
Uma Proposta Metodológica para Autoria de WBT

Lucia Maria Martins Giraffa

giraffa@inf.pucrs.br

Pontifícia Universidade Católica do RS – PUCRS // PPGCC/PUCRS

Anderson Ricardo Yanzer Cabral

Universidade Luterana do Brasil – ULBRA // PPGCC/PUCRS

Marco Carvalho

University of West Florida - Institute for Human Machine Cognition

Resumo

Atualmente cresce a demanda por treinamento nos diferentes setores da sociedade, onde mais e mais pessoas necessitam adquirir habilidades e conhecimentos de maneira rápida. No entanto, desenvolver um curso contemplando os aspectos técnicos e pedagógicos não é uma tarefa fácil de ser realizada. Este artigo apresenta uma metodologia para construção de WBT (*Web Based Training*) com o intuito de auxiliar os projetistas destes cursos a adicionar qualidade pedagógica no projeto e desenvolvimento destas aplicações.

Palavras-chave: Mapas Conceituais, Treinamento suportado por Computador, metodologias para ensino-aprendizagem.

1. Introdução

As empresas possuem cada vez mais interesse na utilização da Informática como suporte às atividades de treinamento e capacitação dos empregados, pois é urgente a questão do treinamento e da re-educação dos funcionários.

A utilização da *Web* como forma de distribuição dos CBTs (*Computer Based Training*) criou uma nova categoria de treinamento suportado por computador, o WBT (*Web Based Training*), que possui vantagens sobre um CBT tradicional, e que são inerentes a um modelo de EAD (Educação a Distância)[CAB00].

Mas tanto nos CBTs como nos WBTs observa-se que não existe uma preocupação em permitir que o aluno interaja com a informação de maneira a propiciar uma construção de conhecimento mais significativa. Ou seja, o fato de estarem estruturados em hiperdocumentos, e poderem ser acessados via *Web*, nem sempre traz uma mudança significativa na sua proposta pedagógica. Um dos focos atuais no desenvolvimento de WBT está centrado na aprendizagem de ferramentas e organização do seu conteúdo. Projetistas de treinamento continuam trabalhando muito em assuntos como projeto de interface com o usuário e programação para altos níveis de interação.

A importância da elaboração de um ambiente para suportar o processo de treinamento dos funcionários de uma organização implica na elaboração de um *software* educacional ou um conjunto de *software* educacionais que, aliados a uma metodologia de utilização, permitam o treinamento de forma mais individualizada, levando em consideração as características e interesses da organização. Permitindo também, sua reutilização para outros grupos de funcionários. Este conjunto de aspectos traz economia de tempo e dinheiro para a empresa e a melhoria no processo de treinamento como um todo.

Existe uma crença, não explícita, de que treinamento na empresa não deve se preocupar muito com a questão pedagógica e sim se preocupar com a apresentação,

volume e correção do conteúdo. Segundo [GIR99], um ambiente educacional ao ser projetado traz consigo o conjunto de crenças sobre educação que o projetista possui e professa. Logo, acredita-se que o treinamento pode ser mais qualificado se questões metodológicas forem consideradas.

Diante disto, a motivação para nosso projeto foi desenvolver uma metodologia para autoria de WBT, em cuja modelagem está implícita uma proposta metodológica que auxilie projetistas (autores de WBT) a organizar os conteúdos e estruturar a aplicação, levando em consideração aspectos pedagógicos relacionados à aprendizagem dos alunos (usuários).

Este artigo está dividido em 5 seções. A seção 2 apresenta os Mapas Conceituais (MCs) e suas vantagens como estruturadores de conteúdo e a descrição da ferramenta de autoria para MCs, o *CMap Tool*. A seção 3 apresenta a descrição da metodologia desenvolvida para auxiliar autores na elaboração e estruturação de WBT. A seção 4 apresenta algumas considerações finais e descrição do processo de avaliação do trabalho desenvolvido. Na seção 5 encontram-se as referências bibliográficas.

2. Mapas Conceituais como recurso para modelar e organizar o domínio

Na busca de um modelo teórico para auxiliar o autor do curso de WBT na organização dos conteúdos e, a fim de proporcionar uma estrutura que possibilitasse uma aprendizagem mais significativa por parte dos alunos (usuários), selecionamos os MCs e a teoria a eles relacionada como aporte teórico da nossa pesquisa. Os MCs permitem ao projetista (instrutor/professor) organizar o conhecimento observando os pré-requisitos, necessidades e objetivos dos alunos que trazem consigo experiências e aprendizagem prévias.

Os WBTs utilizam estruturas de hipertexto para organizar os cursos. Gerando assim, hiperdocumentos que, do ponto de vista didático, vão requerer alguns cuidados por parte do projetista. Segundo [KAW96], não é muito conveniente permitir, em hiperdocumentos, uma navegação sem restrições através de todos os elos do hiperdocumento, podendo isto ocasionar problemas tais como a desorientação e a sobrecarga cognitiva. Não existe consenso na literatura de IE (Informática na Educação) que indique a melhor metodologia na construção de sistemas hipermídia educacionais. Entretanto, sabe-se que as informações devem estar organizadas de forma clara e coerente, de modo que os usuários entendam as relações entre os nodos do sistema [KAW96].

Para auxiliar nesta questão, utilizou-se o trabalho de David Ausubel [AUS80] e sua teoria sobre Aprendizagem Significativa, para servir de aporte teórico nas questões concernentes ao aspecto pedagógico a ser considerado na construção de treinamentos voltados para usuários adultos. Segundo Ausubel, deve-se identificar os conceitos e suas relações hierárquicas, apontando similaridades e diferenças, procurando tirar vantagem da seqüência natural entre os tópicos. Ausubel enfatiza que a Aprendizagem Significativa é o processo através do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento existente do indivíduo.

A partir da teoria de Ausubel, Novak [NOV98] desenvolveu os Mapas Conceituais, que são representações gráficas semelhantes a diagramas, que indicam relações entre conceitos ligados por palavras. São utilizados para auxiliar a ordenação e a seqüenciação hierarquizada dos conteúdos de ensino, de forma a oferecer estímulos adequados ao aluno [FER00].

Em linhas gerais os conceitos são apresentados em retângulos e as ligações entre estes conceitos são representadas por linhas que rotulam o tipo de relacionamento entre estes.

Para propor uma metodologia que incorporasse os MCs como base para organização dos conteúdos e permitisse gerar a estrutura geral da aplicação (curso), fazia-se necessário um estudo sobre ferramentas de autoria em MCs. Neste estudo foram encontradas várias ferramentas para autoria de MCs, como por exemplo: *Decision Explorer* (<http://www.scotnet.co.uk/banxia/demain.html>); *Inspiration* (<http://www.inspiration.com/>); *CMap Tool* (<http://www.uwf.com>); *Axon Idea Processor 5.0* (<http://web.singnet.com.sg/~axon2000/article.htm>); *MindMan* (<http://mindman.com/>); *VisiMap and InfoMap* (<http://www.coco.co.uk/>); *Activity Map* (<http://www.timesystem.com/timesystem/software/AMW/>); *TextVision / TekstNet* (<http://130.89.41.31/textvisi.htm>); *SMART* e *Mind Mapper* (<http://www.smarttech.com/smartideas.htm>) e *Mind Mapper* (<ftp://ftp.std.com/ftp/vendors/emagic/mindmap/mindmap.zip>).

Após vários testes realizados com estas ferramentas [CAB00a], e levando-se em consideração aspectos apresentados na proposta metodológica, selecionou-se algumas destas ferramentas, e entrou-se em contato com o suporte técnico das mesmas. A intenção era verificar qual destas empresas/instituições poderia realizar algumas alterações em seus produtos para acrescentar funcionalidades imprescindíveis para implementação de um ambiente para validação/avaliação da proposta. A principal destas funcionalidades é a exportação dos MCs em um formato *HTML Multiple Web Pages*, que será melhor descrito na seção 3 deste trabalho.

A instituição que apresentou maior interesse em colaborar foi o IHMC - *Institute for Human Machine Cognition* da UWF - *University of West Florida* (<http://cmap.coginst.uwf.edu>), que são os desenvolvedores do *Cmap Tool*. Em contato com este grupo de pesquisa, questionou-se a existência de um suplemento ou outra versão que apresentasse a funcionalidade requisitada pelo nosso ambiente proposto. A resposta foi negativa, o *Cmap Tool* não apresentava esta funcionalidade de exportação dos MCs em formato *HTML Multiple Web Pages*. Foram feitos mais alguns contatos com a equipe do IHMC sobre trabalhos correlatos, pontos de interesse e retorno sobre testes com o *CMap Tool*. Após algumas trocas de idéias foi montada uma função para exportação dos MCs, de maneira que suprisse a real necessidade apresentada pelo ambiente proposto pela metodologia, ou seja, que os MCs fossem exportados em formato HTML e que cada conceito apresentado no MC gerasse um arquivo HTML, e a relação exposta entre estes se transformasse em um *link* entre os conceitos.

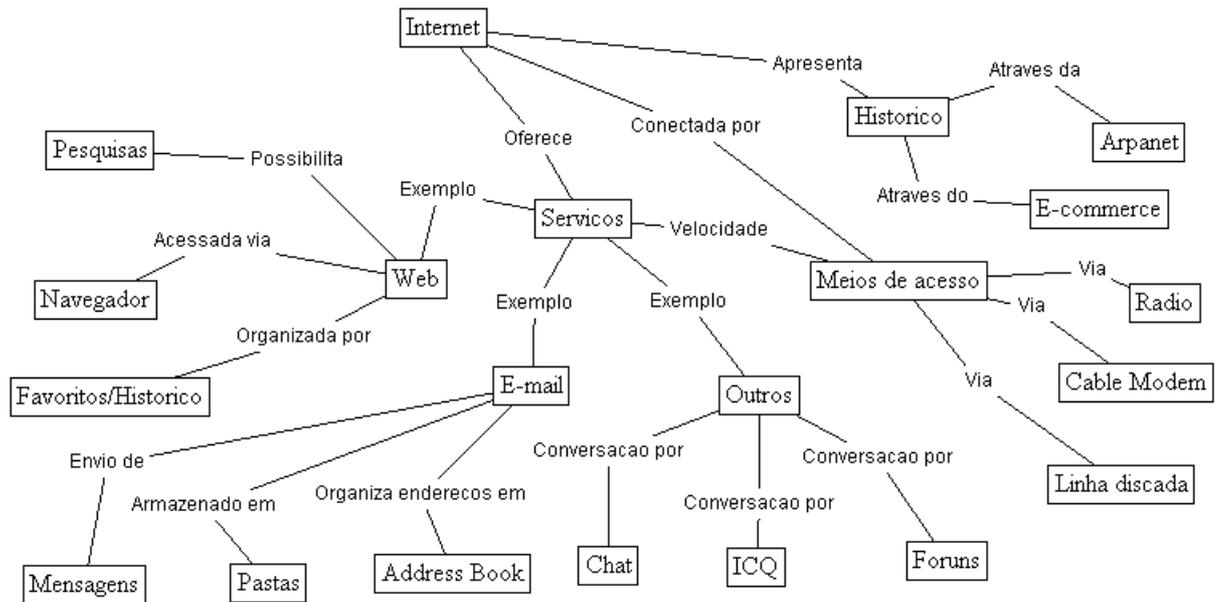


Figura 1 - Exemplo de MC construído no CMap Tool

Agora com esta função incorporada ao *CMap Tool*, têm-se a funcionalidade necessária para a exportação dos MCs no formato desejado.

A fim de exemplificar melhor esta funcionalidade, observar a Figura 1, construída no *CMap Tool*.

O MC criado poderá ser exportado no formato *HTML-Multiple Web Pages* e irá gerar uma estrutura que servirá de mapa de navegação em uma ferramenta de autoria em HTML qualquer. Logo, o MC apresentado na Figura 1, quando exportado irá gerar os seguintes arquivos HTML (vide Figura 2):

Nome	Tamanho	Tipo
Address_Book.html	1KB	HTML Document
Arpanet.html	1KB	HTML Document
Cable_Modem.html	1KB	HTML Document
Chat.html	1KB	HTML Document
E-commerce.html	1KB	HTML Document
E-mail.html	1KB	HTML Document
Favoritos_Historico.html	1KB	HTML Document
Foruns.html	1KB	HTML Document
Historico.html	1KB	HTML Document
ICQ.html	1KB	HTML Document
Internet.html	1KB	HTML Document
Linha_discada.html	1KB	HTML Document
Mensagens.html	1KB	HTML Document
Navegador.html	1KB	HTML Document
Outros.html	1KB	HTML Document
Pastas.html	1KB	HTML Document
Pesquisas.html	1KB	HTML Document
Radio.html	1KB	HTML Document
Servicos.html	1KB	HTML Document
Tipos_de_acesso.html	1KB	HTML Document
Web.html	1KB	HTML Document

Figura 2 - Lista de arquivo gerados na exportação do MC

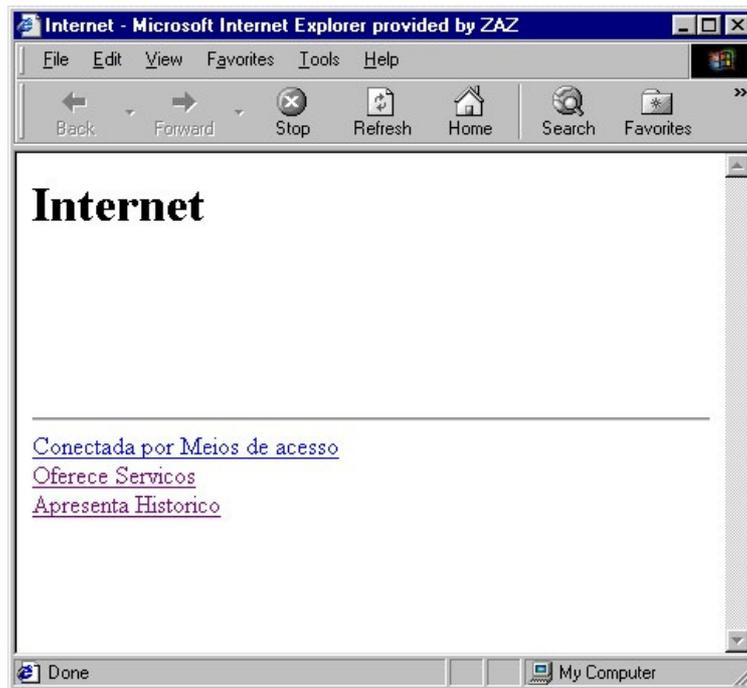


Figura 3 - Conteúdo do arquivo Internet.html

Ou seja, todo conceito apresentado no MC gerou um arquivo HTML e em cada arquivo que representa um certo conceito há *links* para os conceitos relacionados a este, conforme foram expostos no MC. Na Figura 3, podemos observar o conteúdo do arquivo *Internet.html*, e os *links* que foram criados automaticamente no processo de exportação.

A seção a seguir apresenta a descrição da metodologia proposta para atender o objetivo deste trabalho.

3. Metodologia proposta para construção dos cursos

A metodologia aqui proposta está direcionada para modelagem de WBTs aplicados em empresas, com o pressuposto básico que o autor do treinamento seja um funcionário da própria empresa, especialista do domínio e não possui formação específica para elaborar o material a ser disponibilizado para WBT. O autor poderá ser, também, um profissional autônomo, como por exemplo, um consultor que elabora treinamentos de forma terceirizada.

Um aspecto importante para a elaboração da metodologia foi o levantamento dos requisitos, onde foram considerados vários aspectos que vão desde a elaboração e aplicação de um instrumento (questionário) junto a empresas e autores de treinamento, assim como a análise de trabalhos correlatos. E dentre estes podemos destacar os trabalhos realizados na PUC-PR [CHA96] e no ITA [ZUA00], que tratam da utilização de MC na estruturação de conteúdos.

Após os resultados extraídos da análise dos questionários, dos trabalhos correlatos, e nos estudos realizados sobre CBTs, WBTs [CAB99] e MCs [CAB00], chegou-se ao levantamento dos requisitos necessários para elaboração da metodologia, sendo eles:

1. Organizar os conteúdos em função dos pré-requisitos, co-requisitos e objetivos do curso;
2. Permitir ao usuário (aluno) uma navegação estruturada, porém não rígida, nos conteúdos em função do seu perfil e interesses;

-
3. 3. Utilizar recursos textuais, gráficos e sonoros relacionados aos conteúdos trabalhados;
 4. 4. Existência de apoio ao aluno para esclarecimento de dúvidas (em ambiente assíncrono: lista de discussão, mail ou fórum disponibilizado na forma de link nas páginas do curso);
 5. 5. Feedback (retroalimentação para o aluno e professor) do trabalho desenvolvido.

Os MCs garantem o primeiro requisito, e a utilização de ferramentas para compor hiperdocumentos em HTML em conjunto com os MCs garantem os requisitos 2, 3 e 4. O requisito 5 pode ser obtido através da disponibilização nas páginas do curso (mediante senha ou não) dos comentários do professor em função da análise dos *e-mails* recebidos, e materiais das listas e fórum.

A seqüência de procedimentos, ou passos que o autor deve seguir, está baseado na execução das seguintes etapas:

- Utilização de MCs para modelar o domínio;
- Geração de um mapa de navegação para um hiperdocumento a partir dos MCs;
- Exportação do mapa de navegação para uma ferramenta de autoria em HTML;
- Inserção das mídias e conteúdo através da ferramenta de autoria em HTML;
- Edição de mídias através de editores como, por exemplo, de imagens para os formatos mais utilizados na *Web*;
- Publicação dos documentos no formato HTML em um servidor *Web*;
- Oferecimento de canais para os usuários do curso interagirem com o autor do curso ou com outros usuários, de forma síncrona ou assíncrona.

Questões que dizem respeito ao *feedback* do aluno em relação ao curso serão tratados de forma externa, como por exemplo, através de arquivos *Log*.

De uma maneira genérica, a metodologia propõe o uso de MCs para estruturar o domínio a ser tratado no curso. Logo após estes MCs serão utilizados como mapas de navegação por uma ferramenta de autoria em HTML, onde serão inseridas mídias para enriquecer o conteúdo a ser apresentado. Em seguida, disponibilizar este material em um servidor *Web*.

Para melhor entender a proposta metodológica, o ciclo de vida para elaboração de um WBT seguindo a metodologia é ilustrado na Figura 4. E a seguir, detalha-se cada item da etapa da metodologia:

Etapa 1: Definição do Domínio

Uma decisão importante que o autor deve tomar diz respeito à definição ou limitação do domínio. É muito importante o autor ter bem claro quais serão os tópicos abordados em seu curso, que conceitos vai utilizar, temas relacionados. Enfim, o que exatamente será tratado. Se o domínio não estiver bem delimitado antes do autor começar a modelagem, haverá um custo posterior de refinamento da estrutura do domínio.

Etapa 2: Modelagem do Domínio Através de MCs

Depois de definido o domínio, é preciso estruturá-lo para organizar o curso. Normalmente o autor/especialista utiliza um conhecimento empírico/intuitivo de como organizar e estruturar o conteúdo que será trabalhado com os alunos. O autor não possui parâmetros para indicar fatores qualitativos em relação a aspectos pedagógicos que devam ser considerados na concepção do curso.

Os MCs são uma solução para auxiliar o autor a estruturar e organizar o conteúdo do curso. Eles permitem sua estruturação de uma forma significativa, seguindo critérios que observem pré e co-requisitos envolvendo os conteúdos.

A proposta metodologia pressupõe que o autor utilize uma ferramenta computacional para autoria dos MCs. Sugere-se fortemente o uso do aplicativo CMap Tool versão 2.8., uma vez que ele atende as restrições impostas para o desenvolvimento de WBTs, segundo a metodologia proposta.

Etapa 3: Exportação dos MCs como Mapa de Navegação

A estrutura que foi montada através dos MCs deve gerar um mapa de navegação para ser usado em um hiperdocumento. Isto é fundamental, pois o esforço na estruturação do conteúdo é totalmente aplicado na hiperestrutura da aplicação.

Após gerar o MC utilizando os recursos oferecidos pela ferramenta, o autor poderá então, exportar o mapa para o formato *HTML Multiple Web Pages*, que permitirá trabalhá-lo na ferramenta de autoria em HTML. Esta exportação irá gerar então múltiplas páginas HTML, de acordo com os conceitos colocados no mapa, assim como também serão gerados *hiperlinks* de acordo com os relacionamentos expostos entre os conceitos.

Etapa 4: Inserção das Mídias nos Arquivos HTML

Após o processo de exportação dos mapas conceituais para formato HTML, o autor poderá utilizar a ferramenta para autoria em HTML para compor o conteúdo do curso. Nesse caso, pode-se utilizar todos recursos pertinentes a este tipo de ferramenta, como por exemplo, inserção de diversas mídias e inúmeras possibilidades de apresentação e exploração dos documentos. Ao enriquecer assim a forma de apresentação dos conceitos, facilita desta forma o aprendizado e a fixação do conhecimento.

Etapa 5: Publicação dos Documentos no Formato HTML em um Servidor Web

Após o autor ter concluído o processo de organização e estruturação do conteúdo do curso no formato HTML, ele poderá agora disponibilizar este conteúdo para ser acessado pelos alunos através de uma intranet ou Internet.

Etapa 6: Oferecimento de Canais interação Aluno-Aluno e Aluno-Instrutor.

Poderão ser instaladas nos servidores *Web* ferramentas que possibilitam estabelecer entre os usuários e o autor/instrutor um canal de comunicação que poderá ser implementado de forma síncrona, como um *chat*, ou de forma assíncrona, como e-mail, fóruns, *news*, entre outros. Também poderá haver repositórios de dúvidas e questões mais freqüentes, áreas para *downloads* e *links* interessantes. Enfim, uma série de recursos que incrementam a interatividade entre os participantes, já que isto é uma característica apropriada para agregar aos WBTs. Estes tipos de recursos são bastante comuns e já existem soluções prontas e bastante eficientes.

As Possibilidades de Retroalimentação na Metodologia Proposta

A elaboração de um *software* educacional segue os mesmos princípios de outro *software* qualquer. O ciclo metodológico não é puramente seqüencial e, em diversos momentos, existe a necessidade de retroalimentação e reavaliação dos resultados parciais.

A execução de todos estes passos, incluindo se necessário as retroalimentações, irá possibilitar ao autor do curso apresentar um hiperdocumento estruturado e organizado segundo uma metodologia que possui um fundamento pedagógico proporcionado pelo uso de mapas conceituais. Os benefícios que a aplicação da metodologia proporciona refletem diretamente na qualidade do curso

A execução de todos estes passos irá possibilitar ao autor do curso apresentar um hiperdocumento estruturado e organizado segundo uma metodologia que possui um

suporte pedagógico proporcionado pelo uso de MCs. Os benefícios que a aplicação da metodologia proporciona refletem diretamente na qualidade do curso, uma vez que existe uma intencionalidade do autor na sequenciação e organização do conteúdo. Cabe salientar que o autor de um curso de treinamento geralmente é um *expert* no domínio e não possui formação pedagógica.

A fim de auxiliar no processo de validação da metodologia acima descrita, foi construído o ambiente WBT-Builder. Este ambiente é, na verdade, uma interface integradora que disponibiliza os recursos para organização dos MCs e das páginas HTML.

A ferramenta para autoria de mapas conceituais, como já informado anteriormente, é o *CMap Tool version 2.8*, que apresenta a possibilidade de exportação dos seus mapas em um formato de múltiplas *Web Pages*. Para compor o ambiente, foi escolhida como ferramenta de autoria em HTML, o *software FrontPage 2000* da *Microsoft* (<http://www.microsoft.com>) [CAB00].

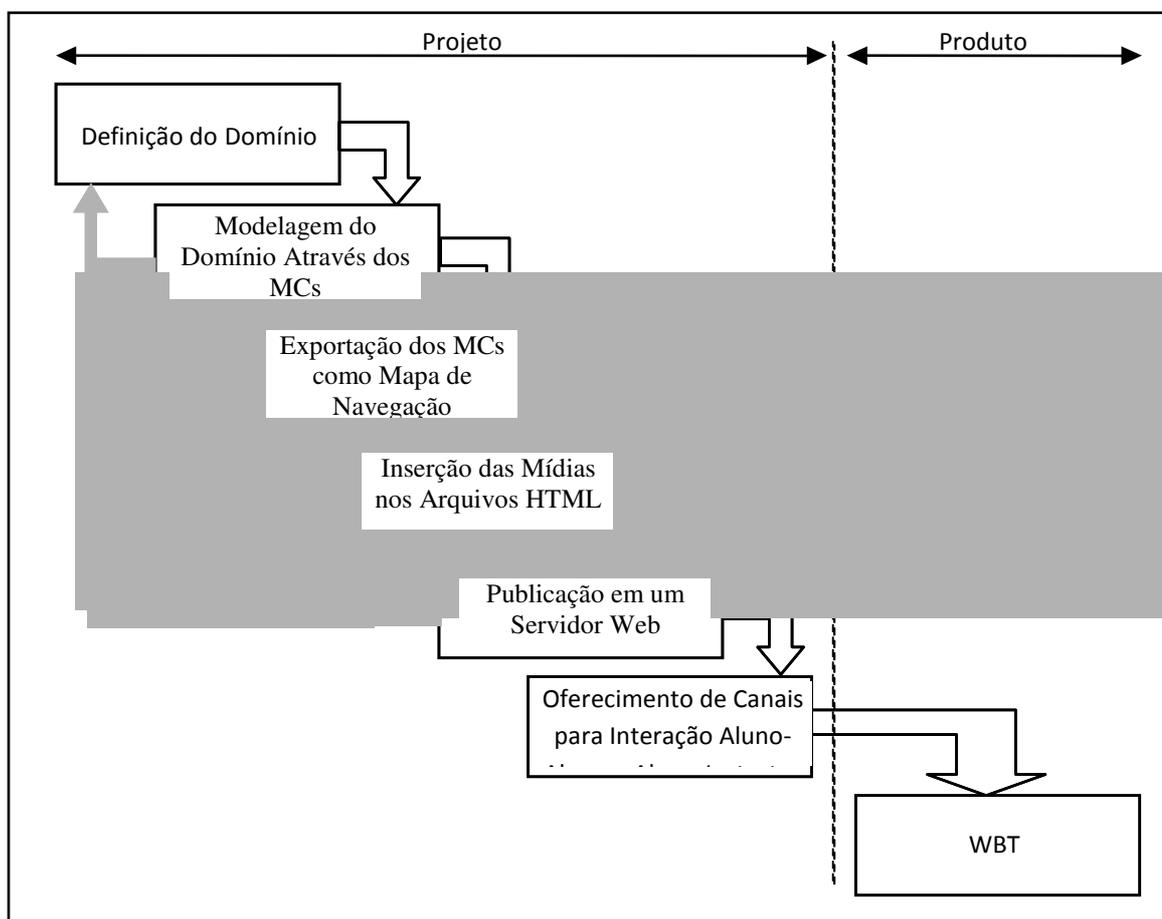


Figura 4 – Ciclo de vida da metodologia proposta

Conforme já explicado anteriormente, o autor do curso utiliza o *CMap Tool* para gerar os MCs e depois exporta-os para o formato HTML - *Multiple Web Pages*. A

estrutura gerada é então importada pela ferramenta de autoria em HTML, onde serão incluídas ao conteúdo diversas formas de mídia, conforme adequação ou necessidade.

4. Considerações Finais

A principal contribuição deste trabalho está centrada na proposta metodológica, que propõe uma forma de organização do conteúdo através dos MCs, e a reutilização da hiperestrutura associada como mapa de navegação do curso na *Web*. A metodologia apresenta uma proposta diferenciada voltada principalmente para um público específico (empresas de pequeno e médio porte) que não estão acostumados, ou não sabem como fazer a modelagem de cursos observando aspectos que as levem a aumentar/agregar qualidade pedagógica. A proposta metodológica não apresenta nenhuma novidade em termos de sugestão de ferramentas a serem utilizadas na construção do curso e sim, na forma como estas interagem. Ou seja, a contribuição não está no simples fato de usar os MCs e das demais ferramentas citadas, mas na maneira como elas se interrelacionam, aproveitando a estrutura dos MCs como mapa de navegação, através do formato *HTML-Multiple Web Pages*.

Um aspecto importante associado à metodologia proposta é a possibilidade da empresa usar o próprio especialista para todo o processo de autoria do treinamento, a partir de um conhecimento mínimo das ferramentas disponíveis no ambiente. Uma questão importante é que não foi avaliado o resultado do curso e sim o processo de autoria do mesmo.

A fim de validar a metodologia proposta, o ambiente WBT-Builder foi disponibilizado para dois autores de treinamento. O objetivo foi que os autores, auxiliados pelo ambiente pudessem elaborar um treinamento utilizando a metodologia proposta. A intenção foi proporcionar aos dois autores a possibilidade de elaborar um treinamento em um domínio específico, de acordo com suas necessidades, e acompanhá-los durante todo processo de autoria. Um dos autores elaborou um curso sobre gerência de projetos, e o outro sobre uma solução de *software* para área calçadista.

Também destacamos o intercâmbio com a UWF, que possibilitou a aproximação entre dois grupos de pesquisa, o GIEFACIN da PUCRS e o IHMC da UWF. Isto possibilitou a realização de um trabalho conjunto, e a abertura de um intercâmbio para possíveis trabalhos futuros.

Uma questão que fica em aberto, e que serve como sugestão para trabalhos futuros, está na elaboração de um ambiente completo que integrasse de forma efetiva ferramentas com as características das ferramentas selecionadas. Este trabalho implicaria num projeto de longo prazo e com uma grande equipe interdisciplinar.

Como trabalho futuro, seria interessante também alguma avaliação da qualidade dos cursos gerados. Já que neste trabalho foi avaliado somente o processo de autoria dos cursos.

5. Referências Bibliográficas

- [AUS80] AUSUBEL, David; HANESIAN, Helen; NOVAK, Joseph. **Psicologia Educacional**. Editora Interamericana. New York, 1980.
- [CAB99] CABRAL, Anderson R. Y.; **Estudo sobre Treinamento Baseado em Computador**. Trabalho Individual I, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. Mestrado. PUC-RS. Dezembro, 1999.
- [CAB00] CABRAL, Anderson R. Y.; GIRAFFA, L. M. M., **WBT-Builder - Um Ambiente para Autoria de WBT**. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2000). Anais...Maceió, Novembro de 2000.

-
- [CAB00a] CABRAL, Anderson R. Y; GIRAFFA, Lucia M. M. **Ambiente para autoria de WBT**. I WorkShop de Informática na Educação. Universidade de Passo Fundo. Pág 51-58. Novembro de 2000.
- [CHA96] CHAIBEN, Hamilton. **Um Ambiente Computacional de Aprendizagem Baseado em Redes Semânticas**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial, UFPR, 1996.
- [FER00] FERREIRA, Luis de França. **Mapas Conceituais**. Capturado em Abril de 2000. Online. Disponível na Internet em: <http://penta.ufrgs.br/~luis/Ativ2/mapas2.html>
- [GIR99] GIRAFFA, Lucia M. M. **Uma Arquitetura de Tutor Utilizando Estados Mentais**. Porto Alegre, 1999. Tese (Doutorado). Curso de Pós-Graduação em Ciências da Computação, UFRGS, 1999.
- [KAW96] KAWASAKI, Evelise I.; FERNANDES, Clóvis T. **Modelo para projeto de cursos hipermídia**. VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Belo Horizonte, 1996.
- [MOR82] MOREIRA, Marco; MASINI, Elcie Salazano. **Aprendizagem Significativa - A Teoria de David Paul Ausubel**. São Paulo, 1982.
- [NOV98] NOVAK, Joseph D. **Learning, Creating, and Using Knowledge : Concept Maps As Facilitative Tools in Schools and Corporations**. Lawrence Erlbaum Assoc, New York, 1998.
- [ZUA00] ZUASNÁBAR, D. M. H. **APACHE: Um Ambiente de Pré-autoria de Cursos Hipermídia Estendidos**. Dissertação (Mestrado). Divisão de Pós-graduação do Instituto Tecnológico da Aeronáutica, ITA, São José dos Campos, 2000.