantes da disciplina criarem dicionários de termos mais usados e relacionados com uma disciplina;
- Lição - Atividade que permite criar e gerir um conjunto de páginas ligadas;
- Teste - O professor poder construir uma base de dados de perguntas com diferentes formatos de respostas;
- Questionário - Permitir construir inquéritos aos participantes;
- Wiki - A possibilidade da construção de um texto por vários participantes, onde cada um dá o seu contributo e/ou revê o texto;
- Recursos - Permitir a possibilidade de incluir conteúdos de diversos formatos;
- Workshop - Atividade que permita a coordenação de trabalhos de grupo;
- SCORM (Sharable Content Object Reference Model) - Permitir a exportação e importação de conteúdos de outras plataformas LMS.

B. Desenho

A fase do desenho assegura o desenvolvimento do modelo experimental, em que se realiza a definição detalhada da arquitetura global do modelo. Este processo deriva dos resultados da fase de análise e termina no esboço do modelo experimental que irá ser desenvolvido no futuro (Clark, 2000), o planeamento estruturado do modelo é constituído por 4 passos:

- Definição de restrições – Foram definidas duas restrições, a primeira relativa à abrangência do estudo onde foram consideradas apenas as ferramentas web utilizadas em Portugal e a segunda relacionada com a exequibilidade do estudo, tendo sido analisadas numa fase experimental da avaliação do modelo apenas as cinco ferramentas mais utilizadas diariamente em Portugal na fase da avaliação real do modelo já foram utilizadas as ferramentas web apropriadas aos interesses dos formadores que participaram no estudo de caso;
- Critérios de seleção – Tendo em consideração as restrições estabelecidas foram definidos os métodos que as permitiram identificar, para seleccionar as cinco ferramentas mais utilizadas em Portugal no mês de análise desta investigação, o critério de seleção foi o site Alexa – The Web Information Company (Alexa, 2014);
- Especificação de requisitos – Definiu-se quais os critérios de sucesso do modelo, requisitos ao nível das expectativas esperadas e escolha do tipo de avaliação que será realizada, nesse propósito reuniu-se os parâmetros de validação em três grupos: Comunicação; Gestão de Ensino-Aprendizagem e Avaliação.

Comunicação - contém os parâmetros que permitem estabelecer uma transmissão síncrona e assíncrona do conhecimento e aprendizagem entre o professor e aluno ou aluno e aluno. Fazem parte deste grupo os parâmetros: Fórum; Chat e Diálogo.

Gestão de Ensino-Aprendizagem - contém os parâmetros que permitem fazer o acompanhamento e auxiliar o professor na transmissão do conhecimento do ensino-aprendizagem aos alunos. Fazem parte deste grupo os parâmetros: Trabalho; Glossário; Questionário; Wiki; Recursos e SCORM.

Avaliação - reúne todos parâmetros que possibilitam que o professor efetue uma avaliação contínua do aluno no seu processo de aquisição de conhecimento no ensino-aprendizagem. Fazem parte deste grupo os parâmetros: Referendo; Lição; Teste e Workshop.

A cada um destes grupos foi atribuído percentualmente um grau de funcionalidade mediante a importância que cada um representa

no processo de aprendizagem, tendo sido criada uma heurística matemática que permitiu aferir o valor, a todos os parâmetros constantes do modelo atribui-se a seguinte nomenclatura (1):

$$A = \{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n\} \text{ com } \alpha_i \in A \text{ e } i \in \mathbb{Z}^+ \quad (1)$$

Onde α representa todos os parâmetros constantes no modelo.

Ao grupo comunicação atribui-se a seguinte nomenclatura (2):

$$X = \{\chi_1, \chi_2, \dots, \chi_n\} \text{ com } \chi_i \in X \text{ e } i \in \mathbb{Z}^+ \quad (2)$$

Onde χ representa os parâmetros do grupo comunicação.

Ao grupo gestão de ensino-aprendizagem atribui-se a seguinte nomenclatura (3):

$$B = \{\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n\} \text{ com } \beta_i \in B \text{ e } i \in \mathbb{Z}^+ \quad (3)$$

Onde β representa os parâmetros do grupo gestão ensino-aprendizagem.

Ao grupo avaliação atribui-se a seguinte nomenclatura (4):

$$Y = \{v_1, v_2, \dots, v_n\} \text{ com } v_i \in Y \text{ e } i \in \mathbb{Z}^+ \quad (4)$$

Onde v representa os parâmetros do grupo avaliação.

Inicialmente atribui-se o peso de 1° de funcionalidade a cada um dos parâmetros α (α°) constantes no modelo. Considerando que o grupo avaliação (Y) é o que mais contribui no processo de aprendizagem do aluno, não só pela componente da avaliação propriamente dita, mas também porque os parâmetros são os que permitem ao professor abordar e transmitir melhor os conteúdos pedagógicos; calculou-se percentualmente o grau de funcionalidade do grupo avaliação (Y°) com base no produto da soma dos graus de todos os parâmetros do modelo pela quantidade de parâmetros do grupo Y (5):

$$Y^\circ = \frac{\sum \alpha_i^\circ \times \sum v_i}{100} \text{ com } i \in \mathbb{Z}^+ \quad (5)$$

Sendo o modelo constituído por treze parâmetros de validação, cada parâmetro do grupo Y irá ter um grau de funcionalidade (v°) de 13% e o Y° irá ser de 52%.

No grupo gestão ensino-aprendizagem (B), os seus parâmetros β têm fortes características no domínio pedagógico. Por essa razão, o grau de funcionalidade deste grupo (B°) foi calculado percentualmente com base no produto da quantidade de parâmetros do grupo B pelo arredondamento por excesso da metade do grau de funcionalidade do valor do parâmetro do grupo Y , representado pela nomenclatura $\overline{v^\circ/2}$ (6):

$$B^\circ = \frac{\sum \beta_i \times \overline{v^\circ/2}}{100} \text{ com } i \in \mathbb{Z}^+ \quad (6)$$

Sendo $\overline{v^\circ/2}$ de 7% e consequentemente o grau de funcionalidade de cada parâmetro do grupo B (β°), o B° irá ser de 42%.

Dos três grupos, comunicação (X) foi considerado o que menos proporciona capacidade de participação em todo o processo de aprendizagem do aluno. Assim sendo, o grau de funcionalidade deste grupo (X°) foi calculado percentualmente com base no produto da quantidade de parâmetros do grupo X pelo arredondamento por excesso do quádruplo do grau de funcionalidade do valor do parâmetro do grupo B , representado pela nomenclatura $\overline{\beta^\circ/4}$ (7):

$$X^\circ = \frac{\sum \chi_i \times \overline{\beta^\circ/4}}{100} \text{ com } i \in \mathbb{Z}^+ \quad (7)$$

Sendo $\overline{\beta^\circ/4}$ de 2% e consequentemente o grau de funcionalidade de cada parâmetro do grupo X (χ°), o X° irá ser de 6%.

- Revisão da especificação – Tendo em consideração os critérios identificados no passo anterior será enunciada a fórmula matemática que permitirá ao modelo aferir quantitativamente o grau de funcionalidade de determinada ferramenta web no ensino-aprendizagem.

Assim sendo, heurística matemática que permitirá ao modelo aferir quantitativamente o grau de funcionalidade de determinada ferramenta web no ensino-aprendizagem é representada pela função $f(X; B; Y)$ (8):

$$f(X; B; Y) = 2\% * \sum \chi_i + 7\% * \sum \beta_j + 13\% * \sum v_k \text{ com } i, j \text{ e } k \in \mathbb{Z}_0^+ \quad (8)$$

Onde χ, β e v são os parâmetros se presentes na ferramenta web a avaliar.

4.3. Desenvolvimento

Tendo sido definido os parâmetros de validação, as restrições consideradas necessárias e os requisitos de validação das ferramentas web, o modelo desenvolvido e proposto neste estudo encontra-se reproduzido na Tabela 2. Na avaliação experimental, com propósito de testar a fórmula criada, utilizou-se cinco ferramentas web que no mês da análise foram as mais usadas em Portugal, estas foram identificadas anteriormente na fase de desenho aquando da identificação do critério de seleção da segunda restrição

Table 1 Modelo de Validação de Ferramentas Web X.0 no Ensino-Aprendizagem.

| | google.pt | facebook.com | youtube.com | neobux.com | wikipedia.org |
|--|-----------|--------------|-------------|------------|---------------|
| Comunicação (6%) | | | | | |
| Fórum | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Chat | | ✓ | ✓ | | |
| Diálogo | | ✓ | ✓ | | |
| | | 6% | 6% | 2% | 2% |
| Gestão de Ensino-Aprendizagem (42%) | | | | | |
| Trabalho | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| Glossário | | | | | ✓ |
| Questionário | | | | | |
| Wiki | | | | | |
| Recursos | | ✓ | ✓ | | ✓ |
| SCORM | | ✓ | ✓ | | |
| | 7% | 21% | 21% | | 21% |
| Avaliação (52%) | | | | | |
| Referend | | | | | |
| Lição | | | | | |
| Teste | | | | | |
| Workshp | | | | | |
| Grau Funcionalidade $f(X; B; Y)$ | | | | | |
| | 7% | 27% | 27% | 2% | 23% |

C. Implementação e Avaliação

A implementação e avaliação do modelo teve por base o estudo de dois casos distintos, no primeiro estudo (Estudo caso A) a população alvo foi constituída por 22 formandos de uma modalidade de educação e formação de vida ativa. Neste estudo o referencial de formação pertence à área de educação e formação de ciências informáticas, com o itinerário de educação e formação de instalação e operação de sistemas informáticos, nível 2. A unidade de formação (UF) que permitiu avaliar o modelo foi a de arquitetura de computadores com a duração de 50h.

O segundo estudo de caso (Estudo caso B) teve a participação de 20 formandos de uma modalidade de educação e formação de vida ativa, cujo referencial de formação pertence à área de educação e formação de comércio. Neste estudo, o itinerário de educação e formação de técnico/a comercial nível 4. E a unidade de formação que permitiu avaliar o modelo foi a de língua inglesa – atendimento com a duração de 50h.

Estudo caso A

O conteúdo programático da UF Arquitetura de computadores (Agência Nacional para a Qualificação e

Ensino Profissional, 2008a) é constituído por uma parte teórica que embora no total da carga horária não seja significativa, mas para formandos de cariz tecnológico isso é um entrave ao sucesso e aprendizagem do mesmo. Por experiências anteriores relatadas pelo formador os formandos demonstraram uma certa renitência à aprendizagem dos conteúdos teóricos, para dinamizar a sessões optou-se por recorrer ao uso das ferramentas web X.o.

Para combater o absentismo na aprendizagem desta UF, foram selecionadas quatro ferramentas web, três de partilha de conteúdos (Youtube, Facebook e Google Drives / Google Docs), uma de pesquisa (Google). A opção destas ferramentas partiu do formador e teve a ver com o idealizado por ele para a transmissão dos conteúdos teóricos no qual incidia na visualização de uns vídeos sobre Hardware e Software e da elaboração de um trabalho prático com recurso a pesquisas na internet.

Na avaliação do modelo a ferramenta com o maior grau de funcionalidade foi o Google Drives / Docs, em segundo lugar o Youtube e Facebook e por último o Google. Tendo em consideração os objetivos concebidos pelo formador para a transmissão dos conteúdos da UF, este optou pelo Google Drives / Docs e pelo Youtube.

Na última sessão, os formandos responderam a um Diagnóstico Final de avaliação de satisfação referente aos conteúdos programáticos abordados e à metodologia utilizada. Relativamente aos conteúdos, mais de metade dos formandos (74%) acharam gratificante, cujo dos quais 38% muito e 36% algum, apenas 4% nada e 22% pouco gratificante. Quanto às metodologias utilizadas, 93% está de acordo, estando a opinião dividida de igual forma 46% pelo muito e algum, apenas 7% esteve pouco e 0% nada de acordo.

Estudo caso B

O conteúdo programático da UF Língua Inglesa – Atendimento (Agência Nacional para a Qualificação e Ensino Profissional, 2008b) utiliza muito técnicas de ouvir, falar, ler e escrever na aprendizagem da língua inglesa, sendo o conteúdo do atendimento mais complexo de assimilar pelo seu vocabulário específico e comunicação verbal. O Inglês não sendo a língua materna dos formandos e gramaticalmente ter alguma complexidade, esta UF é tradicionalmente de difícil aprendizagem. Por experiências anteriores relatadas pelo formador os formandos demonstraram alguma dificuldade na compreensão e aprendizagem dos conteúdos, para dinamizar a sessões, optou-se por recorrer ao uso das ferramentas web X.o.

Para combater as dificuldades anteriormente encontradas, foram selecionadas quatro ferramentas web, três de partilha de conteúdos (Youtube, Facebook e Google Drives / Google Docs), uma de pesquisa (Google). A opção destas ferramentas partiu do formador e teve a ver com o idealizado por ele para a transmissão dos conteúdos da UF no qual incidia na visualização de uns

vídeos falados em inglês sem legendas e da elaboração de um trabalho prático com recurso a pesquisas na internet. Por casualidade as ferramentas web selecionada pelo formador foram as mesmas do estudo anterior, assim sendo os resultados obtidos na avaliação do Modelo de Validação de Ferramentas Web X.o no Ensino-Aprendizagem são os mesmos do Estudo de caso A. Tendo em consideração os objetivos concebidos pelo formador para a transmissão dos conteúdos da UF, neste estudo de caso este optou pelas ferramentas web Youtube e o Google.

Na última sessão, os formandos responderam a um Diagnóstico Final de avaliação de satisfação referente aos conteúdos programáticos abordados e à metodologia utilizada. Relativamente aos conteúdos, mais de metade dos formandos (81%) acharam gratificante, cujo dos quais 26% muito e 55% algum, apenas 2% nada e 17% pouco gratificante. Quanto às metodologias utilizadas, 94% está de acordo, sendo dos quais 35% pelo muito e 59% algum, apenas 6% esteve pouco e 0% nada de acordo.

Conclusões finais de ambos os estudos de caso

O objetivo principal destes estudos de caso não foi saber de que forma as funcionalidades de algumas ferramentas web escolhidas pelos formadores contribuem para o sucesso de um determinado conteúdo pedagógico mas sim se algumas ferramentas web com determinadas funcionalidades puderam contribuir para esse sucesso. Nesse sentido e considerando as experiências anteriores relatadas pelos formadores referentes à transmissão dos conteúdos programáticos de módulos tradicionalmente complicados de assimilar e compreender, como sendo o caso do Hardware e Software e do Inglês Comercial, pode-se dizer que a escolha das ferramentas web através do modelo foi apropriada já que no final 74% dos formandos do Estudo de caso A achou gratificante a utilização das ferramentas web X.o na compreensão dos conteúdos e 81% no Estudo caso B, valores muito acima da média.

Verificou-se que a transmissão dos conteúdos implicou maior esforço dos formadores, tendo estes que reestruturar as sessões em função das ferramentas web X.o utilizadas, contudo todo o esforço foi recompensado notando-se um maior desempenho e motivação por parte dos formandos, atingindo estes melhores resultados na avaliação comparativamente com as experiências descritas anteriormente pelos formadores.

V. CONCLUSÃO

A grande motivação dos autores neste estudo foi a criação de um modelo que conseguisse aferir o grau de funcionalidade de ferramentas web usadas pelos alunos no seu quotidiano, reutilizando-as de uma forma mais eficiente e proveitosa no processo do ensino-aprendizagem.

Em resposta à questão de investigação colocada no início, nos dois estudos de caso os formadores conseguiram aferir através de um diagnóstico final de avaliação de

satisfação entregue aos formandos que a utilização das ferramentas web X.O selecionadas previamente através do modelo foram uma opção de sucesso.

Tendo em conta a adesão dos formandos na utilização das ferramentas web X.O nestes dois estudos de caso, as ferramentas previamente selecionadas pelos formadores utilizando o modelo de validação foi uma estratégia metodológica adequada na transmissão do conhecimento e conteúdos pedagógicos das UF's propostas.

Tendo em consideração que os resultados foram obtidos em contexto real de aprendizagem, esta investigação revelou-se um contributo na utilização do modelo na escolha da ferramenta web X.O para a transmissão de conteúdos programáticos de módulos tradicionalmente complicados de assimilar e compreender, como tendo sido o caso do Hardware e Software e do Inglês Comercial. Como implicações futuras sugere-se a utilização do modelo noutras atividades modulares como forma de consolidar o estudo e permitir ao professor aferir o grau de funcionalidade de outras ferramentas web X.O., muitas das vezes ferramentas utilizadas pelos alunos fora do contexto de aula e que uso das mesmas na aprendizagem poderá ser uma maior valia tanto para o aluno como para o professor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Agência Nacional para a Qualificação e Ensino Profissional. (2008a). *Arquitetura de Computadores*. Retrieved September 23, 2014, from <http://www.catalogo.anqep.gov.pt/UFCD/Detalhe/735>
- Agência Nacional para a Qualificação e Ensino Profissional. (2008b). *Língua inglesa - Atendimento*. Retrieved September 23, 2014, from <http://www.catalogo.anqep.gov.pt/UFCD/Detalhe/418>
- Alexa. (2014). *Top Sites in Portugal - 02/2014*. Retrieved February 24, 2014, from <http://www.alexa.com/topsites/countries/PT>
- Allen's, M. (2003). *Michael Allen's Guide to E-Learning: Building Interactive, Fun, and Effective Learning Programs for Any Company*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Allen's, M. (2006). *Creating Successful E-Learning: A Rapid System For Getting It Right First Time, Every Time*. San Francisco: Pfeiffer.
- Allen's, M. (2007). *Designing Successful e-Learning, Michael Allen's Online Learning Library: Forget What You Know About Instructional Design and Do Something Interesting*. San Francisco: Pfeiffer.
- Andrade, A., & Lagarto, J. (2009). *Morfologia da inovação educativa baseada em TI*. Artigo publicado em acta do I Congresso de Docência Universitária - Universidade de Vigo.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Coleção Ciências da Educação (Vol. 12). Porto Editora.
- Boterf, G. (2005). *Construir as Competências Individuais e Colectivas*. Edições Asa.
- Carvalho, A. (2008). Os LMS no Apoio ao Ensino Presencial: dos conteúdos às interações. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 22.
- Clark, D. (2000). *Instructional System Design: The ADDIE Model A Handbook for Practitioners*. Retrieved February 12, 2014, from <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/sat.html>
- Delors, J. (1996). *Educação, um Tesouro a Descobrir - Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*. Edições Asa.
- Delta Consultores, & Perfil Psicologia e Trabalho, L. (2007). *Estudo das Plataformas de Formação a Distância em Portugal*. estudo das plataformas de elearning em portugal. Retrieved from <http://elearning-pt.com/lms4/index.php/arquivo/41-ultimas-noticias/38-lms2-estudo-das-plataformas-de-elearning-em-portugal-relatorio-final>
- Direção - Geral do Ensino Superior. (2005). ECTS: European Credit Transfer System (Sistema europeu de transferência de créditos). Retrieved January 28, 2014, from <http://www.dges.mctes.pt/DGES/pt/Estudantes/Processo de Bolonha/Objectivos/ECTS>
- Franco, A. (2012). *Hierarquia: A Matrix Realmente Existente*. Escola de Redes. Escola de Redes.
- Franklin, T., & Harmelen, M. (2007). *Web 2.0 for Content for Learning and Teaching in Higher Education*.
- Ghiglione, R., & Matalon, B. (2001). *O Inquérito - Teoria e Prática*. (A. Saint-Maurice, Ed.) Métodos e Técnicas. Celta Editora.
- Godinho, F. (2004). *Tecnologias de Informação sem Barreiras no Local de Trabalho*. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro-UTAD.
- Hall, B. (2001). *New Technology Definitions*. Retrieved January 22, 2014, from <http://www.brandonhall.com/public/glossary/glossary.html>
- Kleiner, A. (2002). *Karen Stephenson's Quantum Theory of Trust*, 14. Retrieved from <http://www.netform.com/html/s+b article.pdf>
- Lévy, P. (1996). *O que é Virtual?* (Ed. 35). Editora São Paulo.
- Mason, R. (2006). *The Virtual University*. Unesco, 20.
- Miles, M., & Huberman, A. (1984). *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods*. SAGE PUBL INC P O BOX 5024 BEVERLY HILLS CA 90210USA 1984 264. Sage Publications. Retrieved from <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0654/84002140-d.html>

- O'Reilly, T. (2005). What Is Web 2.0 Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. Retrieved March 6, 2013, from <http://oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html>
- Oblinger, D., & Oblinger, J. (2005). *Educating the Net Generation*. (EDUCAUSE, Ed.).
- Patton, M. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. (R. Stallings, Ed.) *Qualitative Inquiry* (Vol. 3rd). Sage Publications.
- Prensky, M. (2001). *Digital Natives, Digital Immigrants*. From On the Horizon - MCB University Press, Vol 9 N° 5.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (1998). Manual de investigação em Ciências Sociais.
- RCAAP. (2012). RCAAP - Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal. Retrieved May 11, 2012, from <http://www.rcaap.pt/>
- Rheingold, H. (2002). *Smart Mobs. The next social revolution*. (B. Books, Ed.). Basic Books.
- Siemens, G. (2003). Learning Ecology, Communities, and Networks: Extending the Classroom. Retrieved January 23, 2014, from http://www.elearnspace.org/Articles/learning_communities.htm
- Siemens, G. (2004). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. Retrieved January 17, 2014, from <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- União Europeia. (1999). Declaração de Bolonha de 19 de Junho de 1999, declaração conjunta dos ministros da educação europeus.