

NOVAS PERSPECTIVAS EM SISTEMAS E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO

PUBLICADO COM O APOIO DA
Microsoft

Volume I

Modelos Organizacionais e Sistemas de Informação

Informática de Saúde

Organizadores

Álvaro Rocha (Coord.)

José Braga de Vasconcelos

Rui Moreira

José Manuel Torres

Pedro Sobral

 **edições UNIVERSIDADE
FERNANDO PESSOA**

Ambientes de Aprendizagem Construtivistas nas Escolas – Conceção de Conteúdos

Rui Mesquita ¹, Eduardo Luís Cardoso ², Duarte Costa Pereira ³

ruimesquita@iol.pt, elcardoso@esb.ucp.pt, dcpereir@fc.up.pt

¹ Escola Secundária de Gondomar, Largo de Camões, 4420-118, Gondomar, Portugal

² Universidade Católica Portuguesa – CRPorto-ESB, Rua Dr. António Bernardino de Almeida, 4200-072, Porto, Portugal

³ Universidade do Porto, Faculdade de Ciências, Rua do Campo Alegre, 4169-007, Porto, Portugal

Resumo: O ensino a distância poderá ser aplicado a distintos níveis. Numa perspectiva construtivista de ensino e aprendizagem os materiais a disponibilizar devem ser diversificados mas obedecendo a alguns princípios orientadores. Neste artigo pretende-se abordar algumas sugestões metodológicas para a estruturação geral do curso e construção dos materiais pedagógicos que possam ser disponibilizados na Internet. A estruturação do curso deve ter em conta o modelo CLE defendido por Jonassen e a construção dos conteúdos orientar-se-á na metodologia desenvolvida por Willis denominada por modelo R2D2.

Palavras-chave: ambiente de aprendizagem construtivista, *e-Learning*, modelo CLE e modelo R2D2.

1. Enquadramento

Olhando a que a sociedade é um factor a atender na educação, devemos projectar os nossos sistemas de ensino atendendo a este factor. Segundo Costa Pereira (no prelo) a sociedade é consumidora de ciência e tecnologia, nomeadamente as redes de informação geradoras de uma Sociedade em Sede norteada pela inovação e partilha de conhecimento. As instituições de ensino devem acompanhar esta evolução tecnológica da sociedade em prol do ensino e da aprendizagem.

Apresenta-se uma sugestão metodológica de trabalho na concepção de conteúdos, para Ambientes de Aprendizagem Construtivistas (AAC) suportados pela Internet.

As metodologias aplicadas estão baseadas no modelo Constructive Learning Environments (CLE) de Jonassen (1997) para a estruturação pedagógica e no modelo R2D2 de Willis (1995) para a estruturação física (implementação numa plataforma *Learning Management System* (LMS)).

Segundo Cardoso, Eduardo & Pereira, Duarte (2005) o modelo CLE é dirigido para a elaboração de ambientes construtivistas de aprendizagem permitindo ter a sua percepção analisando qual e como se deve disponibilizar e consultar a informação, quer ela seja por documentos digitais (em formato textos ou multimédia), quer seja por referências para a *Web* ou actividades práticas.

No modelo R2D2 o processo é interactivo, não linear, e promove a recursividade, a reflexão e participação de todos os elementos das equipas responsáveis pela produção do ambiente de aprendizagem. Para Heath (1997) neste modelo o processo é iterativo, não linear, e promove a recursividade, a reflexão e a participação de todos os elementos da equipa responsável pela produção da disciplina *on-line*. Os esforços desenvolvidos pelos diferentes elementos da equipa contribuem para o aparecimento de decisões, soluções e alternativas. Por isso, neste modelo, a avaliação formativa é um elemento de extrema importância.

Na fase de concepção descreve-se a metodologia a aplicar na conversão de conteúdos tradicionais de formação, qualquer que seja o seu formato, para conteúdos digitais (textos ou multimédia) a disponibilizar no AAC, criando-se três equipas: conteúdos, comunicação educacional multimédia e a de programação. Neste processo é feita uma avaliação constante e recursiva em cada uma das equipas e no geral. Nesta fase analisa-se todo o ambiente desde os conteúdos ao *designer* dos ecrãs, em termos gerais. Sempre que se tornou necessário elaborou-se um conjunto de guiões que se considerou útil, quer para as fases seguintes, quer para registo de memória futura.

2. Concepção dos conteúdos

Os ambientes de aprendizagem construtivistas poderão vir a tornar-se uma revelação assumindo-se como um dos elementos mais importantes de todo o processo formativo pelo que exige especiais cuidados em todos os momentos da sua concepção e desenvolvimento.

De modo a rentabilizar as funcionalidades que as plataformas de sistemas de gestão de aprendizagem (ou LMS – *Learning Management System*)¹ oferecem relativamente à gestão de conteúdos normalizados, conferindo-lhes mais flexibilidade e interoperabilidade, é necessário que a elaboração do guião pedagógico siga o método proposto para que se possa tirar o máximo proveito do produto final a desenvolver.

Descreve-se também a orientação à produção de conteúdos multimédia para os sistemas *e-Learning* ilustrando os principais aspectos a considerar na especificação do conteúdo pretendido. Assim, será também dirigido ao conhecedor científico da matéria, o professor que, depois de sensibilizado para a nova abordagem, e em

¹ No caso em estudo foi utilizada a plataforma de *e-Learning* – TWT.

conjunto com os restantes elementos da equipa, deverá produzir o guião pedagógico do conteúdo.

A concepção de conteúdos para *e-Learning* exige muito tempo e uma participação activa de elementos com competências complementares, a saber: pedagogia, design e programação.

Seria desejável que a equipa fosse composta por:

- Especialista(s) em conteúdos – o professor.
- Especialista(s) em Comunicação Educacional Multimédia – o pedagogo.
- Especialista(s) em Programação – o programador de software.

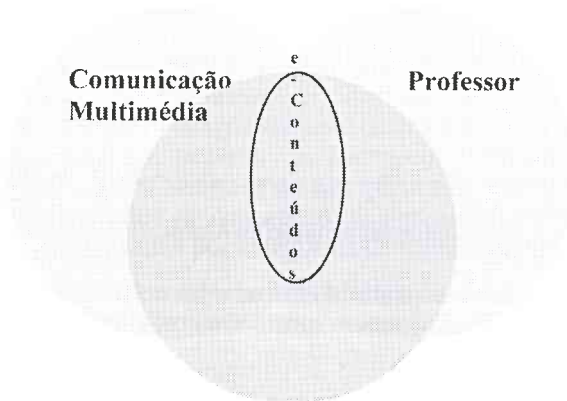


Figura 1 – Esquema para a elaboração de conteúdos

Mas uma vez que as escolas não têm disponibilidade de contratar elementos para a constituição das equipas e os seus professores muitas vezes não estão predispostos a colaborar, esta encontra-se limitada na construção das referidas equipas.

Efectuada a aposta na implementação de um AAC sustentado por um sistema *b-Learning* a escola recorre aos professores mais inovadores para a criação destas equipas. Geralmente atribui-se a uma equipa mais do que uma função. Em muitos casos pode ser uma mais valia um dado elemento, ou mais, ter uma perspectiva bidimensional e em alguns casos, poucos, tridimensional (Professor, Pedagogo e Programador). Assim as equipas de trabalho devem ser constituídas por consultores que tenham conhecimentos em mais do que uma área, no entanto devem ser capazes de distinguir as áreas de actuação, uma vez que o processo se deve desenvolver nas três vertentes e não na combinação entre elas. As equipas trabalham em sintonia e comunicação contínua entre elas.

Atendendo à metodologia a aplicar R2D2, em que considera importante a utilização da recursividade uma vez que uma dada actividade pode retomar ao ponto inicial, em cada equipa é feita uma avaliação que se for positiva passa para a equipa seguinte, caso contrário é revista e executada novamente (figura 2).

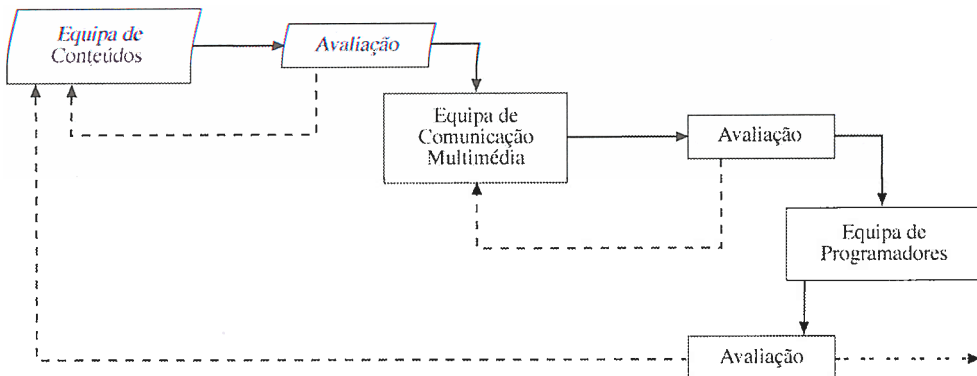
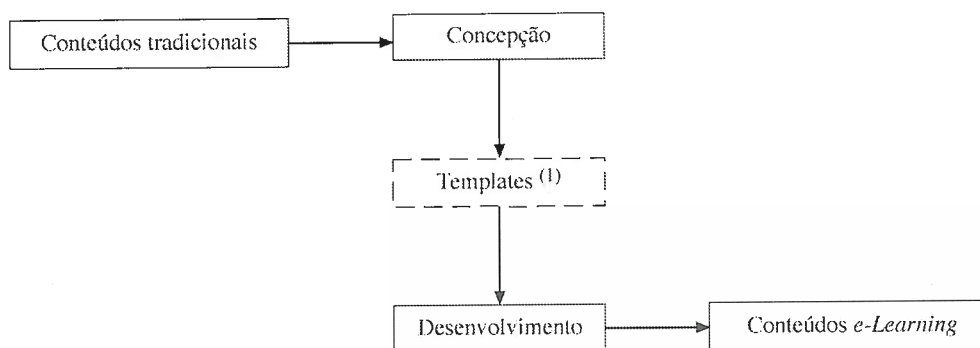


Figura 2 – Ciclo de Implementação do Ambiente de Aprendizagem

Esta esquematização deve ser tratada em todas as actividades relacionadas com o AAC, quer na sua elaboração, quer em futuros(as) melhoramentos/expansões.

Passando para a fase de construção de conteúdos descreve-se, em seguida, uma sugestão metodológica. Actividade em que também se deve aplicar o esquema da recursividade, a não linear, a reflexão e participação de todos os elementos das equipas uma vez que envolve todas as equipas.

Os materiais a serem utilizados nesta actividade podem provir de várias fontes, desde a produção de novos conteúdos, a utilização de materiais existentes (recursos tradicionais das aulas presenciais – livros/sebentas), e a (re)utilização de materiais áudio e/ou vídeo. Uma vez que os professores detêm um vasto material pedagógico tradicional, iremos centrar esta actividade na sua reutilização (figura3).



⁽¹⁾ Designado também por modelos.

Figura 3 – Fases de transição de conteúdos tradicionais para e-Learning

Na fase designada por “**conteúdos tradicionais**” está associada uma análise detalhada de todos os materiais de aprendizagem, incluindo conteúdos programáticos e actividades pedagógicas, existentes com vista à sua adaptação para o AAC sustentado por um sistema de *Learning*. Esta fase é desempenhada, principalmente, pelo(s) professor(es) da disciplina em causa, sempre apoiado por outros professores da equipa de concepção de conteúdos. Após a análise e recolha de dados estes são organizados por categorias (conteúdos, actividades, ...).

A fase de “**concepção**” consiste na reestruturação do conteúdo, passando pela redefinição das sequências de aprendizagem, e validação da sua consistência. Esta nova estrutura deve ser fornecida aos elementos de programação em formato específico de acordo com os *templates* aqui apresentados. Naturalmente a fase seguinte será então o preenchimento detalhado dos referidos *templates* que constituirão o guião pedagógico para a criação dos conteúdos para *Learning*. Os *templates*, devem ser preenchidos pelo professor com o contributo do especialista multimédia, começam pela caracterização pedagógica da disciplina de formação e terminam na especificação das *metadatas* referentes à norma SCORM² para as unidades de aprendizagem.

Para rentabilizar a utilização dos conteúdos é importante que eles sejam normalizados. Por isso deve-se utilizar a norma SCORM, pelo que, posteriormente,

² Norma SCORM – A norma SCORM (Sharable Content Object Reference Model) é um conjunto de especificações e standards para criar e desenvolver e-Learning que garante interacção, acessibilidade e reutilização de conteúdos. O SCORM é da responsabilidade da Advanced Distributed Learning initiative (ADL) e foi concebido com base no trabalho das seguintes organizações: Aviation Industry Computer-Based Training (CBT) Committee (AICC), IMS Global Learning Consortium, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Alliance for Remote Instructional e Authoring and Distribution Networks for Europe (ARIADNE).

o grupo de desenvolvimento irá produzir o guião técnico que servirá de suporte ao trabalho de programação propriamente dito – Guião de Metadados SCORM.

Os conteúdos normalizados oferecem vantagens que sustentam o investimento. Na tabela 15 descrevem-se algumas das vantagens na utilização de conteúdos normalizados seguindo as normas SCORM.

Tabela 1 – Vantagens na utilização das normas SCORM

Vantagens	Descrição
Organização	A organização interna dos próprios conteúdos permitindo-lhes uma mais fácil e melhor sistematização e gestão.
Reutilização e Portabilidade	A reutilização de conteúdos pedagógicos (ou de módulos) em múltiplas plataformas (LMS), o que origina uma acentuada racionalização de recursos e uma melhor e mais eficiente portabilidade.
Registo	O rastreio e registo da actividade do aluno ao longo da sua aprendizagem (<i>tracking</i>), permitindo disponibilizar, em tempo real, toda a informação necessária para que o aluno possa controlar e acompanhar o seu progresso, dentro do próprio conteúdo. Por exemplo: o número de vezes que acedeu a um determinado conteúdo, módulo ou sequência de aprendizagem, o número de tentativas bem ou mal sucedidas para completar um questionário ou um trabalho, a avaliação intermédia ou final da aprendizagem no conteúdo, o tempo de permanência no conteúdo.
Integração	A integração de objectos de aprendizagem indexados nos próprios conteúdos, como uma animação, um texto, uma imagem, uma aplicação ou um vídeo.
Actualização	A actualização dos módulos pedagógicos existentes nos conteúdos, facilitando eventuais alterações que possam surgir.

3. Metodologia de concepção

É comum verificar que os conteúdos de formação existem em vários formatos electrónicos (processador de texto, folha de cálculo, apresentação electrónica e outros), sendo necessária uma adaptação prévia dos mesmos antes de iniciar a fase do desenvolvimento multimédia para o ambiente de aprendizagem suportado por um sistema de *e-Learning*.

Na fase inicial, recomenda-se que se reorganizem os conteúdos de acordo com uma estrutura baseada em sequências de aprendizagem. A cada sequência de aprendizagem corresponde a um determinado conteúdo que irá permitir ao aluno aprender sem a intervenção directa do professor, isto é, em regime de auto-aprendizagem.

Para que todos os elementos envolvidos na produção do conteúdo tenham uma visão macro do mesmo, deverá ser elaborado um diagrama da estrutura global dos conteúdos da disciplina. Sugere-se que seja efectuado através de um esquema, como por exemplo o seguinte:

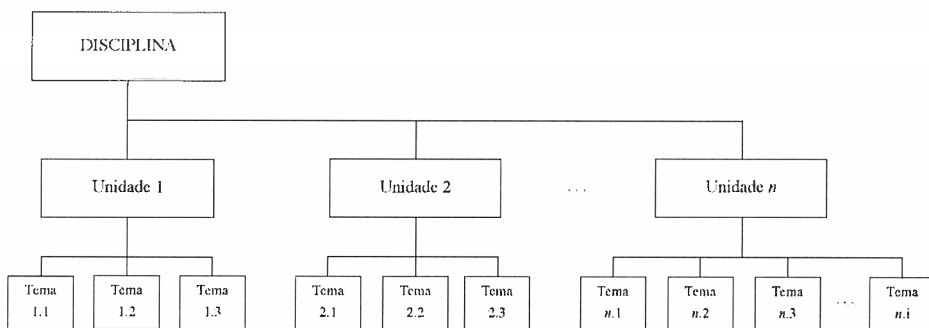


Figura 4 – Exemplo gráfico da estrutura global da disciplina

Neste contexto, uma disciplina é composta por uma ou várias unidades que contêm uma ou mais sequências de aprendizagem, temas ou também designadas por subunidades. Para facilitar a sua reutilização e garantir a compatibilidade com a norma SCORM, os temas não irão conter qualquer *link* para outros temas pelo que o conteúdo de formação será organizado em pequenas peças independentes que possam ser consultadas isoladamente.

Independentemente dos suportes pedagógicos utilizados (textos, apresentações, imagens, vídeos, ou referências *Web*), considera-se importante disponibilizar ao aluno o acesso a toda a informação que será clara e esclarecedora.

Os alunos que estudam a distância, especialmente os adultos, que é o nosso público-alvo, estudam em pequenos períodos de tempo pelo que apreciarão a estrutura modular. Uma outra peça fundamental é associar questionários de auto-avaliação em que o formato modular do material ajudará no auto-teste.

Os conteúdos *on-line* estão orientados para a metodologia de **auto-aprendizagem**. Segundo esta metodologia, o aluno terá a liberdade para controlar a sua aprendizagem devendo estar e ser sensibilizado para a necessidade de desenvolver as suas capacidades de controlo, organização, condução e método de estudo. Para que o aluno saiba o que vai aprender e possa situar-se no seu percurso de aprendizagem considerou-se fundamental a disponibilização no AAC de um guia de aprendizagem, guia da disciplina e guia da unidade, os quais estão indexados a uma proposta de cronograma para a disciplina em que se estimou os tempos médios necessários para o estudo de cada unidade bem como o desenvolvimento de actividades de complemento e/ou apoio pedagógico que lhe estão associados.

3.1. Caracterização da Disciplina

Tal como na formação presencial, a primeira tarefa a desenvolver está relacionada com a caracterização global da disciplina. Assim, considerou-se importante caracterizar a disciplina com os seguintes indicadores:

1. **Objectivos** – enunciar a intenção pedagógica que descreve o resultado que se pretende que o aluno obtenha depois de percorrer e estudar todas as unidades temáticas da disciplina.
2. **Pré-requisitos** – descrever as condições de frequência de um dado curso sendo suportado pela caracterização do perfil dos formandos, em termos de capacidade, experiência e conhecimentos que devem possuir no início de um curso de formação.
3. **Duração do curso (em horas)** – calcular o somatório dos tempos médios atribuídos à execução de todas as actividades de aprendizagem.
4. **Programa da disciplina** – indicar todas as unidades da disciplina descrevendo os objectivos e conteúdos programáticos de cada uma delas.
5. **Avaliação e actividades** – descrever o método de avaliação e o tipo de actividades pedagógicas a serem desenvolvidas.

Esta descrição será apresentada no AAC intitulando-se guia de apresentação.

3.2. Caracterização da Unidade

As unidades serão desenvolvidas tendo em consideração alguns pressupostos relativamente à metodologia de auto-aprendizagem seguida pelos alunos. Estes pressupostos foram discriminados anteriormente.

Assim, com a disciplina bem caracterizada e o programa discriminado, o aluno deverá, de uma forma autónoma e activa, iniciar o seu percurso de aprendizagem podendo escolher entre:

- estudar primeiro a teoria e depois fazer os exercícios propostos,
- fazer os exercícios e depois estudar a teoria ou
- navegar livremente entre a teoria e a prática.

A cada **unidade** corresponde um determinado conteúdo composto por um ou vários temas (subunidades) de informação pedagógica.

Mais uma vez, deve orientar-se o aluno, no seu percurso de aprendizagem, o que implica a disponibilização dos seguintes tópicos para cada uma das **unidades** da disciplina:

1. Enquadramento da unidade

Objectivos – descrição dos objectivos gerais para a unidade.

Conteúdos – identificação dos conteúdos a abordar na unidade.

Avaliação – indicação genérica do processo de avaliação para a unidade em questão.

Duração proposta – informação do tempo estimado para o estudo do módulo. Previsão do tempo necessário para a execução das actividades *on-line*, na plataforma de *e-Learning*, acrescido do tempo para as sessões presenciais.

- 2. Recursos** – disponibilização de materiais de estudo em formato digital. Pode-se encontrar ficheiros de descritivos, exemplificativos, ou demonstrativos.

Actividades – actividades pedagógicas que permitem ao formando validar os conhecimentos adquiridos no módulo em causa. Estas actividades podem incluir aplicações com exercícios, questionários de auto-avaliação, casos de estudo, trabalhos intermédios ou outras desde que se adaptem à natureza do conteúdo programático estudado.

Esta descrição será apresentada no AAC no Plano da Unidade.

3.3. Caracterização da Subunidade ou Tema

Para a concepção dos conteúdos de cada uma das subunidades, considera-se a aquisição do conhecimento como a etapa fundamental, isto é, aquilo que o aluno realmente aprende.

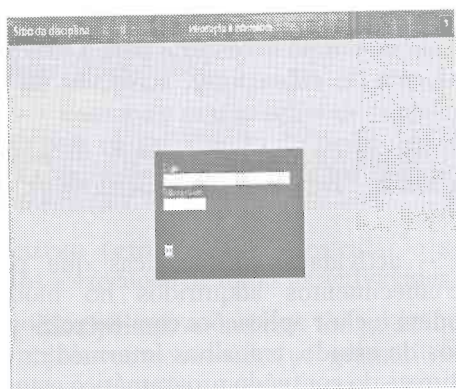
Para implementar esta etapa, será elaborado e formatado o conteúdo, a partir dos documentos científicos existentes, de forma a disponibilizar ao aluno toda a informação necessária para uma aprendizagem correcta e adequada.

Será ainda equacionado o formato do conteúdo com a ajuda do especialista em comunicação educacional multimédia, de modo a que seja garantido o equilíbrio entre os diferentes tipos de materiais, isto é, entre texto, áudio, vídeo, animações, apresentações, referências a outros conteúdos auxiliares (como por exemplo uma revista, um *link* para uma página *Web* ou uma bibliografia) ou outros.

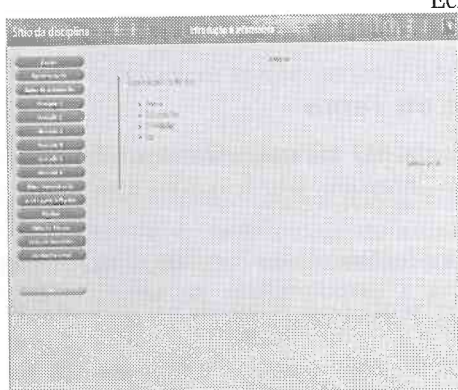
Note-se que os exercícios pedagógicos fazem parte do modelo da unidade sendo disponibilizados no ambiente de aprendizagem. Estes exercícios têm como finalidade a consolidação dos conceitos abordados e o enquadramento em casos práticos e reais. Por este motivo os exercícios propostos devem ser apresentados sobre situações do quotidiano da população destino.

Quanto à normalização dos conteúdos, com a ajuda do especialista em comunicação educacional multimédia e do programador, serão estabelecidos os

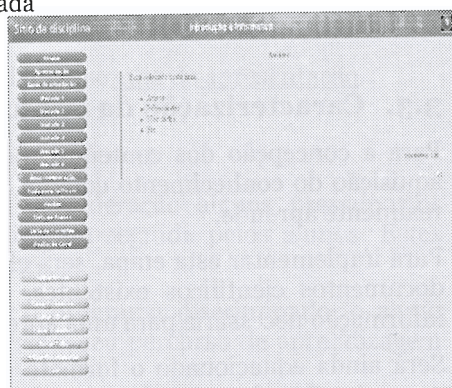
critérios de cumprimento de objectivos e quais as informações a disponibilizar na plataforma *e-Learning* em termos de rastreamento da actividade do aluno de acordo com a norma SCORM. É desejável que já tenha sido preenchido o guião de *Metadatas* para o SCORM para ser implementado na plataforma.



Ecrã entrada



Vista aluno



Vista do professor

Figura 5 – Página de autenticação no ambiente de aprendizagem

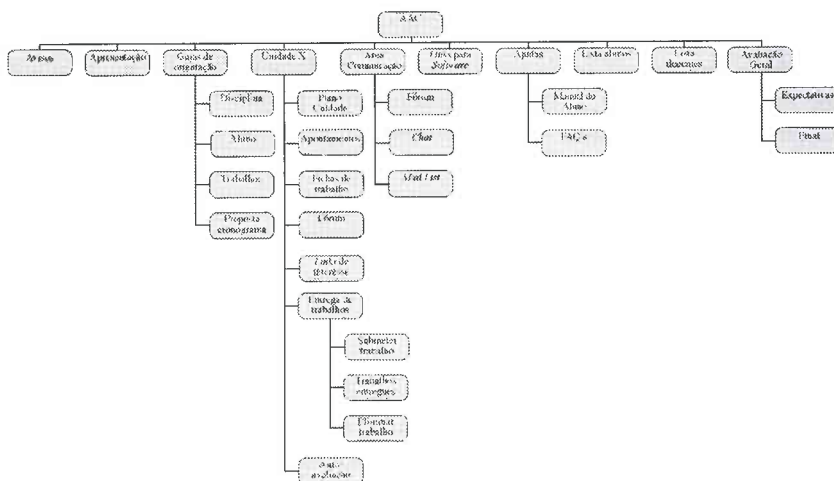


Figura 7 – Esquema geral do Ambiente de Aprendizagem Colaborativo

4. Conclusão

A concepção de conteúdos é uma das fases diferenciadoras dos processos de formação em ambientes de aprendizagem sustentados em *e-Learning*, requerendo, por isso, bastante tempo e a intervenção de elementos com diversas competências.

Para iniciar um processo de concepção de uma disciplina, o conhecedor científico da mesma deverá ter em conta o programa da disciplina, as suas unidades e as respectivas sequências de aprendizagem.

Esta preparação pressupõe o preenchimento de um conjunto de modelos de base que, embora não sejam normalizados, possibilitam uma organização conceptual e estruturada dos conteúdos e facilitam o desenvolvimento normalizado dos recursos multimédia educativos.

Esta metodologia permite a definição da disciplina detalhada, a estrutura pedagógica e as sequências de aprendizagem.

Desta forma, poder-se-á iniciar, com maior rigor, a fase do desenvolvimento do Ambiente de Aprendizagem Construtivista.

Com a constante evolução de sistemas de ensino sustentados em *e-Learning* ou *b-Learning*, deverão existir precauções, tanto da parte dos instrutores que os realizam, como da parte dos estudantes que procuram formação nestes cursos.

Os responsáveis pela disciplina devem ter consciência de que é necessário dar-lhe suporte no decorrer de toda a disciplina, procurando saber qual a evolução dos estudantes e quais as suas dificuldades, de forma a poder assegurar o sucesso da aprendizagem.

Da parte dos estudantes, estes devem ter especial cuidado na escolha da disciplina, procurando assegurarem-se da validade e actualidade da disciplina, e ainda, talvez o factor mais importante, o reconhecimento que possui no mercado de trabalho. Porque, por muito boa que a disciplina seja, não servirá de muito ao aluno se não tiver peso nas suas saídas profissionais.

Descreveram-se alguns princípios orientadores, sugestões de trabalho, considerados importantes para sensibilizar e preparar os intervenientes no AAC.

5. Bibliografia

- Barbeira, A. Santos, A. (2006). Desenvolvimento de conteúdos normalizados para ambientes de e-Learning: um estudo de caso na PT Inovação. [online] [Consultado em: 10-02-2006]. Disponível em:
<http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt2003729182959paper-234.pdf>
- Cardoso, E. L., Pereira, D. C. (2005). *Novas Tecnologias para uma Nova Aprendizagem nas Instituições de Ensino Superior*. Braga: Livro Actas Challenges – Universidade do Minho.
- Castells, M. (2001). *A Galáxia Internet – Reflexões sobre Internet, Negócios e Sociedade*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.
- Pereira, D. C. (2007). *Nova Educação na Nova Ciência para a Nova Sociedade*, Porto: Editora da UP (no prelo).
- Dick, W., Carey, L. M. (1990). *The Systematic Designer of Instruction*, 3ª Edição. New York: Addison-Wesley.
- Harasim, L.M. (Ed.) (1990). *Online education: Perspectives on a new environment*. New York: Praeger.
- Heath, M. J. (1997). *The Designer, Development and Implementation of a Virtual Online Classroom*. UMI Dissertations. University of Houston: UMI Company.
- Jonassen, D. (1997). *Design of Constructivist Learning Environments (CLEs)*. [online] [Consultado em: 20-06-2006]. Disponível em
<http://www.coe.missouri.edu/~jonassen/courses/CLE/>
- Lagarto, J. (2003). *Guia para a concepção e desenvolvimento de projectos de formação a distância, Coleção Formação a Distância & e-Learning – INOFOR*. Lisboa: Editora Inofor, Novembro.
- Papert, S. (1991). *Situating Constructionism*. In I. Harel e S. Papert (Ed.), *Constructionism*. Norwood, NJ: Ablex Publishing.
- Wills, J. (1995). *A Recursive, Reflective Instructional Design Model Based on Constructivist-interpretivist Theory*. *Journal of Educational Technology*.

Englewood Cliffs, NJ, Educational Tecnology Publications, Novembro-Dezembro.