

# Livro de Atas

## Conferencia Ibérica em Inovação na Educação com TIC

Bragança - 1 e 2 de Junho de 2012

Instituto Politécnico de Bragança

***Editores:***

- João Sousa
- Manuel Meirinhos
- Ana García Valcárcel
- Luis Roderó



## Ficha Técnica

### Coordenadores da Comissão Organizadora

1. Dr. João Sérgio Pina Carvalho Sousa, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Portugal
2. Prof. Doutor Manuel Meirinhos, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Portugal

### Comissão Organizadora

3. Prof. Doutor Vítor Barrigão Gonçalves, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Portugal
4. Prof.<sup>a</sup> Doutora Ana Garcia-Valcarcel, Universidad de Salamanca, Espanha
5. D. Luis Gonzalez Rodero, Universidad de Salamanca, Espanha
6. Mestre Raquel Patrício, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Portugal
7. Dr.<sup>a</sup> C. Sofia Fernandes Rodrigues, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Portugal
8. Dr. José Júlio Pires, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Portugal
9. Dr. Luis Carlos Marques Afonso, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Portugal
10. Dr. Rui Manuel G. Garcia, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Portugal

### Comissão Científica

1. Prof.<sup>a</sup> Doutora Altina Ramos, Universidade do Minho - Instituto de Educação (Braga), Portugal
2. Prof.<sup>a</sup> Doutora Ana Amélia Amorim Carvalho, Universidade do Minho - Instituto de Educação, Portugal
3. Prof.<sup>a</sup> Doutora Ana Garcia-Valcarcel, Universidad de Salamanca, Espanha
4. Prof. Doutor António J. Osório, Universidade do Minho - Instituto de Educação (Braga), Portugal
5. Prof. Doutor António Moreira, Departamento de Educação, Universidade de Aveiro, Portugal
6. Prof. Doutor António Francisco Ribeiro Alves, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Portugal
7. Prof. Doutor Carlos Mesquita Morais, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação / CIFPEC- U. Minho, Portugal
8. Prof.<sup>a</sup> Doutora Clara Pereira Coutinho, Universidade do Minho - Instituto de Educação (Braga), Portugal
9. Prof. Doutor Eurico Carrapatoso, Faculdade de Engenharia - Universidade do Porto (FEUP/INESC Porto), Portugal
10. Prof. Doutor Henrique da Costa Ferreira, Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação, Portugal
11. Prof. Doutor Francisco Javier Tejedor, Universidad de Salamanca - Facultad de Educacion, Espanha
12. Prof. Doutor Henrique Teixeira Gil, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal
13. Prof. Doutor Jesús Valverde Berrocoso, Facultad de Formación del Profesorado Dpto. Ciencias de la Educación Universidad de Extremadura, Espanha
14. Prof. Doutor João Carlos de Matos Paiva, FCUP - Universidade do Porto, Portugal
15. Prof. Doutor José António Marques Moreira, Laboratório de Ensino a Distância e e-learning - Universidade Aberta, Portugal
16. Prof. Doutor Jose Ignacio Rivas Flores, Universidad de Málaga, Espanha
17. Prof. Doutor José Luis Villena, Grupo de Investigación ICUFOP Departamento de Didáctica y Organización Educativa - Universidad de Granada (Campus de Melilla), Espanha
18. Prof. Doutor José Adriano Gomes Pires, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Portugal
19. Prof. Doutor Jorge Manuel Morais, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Portugal
20. Prof. Doutor Juan Bautista Martínez, Universidad de Granada, Espanha
21. Prof. Doutor Juan De Pablos Pons, Catedrático de Tecnología Educativa Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Sevilla, Espanha
22. Prof.<sup>a</sup> Doutora JUANA M SANCHO GIL, D. Didáctica i Organització Educativa Universidad de Barcelona, Espanha
23. Prof. Doutor Luis Amaral, Universidade do Minho, Portugal
24. Prof.<sup>a</sup> Doutora Luísa Augusta Vara Miranda, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Portugal
25. Prof. Doutor Manuel Area, Catedrático de la Universidad de La Laguna, Espanha
26. Prof. Doutor Manuel Meirinhos, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Portugal

27. Prof.<sup>a</sup> Doutora Maria Soledad Ramirez Montoya, Escuela de Graduados en Educación del Tecnológico de Monterrey. México
28. Prof.<sup>a</sup> Doutora Maribel Santos Miranda-Pinto, Instituto Politécnico de Viseu - Escola Superior de Educação, Portugal
29. Prof. Doutor Paulo José Martins Afonso, Instituto Politécnico de Castelo Branco - Escola Superior de Educação, Portugal
30. Prof. Doutor Paulo Alves, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Portugal
31. Prof. Doutor Vitor Barrigão Gonçalves, Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Portugal

#### **Entidades Patrocinadoras**

- Instituto Politécnico de Bragança
- Câmara Municipal de Bragança
- Departamento de Didáctica, Organización y Métodos de Investigación de la Universidad de Salamanca
- REUNID+D

## Índice

### I- Movimentos e Ocorrências Emergentes da Sociedade da Informação

As Redes Sociais na Internet: uma ferramenta de integração cultural no ensino <i>Hugo Mártires, Carolina Sousa, Ángel Boza</i>	10
Utilização pedagógica das TIC do pré-escolar ao 3.º CEB – um estudo de caso <i>Cristiana Ribeiro Pacheco, Noélia Ribeiro Pedrosa, Carlos Mendes Baltazar, Marina Gomes Pereira</i>	24
Educar e inovar na sociedade de informação segundo Rancière <i>Maria José Barbosa</i>	39
Qualidades Emergentes em Cursos de Formação a Distância de Gestores da Rede Pública de Goiás <i>Ivete Picarelli Milanese</i>	51
E-learning no Ensino Superior: Os contributos do consultor pedagógico para o uso das novas tecnologias pelos docentes universitários <i>Daniela Pedrosa, Leonel Morgado, Gonçalo Cruz, Ana Maia, João Barroso, Teresa Pessoa</i>	63
Contributos da Estrutura das Redes para a construção de colectividades de aprendizagem não-presenciais <i>João Sérgio Pina Carvalho Sousa</i>	79

### II - Comunicação e Interação em Redes de Aprendizagem e Formação

Redes Sociais como complemento de Aprendizagem ao Longo da Vida: As Universidades Seniores e a Web 2.0 <i>Gina Páscoa, Henrique Gil</i>	96
Formação, Autoeficácia e uso das TIC pelos Professores. Estudo comparativo dos efeitos das iniciativas formais e informais de formação nas práticas com TIC. <i>João Manuel Piedade, Neuza Pedro</i>	109
Práticas de avaliação formativa em ambiente wiki <i>Paulo Lourenço Dias, Isolina Oliveira</i>	123
O tempo da escola e o tempo do homem: uma aproximação mediada pelo elearning <i>José Rui Santos, Celestina Silva, Andréa Silva</i>	151
El blog como instrumento de enseñanza-aprendizaje para trabajar la inclusión educativa <i>Vanesa Ausín Villaverde, Víctor Abella García</i>	163
Aferição cognitiva das ferramentas Web X.0 <i>Nuno Miguel Peixoto, Sónia Rolland Sobral</i>	175
Ensino do conteúdo programático “Tipos de periféricos” em ambiente de aprendizagem Blended Learning <i>Sónia Meneses Rézio, Rita Cadima</i>	187
Fóruns em contexto de aprendizagem: Uma experiência com alunos de 9.º ano	197

<i>Maria Antónia Pires Martins, Carlos Morais</i>	
Impacto das TIC num Curso de Especialização Tecnológica <i>Filipe Manuel Martins Raminho, Travassos Valdez, Machado Ferreira</i>	216
TIC na Educação: desafios e conflitos versus potencialidades pedagógicas com a WEB 2.0 <i>Elisabeth Gomes Pereira, Lia Oliveira</i>	228
A avaliação entre pares com recurso ao Google Docs: um estudo de caso exploratório num curso de Licenciatura em Engenharia Civil <i>Gonçalo Cruz, Caroline Dominguez, Daniela Pedrosa, Ana Maia</i>	249
Redes sociales educativas como introducción a los entornos personales de aprendizaje (PLE's) ( <a href="http://www.eduser.ipb.pt">http://www.eduser.ipb.pt</a> ) (4)1 <i>Manuel Gil Gil-Mediavilla, Vanesa Ausín Villaverde</i>	
Uso de los Blogs en las Universidades Andaluzas <i>Maria del Carmen Martinez Serrano</i>	261

### III - Produção e Integração de Recursos Educativos

Estudio sobre la formación universitaria del profesorado de apoyo a las NEAE y sus prácticas docentes en la isla de Gran Canaria <i>Angel Jose Rodriguez</i>	273
Aprendizagem colaborativo no ensino superior e elaboração de conteúdos digitais <i>M<sup>a</sup> José Sosa Díaz, Adriana Mendonça Dos Santos</i>	293
O aluno de química como co-autor de RED: no palco e espectador de si mesmo <i>Cornélia Garrido de Sousa Castro</i>	305
La WebQuest como recurso educativo para futuros docentes <i>Vanesa Delgado Benito, Mónica Ruiz Franco</i>	319
Motivação para a Leitura através de um Objeto de Aprendizagem Multimédia.doc <i>Marco Alexandre Bento, José Alberto Lencastre</i>	335
A construção de objectos de aprendizagem multimédia: o protótipo "Laboratório Virtual" <i>Paulo Sol, José Moreira</i>	354
O Autismo e as Emoções – iPad com potencial educativo <i>Isabel Maria Maia, Liliana Isabel Magalhães</i>	355
Utilização de Wikis como recurso pedagógico <i>Paula Minhoto; Manuel Meirinhos</i>	382
A integração curricular das TIC: diagnóstico de uma escola do Ensino Básico e Secundário <i>Antídio Ribas; Manuel Meirinhos</i>	495
A tecnologia Wiki: escrever e pensar colaborativamente <i>Sónia Catarina Silva Cruz</i>	412
Utilizando o Futebol Virtual de Robôs para o Ensino de Programação <i>Santos C. P. Marcelo, Giancoli Muller Eugênia, Lopes de Aquino e Freitas João Luiz</i>	424

#### IV - Políticas e projectos para a aprendizagem e formação com TIC

Implantación del Programa Escuela 2.0. Análisis de un caso de Centro Rural Agrupado ( <a href="http://www.eduser.ipb.pt">http://www.eduser.ipb.pt</a> ) (4)1 <i>Veronica Basilotta Gómez-Pablos, Ana García-Valcárcel Muñoz-Repiso</i>	
Presentación de un proyecto investigador sobre la política educativa española de 436 un ordenador por niño, en el contexto de la Escuela 2.0 <i>Camino López García, Azucena Hernández Martín</i>	
O Computador Magalhães no distrito de Bragança: fatores restritivos à sua utilização <i>Maria Odete Eiras, Manuel Meirinhos</i>	454
QIMTERATIVO <i>Ana Maria Oliveira Machado, Joana Cristina Machado Esteves, Sara Cruz, Teresa Laurentina Vasconcelos, José Alberto Lencastre</i>	474
O uso do Computador Magalhães no 1º Ciclo do Ensino Básico- um estudo de caso <i>Sandra Gonçalves, Ausenda Nunes, Eugénio Silva</i>	490
Transliteracy e biblioteca escolar: Projeto Biblon <i>Cassia Cordeiro Furtado, Lidia Jesus Oliveira</i>	505

#### V - Workshops em Inovação na Educação com TIC

Workshop Apresentações dinâmicas com o PREZI <i>Claudia Machado</i>	519
Recurso ao Webnode como plataforma online de aprendizagem colaborativa <i>Noélia Ribeiro Pedrosa</i>	520
Seguridad en Internet <i>Vanesa Marcos Sánchez, Jorge Martín de Arriba</i>	522
A integração das Bandas Desenhadas Digitais em contexto educativo: uma experiência com o ToonDoo <i>Carlos Mendes Baltazar</i>	525
Revisão sistemática da literatura na área da Educação com apoio do EndNote <i>Paulo Miranda Faria, Irina Saur Amaral, Ádila Faria, Altina Ramos</i>	527
NVivo no apoio à análise de dados qualitativos multimédia <i>Altina Ramos, Ádila Faria, Paulo Miranda Faria</i>	530

#### VI - Posters em Inovação na Educação com TIC

Qual o papel dos líderes escolares no processo de integração educativa das TIC? <i>João Manuel Piedade, Neuza Sofia Pedro</i>	532
Criação e utilização de um PLE com recurso à plataforma Edu20 <i>Lucinda Coelho; Manuel Meirinhos</i>	535
Aprendizagens... no Portal do Cidadão <i>Rui Barbosa</i>	539
A Utilização das TIC's pelos estudantes de saúde nos domínios da Promoção e	541

Educação para a Saúde: percursos formativos e desenvolvimento de competências

*Marta Patricia Argüello*

---

A Ilha: uma comunidade virtual de aprendizagem no 1.º CEB 543

*Noélia Ribeiro Pedrosa*

---

Projeto Matem@tic: Práticas educativas e de aprendizagem no eFront 545

*Cristiana Filipa Pacheco*

---

Introducción a los entornos personales de aprendizaje aplicados a la docencia 547

*Manuel Gil-Mediavilla, Fernando Lezcano Barbero*

---

Aproximar gerações através das TIC 548

*Raquel Patrício, António Osório*

---

O computador Magalhães na transformação de práticas educativas do 1º Ciclo 549

*Bruno Esteves, Manuel Meirinhos*

---

Implementação e avaliação de uma revista junior de investigação 553

*Luisa Diz Lopes, Vítor Gonçalves*

---

Quiosque multimédia educativo no Museu Militar de Bragança 556

*Vítor Barrigão Gonçalves, José Padrão*

---

Virtualizations of a laboratory infrastructure 558

*Tomasz Szyborski*

---

Podcasting as a new way of communication in learning, training, sharing knowledge 561

*Lukasz Witkowski*

---

Motivation and Innovation in Teaching Geometry using the Software Cabri Geometry 563

*Lenka Lomtadze*

---

## A construção de objectos de aprendizagem multimédia: o protótipo “Laboratório Virtual” The development of multimedia learning objects: the prototype "Virtual Lab"

**Paulo Sol**

Escola Secundária de José Estêvão – Aveiro, Portugal

[paulo.sol@gmail.com](mailto:paulo.sol@gmail.com)

**J. António Moreira**

Departamento de Educação e Ensino a Distância

Universidade Aberta, Portugal

[jmoreira@uab.pt](mailto:jmoreira@uab.pt)

### Resumo

As aplicações multimédia constituem, na atualidade, um suporte e um recurso pedagógico essencial no processo de ensino-aprendizagem. Objetos de aprendizagem com interfaces de qualidade, são o reflexo de uma avaliação contínua, essencial durante o processo de design, permitindo assim a identificação e ajustes de problemas de interação. A avaliação heurística, aplicada numa qualquer fase das etapas de desenvolvimento, possibilita a construção de um produto susceptível de potenciar o processo de ensino-aprendizagem. Durante a construção do protótipo «Laboratório Virtual», seguir as indicações/sugestões, dadas pelos peritos/especialistas/público-alvo revelou ser o ponto-chave para que a concretização de muitas tarefas e a resolução de erros prováveis, que ocorrem em todos os projetos deste tipo. Efetuando uma análise interpretativa de todo o processo criativo e participado, pode-se inferir que o objeto de aprendizagem desenvolvido contém os requisitos mínimos para permitir a aquisição das competências propostas, atingindo o seu pressuposto, resultado da contribuição dos intervenientes.

**Palavras-chave:** *Objectos de aprendizagem; avaliação heurística; “Laboratório Virtual”.*

### Abstract

Multimedia applications are, at the present time, a support and an essential educational resource in the teaching-learning process. Learning objects with interface quality are the reflection of a continuous evaluation, which is essential during the design process, thus allowing an identification and adjustment in interaction problems. The heuristic evaluation enables the construction of a product that could enhance the teaching-learning process when applied at any stage of the development process. During the construction of the prototype "Laboratório Virtual" directions/suggestions given by experts and by the target group were taken into account. This proved to be the key to the achievement of many tasks and it solved probable errors, which occur in all projects of this type. We can infer from an interpretative analysis of the whole creative and involved process, that the designed learning object contains the minimum requirements to allow the acquisition of the intended skills, reaching its objective, as a result of the contribution of the experts and the target group.

**Keywords:** *Learning objects; heuristic evaluation; “Virtual Lab”*

### Introdução

A evolução tecnológica e o advento da Internet propiciaram o surgimento de uma sociedade digital marcada por mudanças acentuadas na economia e no mercado de trabalho, impulsionando o nascimento de novos paradigmas, modelos, processos de comunicação

educacional e novos cenários de aprendizagem (Moreira, 2012). Com efeito, a relação entre a tecnologia e a pedagogia mudou substancialmente o paradigma a que estávamos habituados, quebrando com a tradição de um ensino baseado no “manual adotado”, na dominância do professor como “fonte de saber” e na observância rígida de um curriculum pré-determinado. Nos últimos anos a necessidade de repensar o processo de ensino-aprendizagem tornou-se um imperativo e parece acompanhar a percepção de que a aplicação das tecnologias começa a traduzir-se em resultados efetivos e globais. Estes resultados não se limitam a meras situações experimentais, existem tendências e vias de progresso evidentes, na medida em que o controlo da aprendizagem passou do professor para o estudante, os materiais impressos partilham o lugar com os materiais multimédia e a informação passou a estar disponível *online* numa plataforma digital em vez de *offline*. E, talvez, o mais importante, os alunos deixaram de ser simples utilizadores e passaram também a ser autores e produtores de documentos multimédia.

Assumindo que nos dias de hoje as Tecnologias de Informação e Comunicação constituem verdadeiramente um dos polos privilegiados de referência cultural para os alunos (dos diferentes graus de ensino), urge que se tirem as vantagens pedagógicas deste facto. Mais do que nunca devemos contribuir para que as tecnologias, nomeadamente, as multimédia, tornem o ensino mais ativo e mais próximo da realidade.

Com efeito, atualmente as tecnologias multimédia apresentam uma série de argumentos que tornam inquestionável o seu uso em contexto de sala de aula (Rueda, 2001). Por um lado, tornam possível realizar aprendizagens individualizadas, respeitando e indo de encontro às experiências, estilos e formas de aprender diferenciados; e por outro permitem uma aprendizagem que exige participação por parte de quem aprende, envolvendo-o em situações e experiências dinâmicas que fazem apelo a novas formas de interatividade.

Com base nestes pressupostos, e com o intuito de construir uma ferramenta pedagógica promotora da aprendizagem das Ciências Experimentais e útil para alunos do 3.º Ciclo do Ensino Básico e docentes do grupo 510 (Ciências Físico-Químicas), procurou-se construir e desenvolver o protótipo de um objeto de aprendizagem para ser explorado num ambiente virtual de aprendizagem, suportado por um modelo pedagógico radicado numa filosofia socioconstrutivista e baseado nos princípios de aprendizagem pela resolução de problemas (Moreira, 2012).

## Objetos de aprendizagem

Desde os anos 90 do século passado que os objetos de aprendizagem têm vindo a despertar um grande entusiasmo no campo educacional (Nurmi & Jaakkola, 2006). Apesar de não existir uma definição consensual de objeto de aprendizagem, podemos dizer que estamos perante um recurso que pode ser reutilizado em diferente contextos de aprendizagem cuja distribuição pelas redes de informação, nomeadamente, a Internet, lhe permite chegar a um grande número de pessoas, e cuja facilidade de utilização possibilita a todos beneficiar dele, mesmo que não sejam especialistas em tecnologia (Marques & Carvalho, 2007). Esta definição inclui tudo o que possa ser entregue através da rede, seja grande ou pequeno. Exemplos dos mais pequenos recursos digitais incluem imagens digitais ou fotografias, vídeo gravado ou ao vivo, extratos de áudio, pequenos *bits* de texto, animações e pequenas aplicações. Exemplos de maiores recursos digitais reutilizáveis incluem páginas Web inteiras que combinem texto, imagem e outros *media*.

Um objeto de aprendizagem é, pois, um “grão” de conteúdo autónomo que associado a certos dados chamados metadados (informação sobre a informação), poderá ser reutilizado em contextos e situações diferentes, permitindo a sua personalização em função de diferentes objetivos de aprendizagem e de diferentes perfis de estudantes. Esta granularização permite desdobrar o conteúdo relativo a um assunto em vários tópicos que podem ser recombinaados em diferentes percursos pedagógicos (Oliveira, 2004). Como é comum em novas abordagens, a estabilização do conceito de objeto de aprendizagem ainda está longe de ser conseguida, algo que é visível na falta de uma base pedagógica forte, na granularidade dos objetos de aprendizagem, nas limitações dos repositórios e nos problemas relacionados com os metadados (Ally, 2004).

Com efeito, os objetos de aprendizagem apresentam um enorme potencial como tecnologia de instrução, mas para beneficiarmos desse potencial será necessário, não só procurar um equilíbrio entre tecnologia e as teorias de aprendizagem (Nurmi & Jaakkola, 2006), mas também ter consciência que a sua construção pressupõe um envolvimento dos atores (alunos e professores) que participam no processo de ensino-aprendizagem.

A este respeito, e segundo Allen (2003; 2006; 2007) alguns dos erros que se cometem quando se tenta criar um módulo de aprendizagem *online* é pensar que o docente sabe o que quer e o que querem os seus alunos, sem sentir necessidade de lhes perguntar.

Ainda que o objeto de aprendizagem possa integrar diferentes suportes *media*, captando assim a atenção dos sentidos do aluno, sobretudo da visão e da audição, assim como exigir

interação física e intelectual, não é imperativo que o objeto se torne apelativo para o público-alvo. É necessário criar condições de interatividade entre o utilizador e o objeto e entre utilizadores, para que estes se sintam envolvidos na exploração dos conteúdos, não descurando os diferentes ritmos de acesso, interpretação e construção de conhecimento. Como refere Carvalho (2005), devemos criar “o desejo de explorar”.

Deste modo, trazer o aprendente à construção do objeto é fundamental, com os seus conhecimentos e experiências, com as suas expectativas e reticências, com as suas virtudes e dificuldades. O ponto de vista do docente especialista na área, por si só, não é garante de sucesso educativo. Perceber a perspetiva do aprendente faz com que seja possível validar o que o docente quer ensinar de forma a evitar uma incoerência entre aquilo que os aprendentes acham que lhes é útil e o que o docente pensa que é importante. O sucesso no processo de ensino-aprendizagem deverá ser o âmago da questão, e para isso contribuem alguns fatores (Ilustração 1).

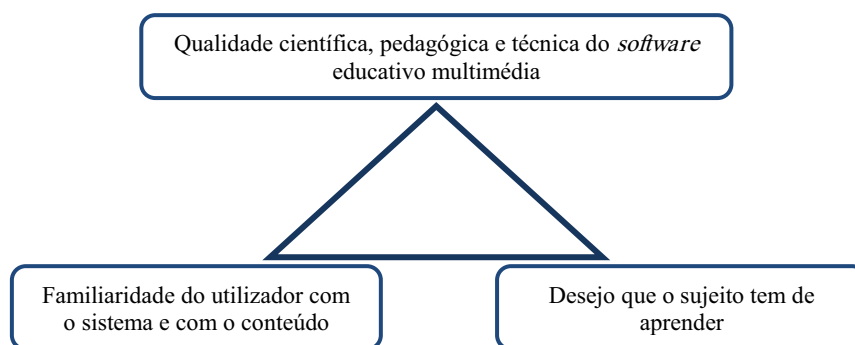


Ilustração 3. - Fatores que se condicionam para que ocorra aprendizagem com o *software* educativo multimédia (Carvalho, 2005).

### O protótipo

Das ideias de Allen (2003, 2006, 2007) para criar um protótipo de um objeto de aprendizagem, é fundamental ter em consideração 5 etapas:

(1) Analisar; (2) Desenhar; (3) Desenvolver; (4) Implementar e (5) Avaliar.



Ilustração 4. - Etapas para a criação de um objecto de aprendizagem.

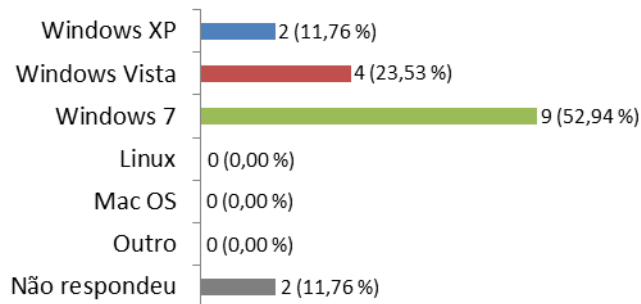
#### (1) Analisar

A fase de análise assume-se como um pilar fundamental em todo o processo de criação do objeto de aprendizagem. É nesta fase que se aclara qual é o público-alvo, aprofunda o conhecimento relativamente ao acesso e à utilização que o público-alvo faz do computador, a sua opinião acerca da utilização de conteúdos multimédia no processo de

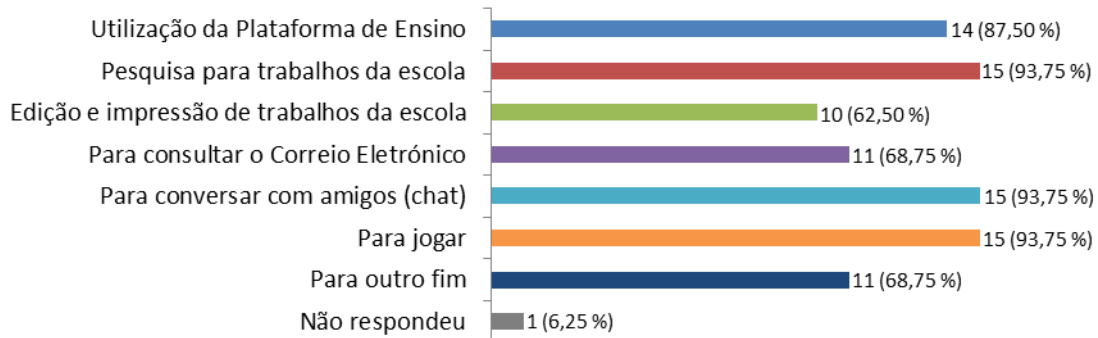
ensino-aprendizagem, nomeadamente laboratórios virtuais, e o grau de motivação para este modelo de aprendizagem.

De forma a recolher alguns dados que permitissem responder às inquietações mencionadas foram elaborados, numa plataforma *moodle*, dois questionários: “Eu e as TIC”; e “A importância de Laboratórios Virtuais no processo de ensino/aprendizagem das Ciências Físico-Químicas”. O tratamento dos dados obtidos apresentam-se a seguir.

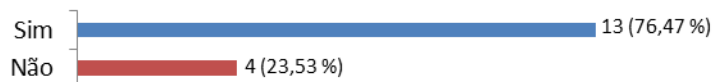
### 1. Que Sistema Operativo usas?



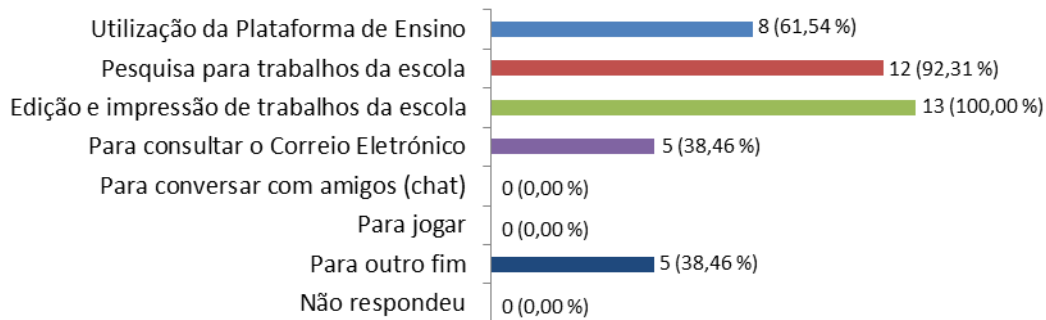
### 2. Com que finalidade utilizas o computador?



### 3.1. Já usaste algum computador na escola?



### 3.2. Com que finalidade utilizas o computador na escola?

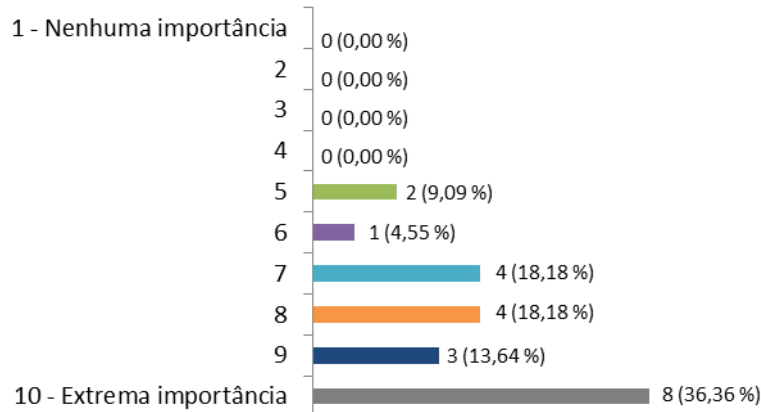


Questionário 01 - “Eu e as TIC”

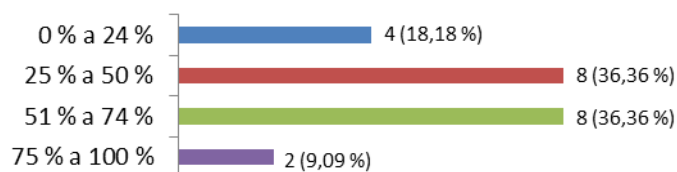
#### 1. Consideras importante as Atividades Prático-Laboratoriais em aulas de ciências?



#### 2. Numa escala de 1 a 10, qual a importância que atribuis às APL?



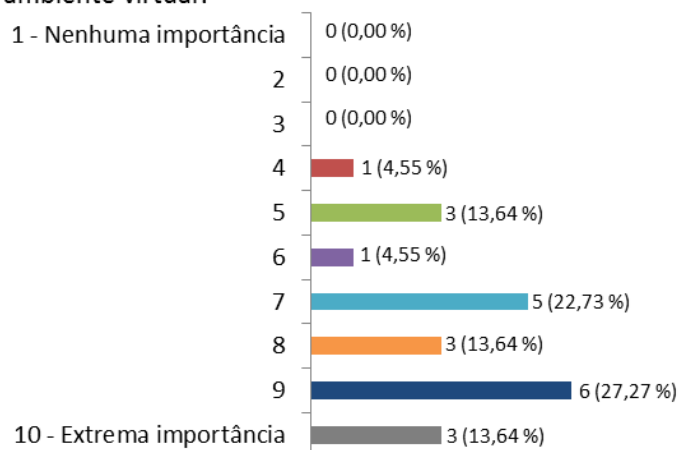
#### 3. Qual o peso que consideras adequado para as APL na tua avaliação?



#### 4. Na impossibilidade de utilizar um laboratório consideras pertinente ter acesso a laboratórios em ambiente virtual?



5. Numa escala de 1 a 10, qual a importância que atribuis às APL em ambiente virtual?



Questionário 02 - “A importância de Laboratórios Virtuais no processo de ensino/aprendizagem das Ciências Físico-Químicas”

### **Público-alvo, aptidões e competências**

No estudo foram considerados como público-alvo alunos do 9º ano de escolaridade, uma vez que o objeto de aprendizagem se destina, numa primeira abordagem, a ser explorado por alunos de Ciências Físico-Químicas nesse nível de ensino, no âmbito do estudo das propriedades dos elementos da Tabela Periódica. O objeto poderá, no entanto, também ser explorado no âmbito do ensino secundário.

Das respostas, obtidas pela aplicação dos questionários, constata-se que os alunos têm acesso a equipamento informático, acesso à rede e que dominam as TIC na ótica do utilizador, nomeadamente plataformas de ensino e recursos multimédia. Explanam, ainda, a particular importância dada às atividades prático-laboratoriais (APL) em contexto de sala de aula e em ambiente virtual.

Antes de se ter dado início à construção do protótipo foram tidos em conta os conteúdos a abordar, as competências/metastas a atingir e as tarefas/atividades a desenvolver pelos estudantes/alunos/formandos de forma a potenciar o atingir dos objetivos propostos.

### **(2) Desenhar**

De acordo com o proposto por Clark (2000) e Lencastre (2009), nesta fase assegura-se o sistemático desenvolvimento do programa de treino. O processo é concebido a partir dos dados resultantes da fase de análise e termina com a conceção do projeto para futuro desenvolvimento. No decorrer desta fase estabelece-se o desenho da *interface*, faz-se o teste à

usabilidade, desenvolve-se o documento de planificação e o seu desenho pedagógico. O planeamento supõe a escolha dos elementos gráficos adequados ao público, o teste da *interface* com os utilizadores, a reformulação de objetivos específicos e mensuráveis, os tipos de aprendizagem que os aprendentes devem realizar, descrever as atividades que lhes permitam alcançar os objetivos e especificar os recursos que utilizarão.

### Do guião aos testes exploratórios

Inicialmente é efetuado o esboço que serve como guião do protótipo, assim como produzidas propostas de *layout*. São realizados testes exploratórios relativamente à simbologia/grafismo a utilizar recorrendo a alunos, escolhidos aleatoriamente e pertencentes ao grupo do público-alvo, no intuito de averiguar o significado de diferentes símbolos/imagens potencialmente utilizáveis. De acordo com as respostas coligidas, e com base num padrão de respostas, são escolhidos os símbolos/imagens que melhor se adaptam ao público-alvo e ao pretendido para o objeto de aprendizagem. Como defende Allen (2007): *os estudantes são os verdadeiros peritos que o docente deve consultar no desenvolvimento deste tipo de projectos, porque é para eles que são criados* (p.43).

Numa fase seguinte e após a produção de uma 1ª versão do protótipo do objeto de aprendizagem (Laboratório Virtual), a qual é integrada numa plataforma *moodle*, realizam-se cinco testes exploratórios: dois a alunos pertencentes ao público-alvo; dois a professores/investigadores da área das tecnologias de informação e comunicação; e um a um programador especialista de sistemas de informação. Os testes realizados por alunos (público-alvo), que ainda não tinham abordado os conteúdos, contribuem para aclarar o potencial e as limitações do objeto. Os testes realizados pelos peritos na tecnologia e no conteúdo, permitem garantir que o objeto de aprendizagem para além de recolher informação válida, segura e atual, vai ao encontro das melhores práticas. O desenho do objeto é construído refletindo os dados e informações coligidas junto dos elementos da equipa multidisciplinar envolvida no projeto (Ilustração 3).

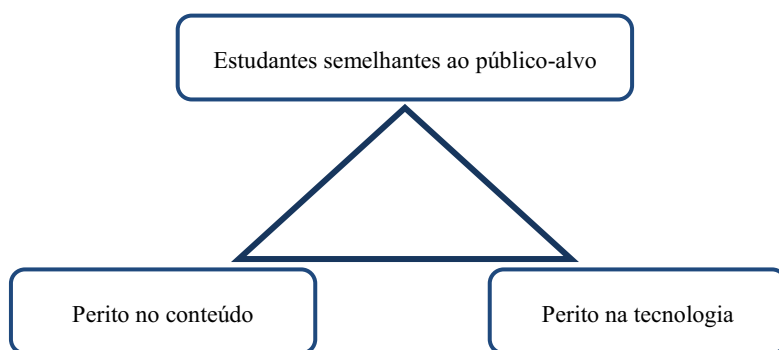


Ilustração 5. - Esquema da equipa multidisciplinar envolvida no projeto.

Os dados são recolhidos através de observação direta e efetuado o registo das ocorrências, assim como das indicações/sugestões. As informações coligidas, permitem desenvolver um protótipo direcionado ao público-alvo, de exploração intuitiva e praticável, com rigor técnico e científico, com ponto de partida e tarefas com fim mensurável, aliadas à pretensão de construção e partilha de conhecimento. Desta forma assegura-se que todas as avaliações que vão sendo feitas são levadas em conta e são contributos importantes para a prossecução do projeto.

Das alterações efetuadas ao protótipo, tendo por base os testes exploratórios anteriormente referidos e o contributo dos peritos, resulta a versão alpha 1.0, a qual é submetida a um teste exploratório a realizar por um especialista na área científica dos conteúdos abordados, o qual opina crítica e objetivamente sobre o objecto de aprendizagem.

Terminada a fase de testes exploratórios compila-se a versão alpha 1.1. a qual é submetida à realização da avaliação heurística.

### **Avaliação heurística**

A avaliação heurística, também conhecida por avaliação por peritos, é um método analítico que tem como objetivo identificar problemas de usabilidade na *interface*, baseando-se numa lista de heurísticas ou *checklist* de critérios propostas por Nielsen e Molich (1990). Esta avaliação pode ser aplicada numa qualquer fase das etapas de desenvolvimento do objeto de aprendizagem, sendo recomendável que seja aplicada nas fases iniciais do desenvolvimento onde o projeto se limita a um esboço em papel (Nielsen, 1995).

De acordo com Nielsen (1993), devem ser envolvidos 3 a 5 avaliadores. A eficiência deste método de acordo com o número de avaliadores – 3, 4 ou 5 – corresponde a 60 %, 70 % e 75 %, respetivamente. Os avaliadores que realizam a avaliação heurística devem ter conhecimentos em usabilidade, dada a subjetividade do método e a aceitação dos resultados pelos construtores da *interface*. Inicialmente, este método não exigia a perícia dos avaliadores (Nielsen & Mack, 1994), no entanto, mais tarde constatou-se que a avaliação era mais eficiente quando aplicada por especialistas (Desurvire, 1994). Decorre das avaliações a possibilidade de verificar os problemas de usabilidade, redesenhar a *interface* e voltar a testá-la, diminuindo assim a probabilidade de ocorrência de problemas. Durante a avaliação heurística os especialistas verificam individualmente o objeto de aprendizagem, detetam diferentes problemas e consolidam as descobertas num pequeno relatório e/ou através da resposta a um questionário.

Para a realização da avaliação heurística do objeto de aprendizagem, propõe-se aos peritos a utilização de uma *checklist* num formato de formulário *online*.

A objetividade do instrumento de recolha permite ser aplicado e comparado por diferentes avaliadores. No entanto, os resultados dependem em grande parte da competência do criador da lista, da interpretação do avaliador e do ambiente de avaliação. É de extrema importância que o avaliador não esteja envolvido no processo de desenvolvimento. Este desprendimento permitirá que a avaliação seja imparcial.

O resultado desta etapa de análise culmina com o coligir das respostas dadas pelos avaliadores, e da análise realizada dever-se-á comparar respostas com vista a priorizar as situações mais importantes a serem revistas. Algumas das observações foram:

“aplicação muito bem conseguida em termos de organização e facilidade de utilização das ferramentas. Cores usadas no contraste de informação adequadas para visualização no computador, mas deveriam possuir um maior contraste entre o fundo escuro e letra clara para realçar pontos de luz aquando da projecção” (especialista 1).

“A aplicação de forma geral está bastante interessante. Ao nível de programação não há nada a registar, tudo funciona correctamente. Os aspectos a melhorar são de *design*” (especialista 2).

Na sequência da análise efetuada pelos especialistas, quanto à qualidade técnica e consistência da *interface*, segue-se uma análise cuidada de situações mais importantes a serem revistas. A usabilidade do objeto de aprendizagem é a condição essencial para a sua aceitação pelo utilizador. Deste modo realizam-se os aperfeiçoamentos sugeridos.

### **(3) Desenvolver**

Ainda que o papel do professor não se reduza ao ato de ensinar também é coerente afirmar que não será um produtor de recursos, nomeadamente digitais, em grande escala. No entanto deverá ter uma abordagem crítica e assertiva relativamente a recursos disponibilizados por editoras que lançam estes materiais de apoio seguindo uma estratégia de marketing competitiva, mas sem que a sua qualidade, nem os seus efeitos no processo ensino-aprendizagem sejam conhecidos.

Mas será que um recurso produzido pelo professor, por si só, será garante de sucesso educativo? Relembre-se que, trazer o aprendente à construção do recurso é fundamental, com os seus conhecimentos e experiências, com as suas expectativas e reticências, com as suas virtudes e dificuldades.

Todo o processo criativo, na elaboração de um objeto de aprendizagem, leva a que se tenham de fazer experiências e aprender com os erros. Seguir a indicações/sugestões, dadas pelos peritos/especialistas/público-alvo durante o processo, poderá ser o ponto fulcral para que a concretização de muitas tarefas e a resolução de erros prováveis, que ocorrem em todos os projetos deste tipo, sejam colmatados. É deste processo construtivo que advém o garante de uma proposta de qualidade, potenciadora do processo de ensino-aprendizagem.

Só é possível dizer se uma *interface* com o utilizador é boa quando e *só se* for usada! Urge, então, planear e realizar um teste de validação do protótipo. Este passo será o corolário de todo um processo que se considera cíclico e dinâmico (Ilustração 4).

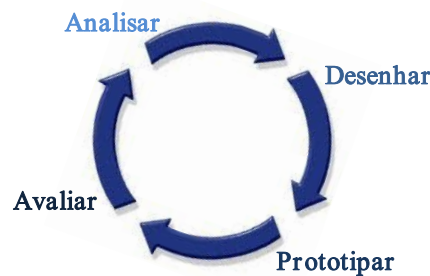
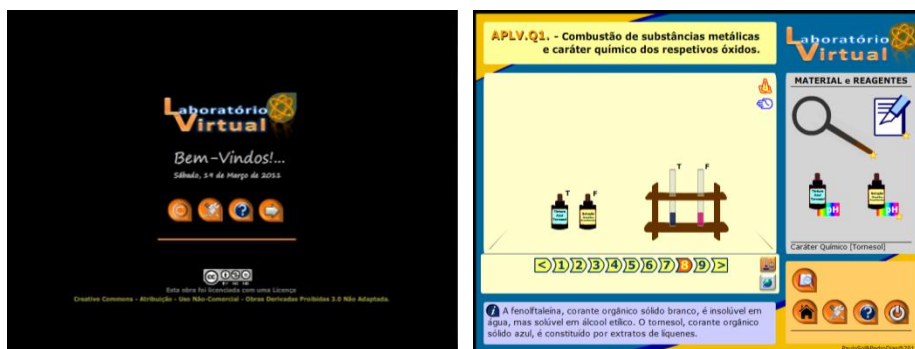


Ilustração 4 - Processo de construção de um objeto de aprendizagem (protótipo)

Pretende-se realizar um teste usando um método empírico, baseado na versão funcional do protótipo, por observação direta dos utilizadores. Revela-se importante que os alunos que testam o protótipo sejam utilizadores idênticos ao público-alvo esperado e que estejam perante as condições o mais parecidas possível com a situação real, prevendo assim possíveis atuações dos utilizadores finais. Tratando-se de um recurso a ser explorado *online*, importa testar as questões técnicas, testar a *interface*, testar as ligações à Web, nomeadamente tempos de *download*, de acordo com os requisitos mínimos. A realização do teste envolve medir o desempenho de utilizadores típicos realizando tarefas típicas no recurso com o objetivo de obter dados objetivos de quão usável o sistema é.

O teste realiza-se à versão beta (Ilustrações 5 e 6), com 6 alunos pertencentes ao público-alvo, num laboratório de informática, de acordo com a disponibilidade dos participantes. Na escolha foram tidos em consideração o critério de género, o conhecimento específico do trabalho/vocabulário e o conhecimento das tarefas a realizar.



Ilustrações 6 e 6. - Laboratório Virtual.

A escolha do laboratório deve-se ao facto de reunir as mesmas condições para todos os participantes no teste, sem interrupções e controlado, evitando distrações e ruído que tornaria a observação mais difícil. Poder-se-á, no entanto, considerar como desvantagem a falta de contexto (ruído de fundo, interrupções, etc.), assim como a dificuldade em observar vários utilizadores a cooperar em ambiente *online*, muito pelo limite temporal definido para a realização do teste.

A recolha de dados/informações é realizada pela observação direta através da toma de notas (papel e lápis) do comportamento e desempenho do utilizador, ainda que limitado pela velocidade de escrita, sem a atuação/intromissão do monitor durante o teste.

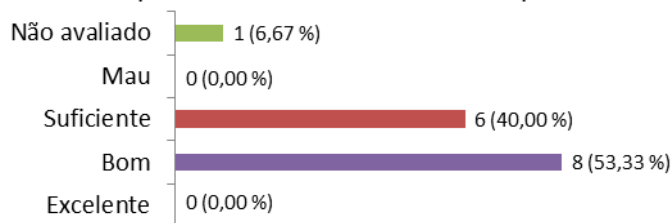
Durante a exploração do recurso são tiradas notas, nomeadamente qualquer auxílio a prestar, de forma a ser possível reconstruir o que os alunos estavam a fazer. Pelo facto de muitas perguntas poderem aí ser respondidas é importante ter a tranquilidade necessária para observar e ouvir os utilizadores sem ter a tentação de julgar que se sabe o que eles querem dizer ou fazer.

No seguimento dos testes realizados, e no âmbito da disciplina de Ciências Físico-Químicas, é solicitado a outro grupo de alunos que realizem a exploração do módulo presente na respetiva disciplina *online*. Foi, ainda, pedido o preenchimento de um questionário de avaliação do recurso explorado – Laboratório Virtual. Ressalve-se que estes alunos já tinham explorado os conteúdos em contexto de sala de aula e que são alunos do criador do recurso, enquanto professor de Ciências Físico-Químicas, a utilizar a plataforma de ensino num modelo de ensino *b-learning*.

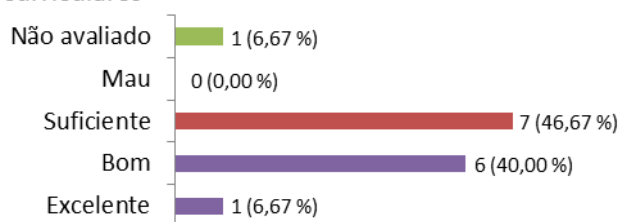
A aplicação deste questionário, com perguntas do tipo aberto e fechado, e definidas de início, permitiram coligir mais dados, de forma mais rápida e a poderem ser analisados de forma estatística. Apresenta-se o tratamento estatístico, relativamente a algumas questões, sabendo que responderam 7 raparigas e 8 rapazes.

## Domínio Pedagógico/Científico

### Relevância para o desenvolvimento de competências essenciais

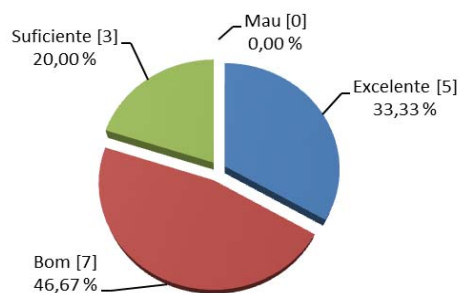


### Pertinência dos conteúdos face à natureza da temática e aos objetivos curriculares



## Avaliação Global

### Avaliação Global



Efetuada uma análise interpretativa dos dados recolhidos, sem interferência do observador durante a realização das atividades, poder-se-á inferir que o objeto de aprendizagem explorado contém os requisitos mínimos para permitir a aquisição das competências propostas, atingindo o seu pressuposto.

## Conclusões

O estudo de como as pessoas percebem, aprendem, estruturam, armazenam e mobilizam o conhecimento torna-se imperativo na construção de objetos direcionados para o ensino.

Para que os alunos realizem as suas próprias aprendizagens, têm de estar motivados para as atividades, para o que vão aprender, caso contrário, e por muito bem estruturado que esteja o recurso, o processo de ensino-aprendizagem poderá estar condenado ao insucesso. Deste

modo, os objetos de aprendizagem devem refletir os interesses dos alunos, sendo necessário desenvolver aplicações que aumentem os índices de motivação e que promovam o autoconceito de competência.

Os percursos dos utilizadores nem sempre correspondem aos que os docentes ou criadores do recurso educativo idealizaram, daí ser necessário tentar antecipar as suas ações, ou seja, tentar perceber o que lhes seria mais aprazível e eficaz no processo educativo.

Para se obter interfaces de qualidade, e suscetíveis de ser consideradas facilitadoras do processo pedagógico, é essencial que estas sejam avaliadas durante o processo de *design*, permitindo assim a identificação e ajustes de problemas de interação. Seguir as indicações/sugestões, dadas pelos peritos/especialistas/público-alvo verificou-se ser o ponto-chave.

Efetuada uma análise interpretativa de todo o processo criativo e participado, poder-se-á inferir que o objeto de aprendizagem desenvolvido contém os requisitos mínimos para permitir a aquisição das competências propostas, atingindo o seu objetivo. Deste modo, pode-se concluir que o criador do objeto de aprendizagem recurso deve procurar rodear-se de uma equipa multidisciplinar pró-ativa, tendo bem presente o objetivo que os deve nortear: a eficácia no processo educativo em ambiente formal ou informal.

## Referências

- Allen, M. (2003). *Michael Allen's Guide to E-Learning*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Allen, M. (2006). *Creating Successful e-Learning: A rapid system for Getting It Right First Time, Every Time*. San Francisco: Pfeiffer.
- Allen, M. (2007). *Designing Successful e-Learning: Forget what you know about instructional design and do something interesting*. San Francisco: Pfeiffer.
- Ally, M. (2004). Designing Effective Learning Objects. In R. McGreal (Ed.), *Online Education Using Learning Objects*. London and New York: RoutledgeFalmer, 87-97.
- Carvalho, A. (2005) Como olhar criticamente o software educativo multimédia. *Cadernos SACAUSEF – Sistema de Avaliação, Certificação e Apoio à Utilização de Software para a Educação e a Formação - Utilização e Avaliação de Software Educativo*, 1, 69-82.  
<http://hdl.handle.net/1822/5921>
- Clark, D. (2000). Instructional System Design (ISD) handbook (ADDIE).  
<http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/sat.html> (Consultado em 18 de Julho, 2010)

- Desurvire, H. W. (1994). Faster, Cheaper!! Are Usability Inspection Methods as Effective as Empirical Testing?. In: N. Jakob (ed.), *Usability Inspection Methods Computer*. New York: John Wiley & Sons.
- Lencastre, J. (2009). *Educação on-line: Um estudo sobre o blended learning na formação pós-graduada a partir da experiência de desenho, desenvolvimento e implementação de um protótipo web sobre a imagem*. Tese de Doutoramento em Educação, área de conhecimento em Tecnologia Educativa. Braga: Universidade do Minho. Instituto de Educação e Psicologia.
- Marques, C. & Carvalho, A. (2007). A pertinência dos Metadados nos Objectos de Aprendizagem,. In P. Dias, C. Freitas, B. Silva, A. Osório e A. Ramos (Orgs.), *Actas da V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e da Comunicação na Educação, Challenges 2007*. Braga, Centro de Competência da Universidade do Minho, 423-443.
- Moreira, J. A. (2012). Novos cenários e modelos de aprendizagem construtivistas em plataformas digitais. In A. Monteiro, J. A. Moreira & A. C. Almeida (Orgs.). *Educação Online: Pedagogia e Aprendizagem em Plataformas Digitais*. Santo Tirso: De Facto Editores, 29-46.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Boston: Academic Press.
- Nielsen, J. (1995) Technology Transfer of Heuristic Evaluation and Usability Inspection. <http://www.useit.com> (Consultado em 15 de Abril, 2011)
- Nielsen, J. & Mack, R. L. (1994). *Usability Inspection Methods Computer*. New York: John Wiley & Sons.
- Nielsen, J. & Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces. <http://www.acm.org/dl> (Consultado em 14 de Abril, 2011)
- Nurmi, S. & Jaakkola, T. (2006) Problems Underlying the Learning Object Approach. *E-Learning News*, 2 (1).
- Oliveira, L. (2004). *A comunicação educativa em ambientes virtuais: um modelo de design de diapositivos para o ensino-aprendizagem na universidade*. Braga: Centro de Investigação em Educação-Universidade do Minho.
- Rueda, E. V. (2001). Las Nuevas Tecnologías de la Información y la comunicación en la enseñanza. In A. Estrela & e J. Ferreira (orgs.). *Tecnologias em Educação, Estudos e Investigações, Actas do X Colóquio da AFIRSE / AIPELF*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 257 - 266.