

Recomendando Conteúdos Extras para Programas Educativos na TV Digital

Marcos Vinicius Lima, Carla K. Marques, Rommel Lima
PPgCC - UERN
BR110 - KM 48, R. Prof Ant. Campos
Mossoró-RN-Brasil
+55-84-3315-2196
marcos.engsoft@gmail.com

José Osvaldo Chaves, Karl Ferreira
LORDI - PPgCC - UERN
BR110 - KM 48, R. Prof Ant. Campos
Mossoró-RN-Brasil
+55-84-3315-2196
mcc@uern.br

Agebson Façanha
Núcleo de Acessibilidade - IFCE
Av.13 de maio, 2081
Fortaleza-CE-Brasil
+55-85-3307-3791
agebson@ifce.edu.br

ABSTRACT

As a way to bring a new experience for teachers and students in the environment of Digital TV, this paper presents the Recommendation Module of the interactive application MCD-TV. It uses descriptors of OBA-MC packets and metadata of television programming as a way to expand the process of teaching and learning through the recommendation of extra content, eliminating the learning restriction to a single program/station. Although further researches are still necessary, the built prototype is presented as a significant contribution to improving learning in the t-Learning category.

RESUMO

Como forma de trazer uma nova experiência para professores e alunos no ambiente de TV Digital, este trabalho apresenta o Módulo de Recomendação da aplicação interativa MCD-TV. Ele faz uso de descritores de pacotes OBA-MC e metadados da programação televisiva como forma de expandir o processo de ensino-aprendizagem por meio da recomendação de conteúdos extras, eliminando a restrição de aprendizado a um único programa/emissora. Embora mais pesquisas ainda sejam necessárias, o protótipo construído apresenta-se como uma contribuição significativa para melhoria da aprendizagem na categoria de *t-Learning*.

Categories and Subject Descriptors

K.3.1 [Computers and Education]: Distance Learning

General Terms

Experimentation, Human Factors.

Keywords

MCD-TV, Contents Map, Recommendation Module, t-Learning.

1. RESUMO EXPANDIDO

A Educação a Distância (EAD) vivenciou diversos momentos desde seu surgimento, passando pelo ensino por correspondência,

transmissões radiofônicas, transmissões televisivas e utilização de computadores pessoais [1]. Hoje, o que se observa é a utilização de processos multimeios, com a combinação de textos, sons, animações, vídeos, imagens, hipertextos e diferentes instrumentos de aprendizagem com *feedback* imediato [2]. Os processos multimeios tiram proveito da convergência digital, fazendo uso intenso das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC) para potencialização das possibilidades oferecidas pela EAD; e sob essa perspectiva existe um grande potencial para pesquisa e desenvolvimento de novas soluções tecnológicas. E, embora muitas pessoas ainda relacionem a EAD com o uso de computadores pessoais, há outras possibilidades promissoras, como a utilização de aplicações educativas e interativas para o ambiente de TV Digital.

No Brasil o Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD) entrou em operação em 02 de dezembro de 2007, começando pela cidade de São Paulo. O sistema trouxe imagens em alta definição, som digital, guia eletrônico de programação (também conhecido por EPG) na própria tela da TV e a possibilidade de interação do público com a emissora, programa ou serviços, por meio de aplicações interativas, a chamada Televisão Digital Interativa (TVDi). O SBTVD utiliza o padrão nipo-brasileiro de TV Digital (ISDB-Tb), que é um padrão moderno e de excelência, sendo também adotado em alguns países, como: Argentina, Chile, Paraguai, Uruguai, Japão, entre outros [3].

Entre as diversas soluções criadas para TVDi, este artigo apresenta o Módulo de Recomendação da aplicação Mapas de Conteúdos e Dependências na TV (MCD-TV)[4], que por meio da utilização de Objeto de Aprendizagem Mapa de Conteúdos (OBA-MC) expande as possibilidades de aprendizado por meio de conteúdos extras em programas televisivos na TV Digital, tendo como base teorias pedagógicas consolidadas [5][6].

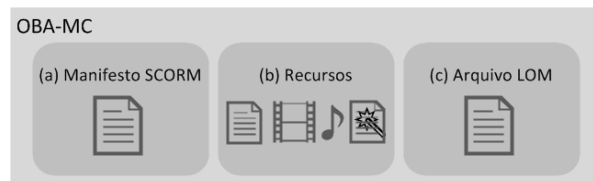


Figura 1. Elementos do Pacote OBA-MC.

Segundo [7] OBA-MC é um Objeto de Aprendizagem (OA), definido de acordo com as especificações do padrão *Shareable Content Object Reference Model* (SCORM), e que encapsula, em um único arquivo do tipo ZIP, as saídas das ferramentas Mapa de Conteúdos (MC) e Mapa de Dependências (MD) propostas por

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

TISE 2013, December 9–11, 2013, Porto Alegre, RS, Brazil.
Copyright 2010 ACM 1-58113-000-0/00/0010 ...\$15.00.

[8]. A Figura 1 ilustra os elementos constituintes do pacote OBA-MC.

Ainda na Figura 1, observa-se que o pacote OBA-MC é composto por três partes básicas: (i) Manifesto SCORM – arquivo do tipo *eXtensible Markup Language* (XML) que organiza o conteúdo do pacote e informa ao Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), quando, como e qual conteúdo deve ser apresentado aos alunos; (ii) Recursos – que são os diversos arquivos que podem ser utilizados para facilitar o aprendizado, podendo ser documentos, vídeos, áudios, apresentações, animações, entre outros; e (iii) Arquivo LOM – um arquivo XML padronizado de acordo com as especificações de *Learning Object Metadata* (LOM), contendo os metadados relevantes que serão utilizados pelo Módulo de Recomendação.

É importante perceber que um pacote OBA-MC, dependendo da quantidade e tamanho dos recursos utilizados (como textos, vídeos, animações, entre outros) pode consumir vários *Megabytes*, o que poderia trazer problemas para alguns receptores de TVDi que possuem pouca memória. Para contornar esta situação indesejável foi projetado um *Web Service* (WS).

Segundo [9], um WS é uma tecnologia baseada em XML que oferece seus serviços na Internet, podendo conter de operações simples às complexas e que utiliza, nas trocas de mensagens, envelopes do tipo *Simple Object Access Protocol* (SOAP).

Três serviços foram disponibilizados no WS: (i) Busca; (ii) Requisição de OBA-MC; e (iii) Requisição de Recursos. A seguir, cada um dos serviços é descrito em maiores detalhes.

- **Serviço de Busca:** utilizado para localizar pacotes OBA-MC disponíveis no Repositório de Objetos de Aprendizagem (ROA) que correspondem ao texto de busca utilizado e de acordo com o tipo de pesquisa selecionada. É possível fazer busca por palavra-chave, por autor, por nível de ensino (fundamental, médio, superior) e por fonte/instituição que detêm os direitos do OA. Como resultado da busca é gerada uma lista contendo as correspondências encontradas, onde são informados os títulos dos OAs e seus respectivos números identificadores.
- **Serviço de Requisição de OBA-MC:** responsável por (i) recuperar pacote OBA-MC do ROA de acordo com o número identificador informado; (ii) guardar, em um repositório local, os recursos associados ao pacote OBA-MC requisitado, preservando todas as associações; e (iii) construir o arquivo OBA-MC XML (ver Figura 2), que contém a descrição do pacote OBA-MC requisitado, mas sem os problemas de tamanho do pacote.
- **Serviço de Requisição de Recursos:** responsável por recuperar recursos do repositório local, bastando informar ao serviço os números de identificação do pacote OBA-MC e do recurso desejado.

Pode-se afirmar que OBA-MC XML é a parte mais importante para que pacotes OBA-MC possam ser utilizados no ambiente de TVDi. Ele permite que a aplicação para TVDi utilize pequenos arquivos XML para apresentação dos mapas de cursos/disciplinas encapsulados em um pacote OBA-MC.

Sua estrutura é composta por três seções, como pode ser visto na Figura 2. A seção LOM contém os diversos metadados que são utilizados para descrição do OA (que são muito importantes para

o Módulo de Recomendação). A seção *Content Map* contém a descrição do resultado da ferramenta MC. E, por fim, a seção *Dependence Map* contém a descrição do resultado da ferramenta MD.

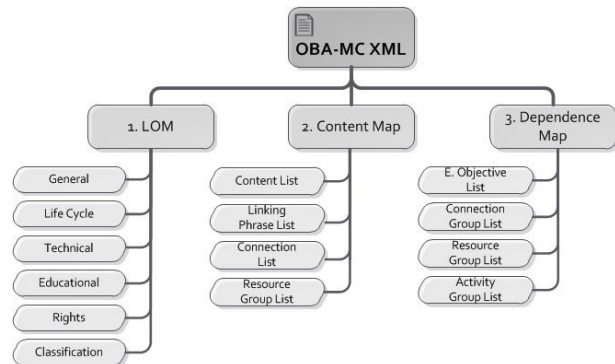


Figura 2. Estrutura do OBA-MC XML.

É importante ainda destacar que os mapas disponibilizados no pacote OBA-MC utilizam imagem estática do tipo JPEG, ou seja, o tamanho e a resolução da imagem do mapa são fixos, visto que elas foram geradas e inseridas no pacote. Entretanto, na aplicação MCD-TV, os mapas são criados sob demanda, de acordo com as informações contidas no arquivo OBA-MC XML. Esta estratégia permite contornar possíveis problemas de resolução, adequando-se à área de exibição do dispositivo em que o mapa está sendo visualizado, quer ele seja uma TV ou um *smartphone*.

A Figura 3 apresenta os seis principais módulos da aplicação MCD-TV, sendo cada um deles descritos em seguida.

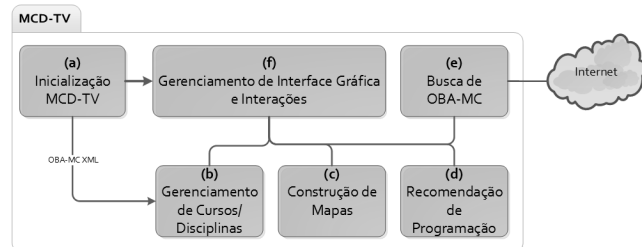


Figura 3. Principais Módulos MCD-TV.

- Inicialização MCD-TV:** responsável pela inicialização do sistema e recuperação dos cursos/disciplinas transmitidos pela emissora de TV junto com a aplicação;
- Gerenciamento de Cursos/Disciplinas:** responsável pelo gerenciamento e exibição da lista de cursos/disciplinas na tela de acordo com as informações lidas no OBA-MC XML;
- Construção de Mapas:** responsável pela exibição gráfica dos mapas de conteúdos e dependências disponíveis para um dado curso/disciplina;
- Recomendação de Programação:** responsável por exibir o pEPG com a programação disponível (em qualquer emissora) e que tenha algum relacionamento com o conteúdo de cursos/disciplinas atualmente selecionado;
- Busca de OBA-MC:** responsável pela recuperação de cursos extras disponíveis no ROA de OBA-MC por meio do canal de retorno, exigindo conexão com a Internet;

f) **Gerenciamento de Interface Gráfica e Interações:** responsável pelo gerenciamento das diversas telas, controlando a exibição e interações existentes.

Este artigo tem particular interesse no módulo de recomendação de programação, descrito em maiores detalhes a seguir.

Entre as diversas aplicações existentes na TV Digital, o *Electronic Program Guide* (EPG) é a aplicação mais comum, sendo responsável pela apresentação da programação oferecida por cada canal digital disponível. Geralmente o EPG é uma aplicação que está embarcada na TV ou *set-top box*, mas também pode ser instalada pelo usuário [10].

No SBTVD, a norma ABNT NBR 15603 define tabelas que são conhecidas como *Service Information* (SI), entre elas a *Event Information Table* (EIT), que é responsável por carregar metadados dos programas que formam a programação. Estes metadados podem conter: (a) o nome do programa; (b) a data de exibição; (c) o horário previsto para início e término; (d) uma breve descrição do seu conteúdo, entre outros, sendo transmitidos em fluxos de transporte MPEG2-System ISO/IEC 13818-1, seguindo formato padronizado [11].

Os EPGs também podem possuir um sistema de recomendação integrado, ou seja, alguns conteúdos podem ser sugeridos ao telespectador de acordo com as suas características ou necessidades. Este tipo especial de EPG é chamado de *personalized Electronic Program Guide* (pEPG) [12].

As recomendações podem ser criadas utilizando-se de cinco técnicas, mas para pEPGs normalmente são utilizadas a filtragem baseada em conteúdo (*content-based filtering*) – no qual a recomendação é feita de acordo com as preferências do usuário no passado; e a filtragem colaborativa (*collaborative filtering*) – onde a recomendação é feita de acordo com as preferências semelhantes de outras pessoas [13].

O Módulo de Recomendação da aplicação MCD-TV utiliza os metadados EIT (disponíveis nas tabelas EIT das diversas emissoras) e metadados LOM (disponíveis no arquivo OBA-MC XML) para construir o pEPG. A Figura 4 apresenta a arquitetura utilizada pelo módulo.

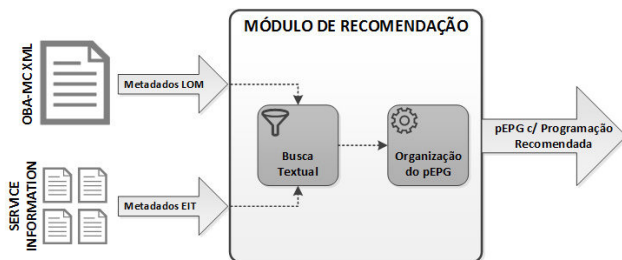


Figura 4. Arquitetura do Módulo de Recomendação.

Observando a Figura 4, ainda é possível perceber: (i) Entradas do Módulo de Recomendação – são utilizadas como entradas os metadados LOM contidos em um único arquivo OBA-MC e os metadados EIT contidos em várias tabelas das diversas emissoras de TV; (ii) Busca Textual – responsável por executar um algoritmo de busca aproximativa nos títulos e descrições dos programas televisivos pertencentes a categorias de programas educativos, documentários, de variedade, entre outros; (iii) Organização do pEPG – responsável por retornar uma lista

contendo a relação de programas encontrados (com título, data, horário e canal) organizados por data e horário de apresentação; (iv) pEPG – a saída do Módulo de Recomendação é exibida na tela da TV.

Para executar o Módulo de Recomendação é preciso selecionar um dos cursos/disciplinas apresentados na tela e pressionar a tecla “OK/Enter” do controle remoto. A Figura 5 exibe a tela após a seleção de algum curso/disciplina.

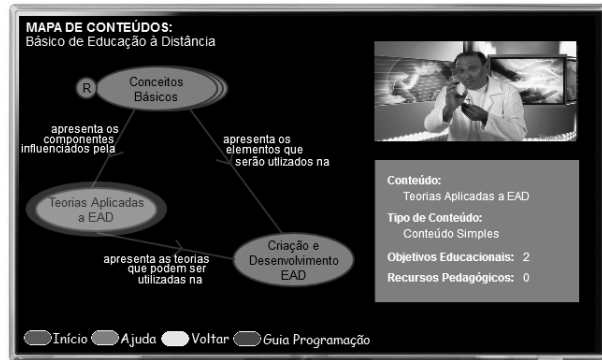


Figura 5. Tela de Apresentação de Mapa de Conteúdos.

Observe que é possível selecionar a opção Guia de Programação, que é a responsável por acionar o Módulo de Recomendação para a exibição do pEPG. Quando a opção “Guia de Programação” for acionada na aplicação MCD-TD, a tela da Figura 6 será apresentada, trazendo uma lista contendo todos os programas relacionados com o curso/disciplina carregado, que no exemplo utilizado é “Básico de Educação a Distância”.



Figura 6. Tela de saída do módulo de recomendação.

Uma observação importante que deve ser feita é que os programas recuperados na busca serão exibidos pelas diversas emissoras em um curto espaço de tempo. Isto acontece por que as informações contidas nas tabelas EIT geralmente contêm a programação para as próximas 24 ou 48 horas, impactando diretamente na quantidade de programas recomendados.

Com relação à fase de testes, o protótipo da aplicação MCD-TV contou basicamente com a análise de conformidade das recomendações de usabilidade para TVDi [14]. Para isto foram aplicadas diversas técnicas de elicitação de interfaces, como *workshops* (realizados entre os membros da equipe de pesquisadores e educadores), entrevistas, criação de personas e criação de protótipos de alto nível de todas as telas. Também foi realizada experiência para verificar a contribuição da aplicação

para o processo de ensino-aprendizagem, por meio de amostra composta por um grupo de dez alunos do ensino médio que se voluntariaram para participar da pesquisa.

Para que os resultados pudessem ser melhor avaliados, os testes foram realizados de acordo com a seguinte metodologia: (i) o grupo de alunos foi informado sobre o propósito da pesquisa; (ii) uma vídeo-aula de Inglês com duração de 9min foi transmitida via IPTV (para simular uma transmissão real); (iii) ao final da aula cada aluno foi convidado a responder um questionário; (iv) a vídeo-aula foi rerepresentada com a aplicação MCD-TV sendo executada; (v) ao final o grupo teve aproximadamente 10min para externar suas observações e considerações. O objetivo principal dessa estruturação foi o de obter informações de caráter qualitativo, dado as percepções relatadas pelos participantes durante as sessões, de forma que possam conduzir a uma melhor implementação dos requisitos da aplicação.

No primeiro questionário, 40% dos participantes responderam que conseguiriam relacionar os conteúdos apresentados, e 100% dos participantes responderam que não saberiam ou teriam dificuldade em informar o nível esperado pela professora para cada um dos conteúdos apresentados.

Após a segunda apresentação da vídeo-aula com a utilização da aplicação MCD-TV, a totalidade dos alunos participantes informou que ficou bem mais fácil compreender o que estava sendo estudado, contribuindo para o processo de ensino-aprendizado.

Os resultados obtidos com as entrevistas sugerem que a aplicação contribui positivamente para o processo de ensino-aprendizagem, mas ainda se fazem necessários mais testes do protótipo, fora do ambiente de laboratório, para validação da interface, níveis de usabilidade e contribuição em aulas reais mediadas pela TV.

Com tudo que foi exposto conclui-se que a utilização de recomendação de programas educativos no ambiente de TVDi por meio da aplicação MCD-TV traz uma nova experiência para professores e alunos, permitindo que o processo de ensino-aprendizagem mediado pela TV seja expandido, libertando o aluno de qualquer tipo de restrição imposta por programas e/ou emissoras de TV. Entretanto, se o total de horas de programação futura disponível for minimalista, ele impactará negativamente nos resultados obtidos pelo Módulo de Recomendação.

A aplicação MCD-TV também permite a exibição de mapas que relacionam os conteúdos apresentados em cursos/disciplinas, de modo que os alunos tenham acesso, de forma clara e simplificada, a conteúdos mais significativos.

Os resultados preliminares já se mostram animadores, embora mais estudos estejam em andamento para melhoria dos algoritmos utilizados na busca textual e nas respostas produzidas pelo Módulo de Recomendação. No entanto, a aplicação já traz contribuições significativas para melhoria do processo de ensino-aprendizagem mediado pela TV.

Espera-se em versões futuras adicionar ao Módulo de Recomendação uma opção de filtro colaborativo que permitirá a recomendação de programação também pelos telespectadores, aumentando assim os resultados da busca. Também é preciso

realizar algumas melhorias na aplicação para habilitar a exibição dos recursos educacionais na própria tela da TV e permitir acesso a programações de emissoras disponíveis na Internet para que os resultados das recomendações possam trazer uma lista com uma quantidade mais expressiva de programas.

2. REFERÊNCIAS

- [1] Saraiva, T. 1996. *Educação a Distância no Brasil: lições históricas*. Revista Em Aberto. Brasília, ano 16, n.70, abr/jun.
- [2] Ataíde, M. A. *Novos tempos: educação a distância e a revolução da tecnologia na sociedade em rede*. Revista Vozes dos Vales da UFVJM, Minas Gerais, ano 2, n. 3, 05/2013.
- [3] DTV. 2012. *Site Oficial da TV Digital*. Disponível em: <http://www.dtv.org.br/>. Acesso em 12 jun. 2012.
- [4] Lima, M. V. et al. 2013. MCD-TV: aprendizagem significativa com objeto de aprendizagem OBA-MC na TV digital". In: *X Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância (ESUD 2013)*, de 11 a 13 de jun/2013, Belém/PA.
- [5] Ausubel, D. P. *Psicologia educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Trad. Roberto Helier Domínguez. Trillas: México, 1976.
- [6] Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., Krathwohl, D. R. *Taxionomia de objetivos educacionais: dominio cognitivo*. Globo: Porto Alegre, 1977.
- [7] Silva, T. R., et al. 2012. OBA-MC: um modelo de Objeto de Aprendizagem centrado no processo de ensino-aprendizagem utilizando o padrão SCORM. In: *XXIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação - SBIE*, Rio de Janeiro-RJ.
- [8] Lima, R. W., Fialho, S. V. 2008. Mapa de Dependências: uma ferramenta para aplicação da Taxionomia de Bloom na Educação a Distância. In: *XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, Fortaleza-CE.
- [9] Chappell, D., Jewell, T. *Java Web Services*. O'Reilly & Associates, Sebastopol, CA, EUA, 1ª edição, 2002. 276 p.
- [10] Barbará, F. N. 2010. **Aplicação Adaptativa de Guia Eletrônico utilizando o Ginga-NCL**. Rio de Janeiro: DI/PUC-RJ, 2010. 104p. Dissertação de Mestrado.
- [11] Maia, P. P. C., Leite, J., Batista, T. 2010. MyPersonal-EPG: um EPG personalizável e com suporte à recomendações. In: *WEBMEDIA 2010*. Disponível em: http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/webmedia/2010/07_wbmi_c.pdf. Acesso em 15 nov. 2012.
- [12] Smyth, B., Cotter, P. 2001. *Personalized electronic program guides*. Artificial Intelligence Magazine.
- [13] Basso, A., Milanesio, M., Ruffó, G. 2009. Events Discovery for Personal Video Recorders. In: *European Conference on Interactive Television (EuroITV09)*. Bélgica.
- [14] CPQD. 2012. *Cartilha de Recomendações de Usabilidade para Aplicações em TVDi v1.0*. Disponível em: <http://www.cpqd.com.br>. Acesso em 17 maio 2012.