

Metadados para Objetos de Aprendizagem com foco na mobilidade e ubiquidade

Núbia dos Santos Rosa Santana dos Santos¹, José Valdeni de Lima^{1,2}, Leandro Krug Wives²

¹Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação -PGIE/UFRGS, ²Instituto de Informática/UFRGS

nubia@pgie.ufrgs.br, {valdeni, wives}@inf.ufrgs.br

Resumo. Para facilitar a organização, descrição e busca de Objetos de Aprendizagem (OA) em Ambientes Virtuais, deve-se descrever tais objetos utilizando metadados. Além disso, com a necessidade cada vez maior de se utilizar objetos de aprendizagem em diferentes dispositivos, é imprescindível que tais metadados permitam a sua descrição e o seu uso de maneira independente da tecnologia utilizada para acessá-lo, considerando aspectos como a mobilidade e ubiquidade do ensino. Este artigo apresenta uma análise de padrões e modelos de metadados de objetos de aprendizagem e um estudo sobre a descrição de todos os recursos de um OA ubíquo e móvel.

Abstract. To facilitate the organization, description and search for Learning Objects (LO) in Virtual Environments, it should describe these objects using metadata. Moreover, with the increasing need to use learning objects in different devices, it is essential that metadata will allow its description and its use independently of the technology used to access it, considering aspects such as mobility and ubiquity of teaching. This article presents an analysis of standards and models of learning object metadata and a study for describing all the features of a ubiquitous and mobile LO.

1. Introdução

Na elaboração de conteúdos educacionais e armazenamento em Ambientes Virtuais de Aprendizagem ou repositórios deve-se analisar como descrever e categorizar todos os recursos disponíveis no conteúdo para propiciar uma organização adequada, facilitando a localização/busca e reuso de tais recursos.

Como conteúdos educacionais podemos citar os Objetos de Aprendizagem (OA), definidos pelo IEEE (2002) como “qualquer entidade, digital ou não digital, que possa ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado suportado por tecnologias”.

Os OA podem ser definidos como pequenos componentes instrucionais que podem ser reutilizados inúmeras vezes, em diferentes contextos (Wiley, 2002). Considerando a possibilidade de acesso aos componentes (imagem, vídeo, animação, áudio, etc.) de um OA, e não apenas ao OA completo, metadados devem ser utilizados para descrever todos os recursos existentes em um OA.

Metadados são informações estruturadas que descrevem, explanam, localizam, ou facilitam recuperar, usar ou gerenciar um recurso de informação (Hodge, 2001).

Dessa forma, os metadados deveriam descrever todos os componentes de um OA, os quais podem estar relacionados a um contexto específico, ou seja, uma imagem e um texto podem estar inseridos em um mesmo contexto e a descrição de ambos permite associá-los. Nesse sentido, esse artigo analisa alguns padrões e modelos de metadados que permitem a descrição de OA, em busca de uma solução para a descrição de todos os componentes de um OA, visando ubiquidade e mobilidade. A proposta considera a mídia impressa como um formato possível para a materialização de OA e componentes, funcionando como meio de entrada de dados e também para acesso a recursos dinâmicos (e.g., vídeos, animações, áudios, etc.) de um OA. Tal acesso é possível com a utilização de códigos 2D (descritos na seção 3). Portanto, deve-se analisar quais os metadados são necessários para descrever um OA que também pode ser acessado através de mídia impressa com integração de códigos 2D.

A mídia impressa foi escolhida porque, conforme mostram os dados do CensoEAD.br (2010), ela ainda é muito utilizada no ensino a distância (i.e., 87,2 % das instituições a utilizam). A preocupação em relação a esse tipo de mídia é que, apesar de oferecer mobilidade sem a necessidade de um dispositivo eletrônico, ela possui limitações quanto a interatividade (Belisário, 2006).

Esse artigo está organizado da seguinte forma. A seção 2 apresenta alguns padrões de metadados, a seção analisa a descrição de componentes de OA e a seção 4 apresenta as considerações finais.

2. Padrões de Metadados

A proposta desse artigo consiste na busca de metadados que possam descrever os diferentes componentes de um OA.

Alguns padrões de metadados conhecidos são o LOM (IEEE, 2002), o Dublin Core (DCMI, 2011) e o OBAA (OBAA, 2011). Os metadados do padrão LOM são divididos em nove categorias:

- *General* (Geral): Identificador, título, idioma, descrição e palavras-chave;
- *Life Cycle* (Ciclo de vida): *status*, versão, tipo de contribuição, entidades que contribuíram, data da contribuição;
- *Meta MetaData* (Metadados): metadados para descrever os metadados usados para o OA;
- *Technical* (Técnica): formato, tamanho, localização, tipo de tecnologia, nome da tecnologia, duração;
- *Educational* (Educativo): informações sobre os objetivos educacionais de um OA, como interatividade, dificuldade, tipo de usuário final, etc.;
- *Rights* (Direitos): uso comercial e propriedade de um OA;
- *Relation* (Relações): relacionamentos com outros OA;
- *Annotation* (Comentários): informações adicionais sobre um OA;
- *Classification* (Classificação): define diferentes propósitos de um OA.

O padrão *Dublin Core* (DC) foi planejado para facilitar a descrição de recursos eletrônicos (Alves e Souza, 2007). O DC possui 15 elementos básicos: Título, Criador, Assunto, Descrição, Publicador, Colaborador, Data, Tipo, Formato, Identificador, Fonte, Idioma, Relação, Cobertura e Direitos Autorais.

O projeto OBAA (Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes) foi desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em parceria com a Universidade do Vale dos Sinos (UNISINOS) em resposta a uma chamada dos Ministérios da Educação, Comunicação e Ciência e Tecnologia buscando projetos para lidar com questões de interoperabilidade de conteúdos digitais em diversas plataformas e o objetivo do projeto foi estabelecer uma especificação padronizada para os requisitos técnicos e funcionais de uma plataforma e produção, edição e distribuição de conteúdos digitais interativos (Vicari *et al.*, 2010).

Conforme visto em Vicari *et al.* (2010), o padrão OBAA é uma extensão do padrão LOM, ou seja, o conjunto completo de metadados do OBAA é formado por metadados de todas as categorias do LOM, e mais alguns metadados, que complementam as categorias técnica e educacional. Além disso, o padrão inclui duas categorias novas relativas a aspectos de acessibilidade e segmentação, conforme apresenta a Figura 1.



Figura 1. Metadados do padrão OBAA¹

¹Fonte: <http://www.portalobaa.org/obaac/padrao-obao/OBAA.mm/view>

Além dos padrões e modelos apresentados, podemos citar o modelo proposto por Santos *et al.* (2008). O modelo proposto por Santos *et al.* (2008) é composto por metadados do padrão LOM (descritos anteriormente) e metadados de conteúdo. Os metadados de conteúdo descrevem todos os recursos existentes em um OA, descrevendo o conteúdo a ser aprendido. O conteúdo de um OA seguindo o modelo de Santos *et al.* (2008) é dividido em cenas e cenários (Figura 2), que representam um contexto específico. As cenas representam as situações ou contextos utilizados para apresentar os conteúdos, enquanto os cenários representam as várias telas e os diferentes elementos integrantes de cada situação. Nesse modelo, um OA pode possuir uma ou mais cenas e uma cena possui um ou mais cenários. Os cenários por sua vez, possuem vários recursos como, por exemplo, imagens, textos, botões, etc.

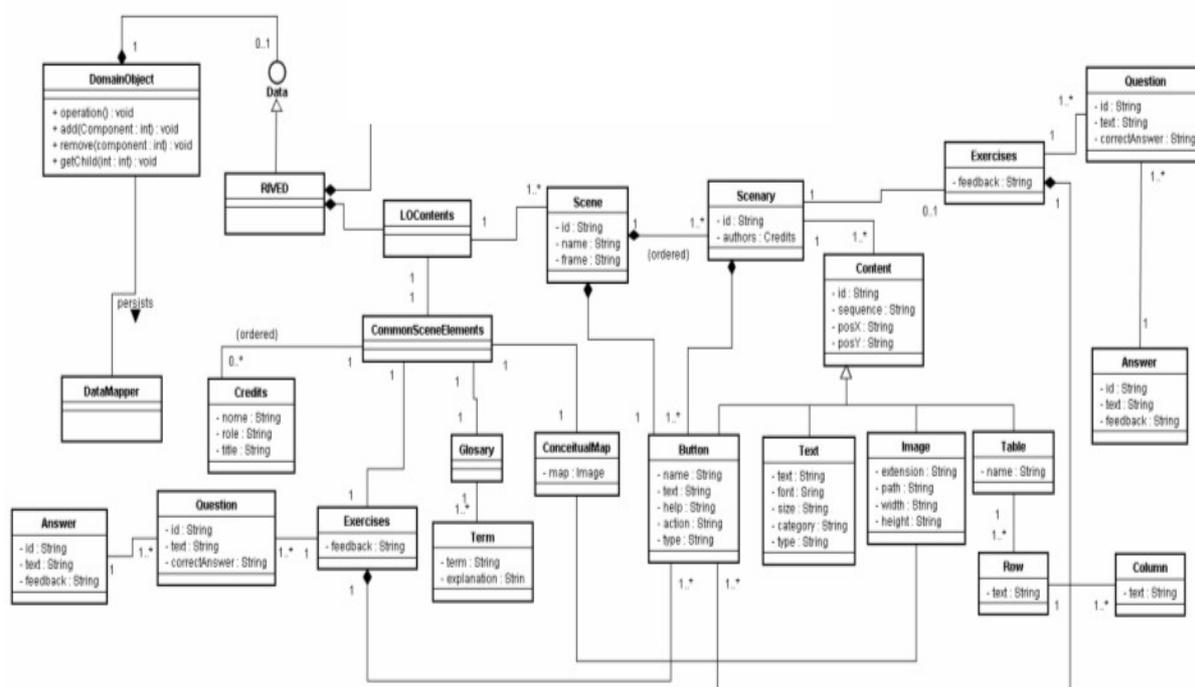


Figura 2. Parte do Modelo de Santos *et al.* (2008) – metadados de conteúdo

Observa-se que os componentes de OA podem ser descritos no modelo de Santos *et al.* (2008). Para entender melhor como funciona o modelo proposto por Santos *et al.* (2008) podemos usar o exemplo: Cena 1- Usando o antivírus. Na Cena 1 podemos ter um ou mais cenários como por exemplo: Cenário 1 da Cena 1- Antivírus gratuito, e dentro desse cenário teríamos texto, imagem, vídeo, etc., correspondente ao contexto da cena.

3. Proposta de metadados e acesso a OA

Considerando os pequenos componentes de um OA deve-se verificar metadados que possam descrevê-los. Para analisar como deveria ser feita a descrição de tais componentes, foi utilizado um OA denominado “Prevenção na Web”. O conteúdo do OA desenvolvido aborda a temática “Prevenção no uso da Internet” e tem como referencial as dicas fornecidas pela Cartilha de Segurança do CGI e SaferNet e, ainda,

baseado em um material desenvolvido pelo curso de Informática Instrumental². O OA possui a seguinte estrutura (Figura 3):

- O OA é composto de tópicos;
- Cada tópico possui uma ou mais páginas;
- Cada página possui elementos, tais como: texto, vídeo, áudio, animação, *link* para conteúdo extra, botões de ação e navegação, etc.

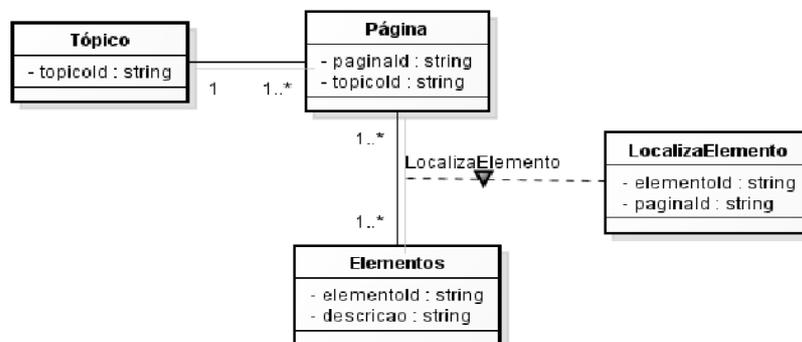


Figura 3. Modelo de conteúdo do OA “Prevenção na Web”

O OA foi desenvolvido usando HTML 5 e armazenado no Ambiente de Aprendizagem *Moodle*. Segundo o modelo de conteúdo especificado na Figura 3, um OA é composto por tópicos e cada tópico contém um contexto. Um tópico possui uma ou mais páginas e cada página possui diversos elementos/componentes (texto, imagem, vídeo, etc.).

Dessa forma, a descrição de cada elemento de acordo com o contexto no qual ele está inserido possibilita a elaboração de outros conteúdos preservando uma coerência, e dessa forma, seguindo o princípio da coerência da Aprendizagem Multimídia de Mayer (2009). O OA desenvolvido (Figura 4) pode ser descrito de forma genérica (metadados LOM) e detalhando todos os componentes, ou seja, pode-se descrever uma página e todos os elementos (imagem, texto, animação, etc.) que a compõe. Comparando ao modelo proposto por Santos *et al.* (2008), um tópico é similar a uma Cena, uma página é similar a um cenário e os componentes são como os elementos. O OA ‘Prevenção na Web’ possibilita a navegação por tópicos (contextos) além da navegação linear entre páginas. O OA foi desenvolvido com o objetivo de ser acessado pela *Web*, dispositivos móveis e mídia impressa.

²Curso de Informática Instrumental para Professores da Educação Básica - UAB UFRGS, Material elaborado pela Professora Taisy Weber - UFRGS

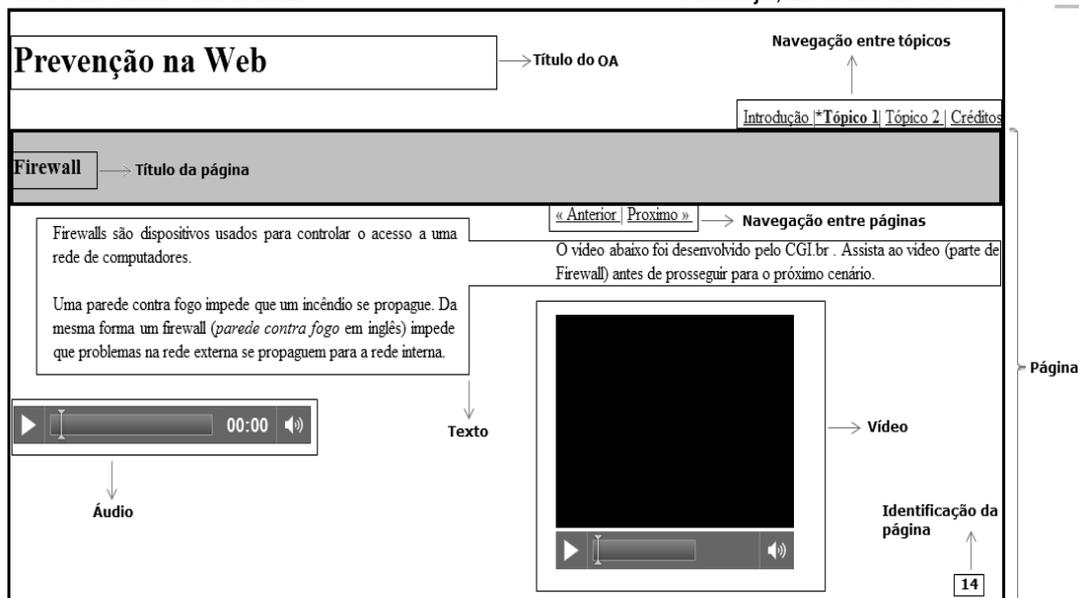


Figura 4. OA Prevenção na Web e seus recursos

A Figura 4 apresenta um componente 'Página', que contém diferentes componentes, tais como textos (título / texto explicativo/ informação extra), imagens (com legenda), numeração (identificação da página), vídeo, áudio, animação.

Dessa forma, todas as informações contidas na página na Web, assim como na mídia impressa, podem ser representadas por metadados. Mas, para representar todos os elementos que podem compor um material didático, deve-se analisar os requisitos para criação de um material didático (*e.g.*, aprendizagem ubíqua e multimídia) e os metadados que permitirão a representação de tais elementos.

Vale ressaltar que a elaboração de conteúdos fragmentados usando metadados permite ao usuário acessar um vídeo, uma animação ou realizar um exercício, sem a necessidade de carregar todo o conteúdo, possibilitando mais flexibilidade. Além disso, um material didático composto por diversos componentes (fragmentados) favorece o reuso, pois um desses componentes poderá ser utilizado em outros materiais com contexto semelhante.

Supondo um material desenvolvido para o ensino a distância, essa fragmentação é essencial, já que esse material pode ser usado no computador (na *web*), na mídia impressa ou através de dispositivos móveis. Com o uso dos metadados pode-se obter uma descrição detalhada de cada elemento e com isso realizar o relacionamento entre todos os elementos como, por exemplo, um vídeo está relacionado a um texto que por sua vez possui palavras-chaves ou conceitos específicos.

O relacionamento entre informações dos elementos colabora para atender ao princípio da coerência (Mayer, 2009) que recomenda evitar textos, imagens ou sons não relevantes ao assunto, uma vez que podem causar distrações. Se os elementos estiverem relacionados ao contexto do assunto abordado, possivelmente atendem ao princípio da coerência.

O material didático deve ser empacotado com todos os seus componentes e estes componentes poderão ser acessados em grupos (páginas) ou separadamente (vídeo, texto, imagem) através dos metadados referenciados. Isso favorece a adequação do conteúdo a tecnologia usada para visualização, ou seja, se o acesso ao conteúdo é feito

através de um dispositivo móvel como o celular (tela pequena) o usuário pode acessar apenas o vídeo e não o conteúdo completo (e.g. texto e um vídeo) de uma página, o que já facilita a visualização.

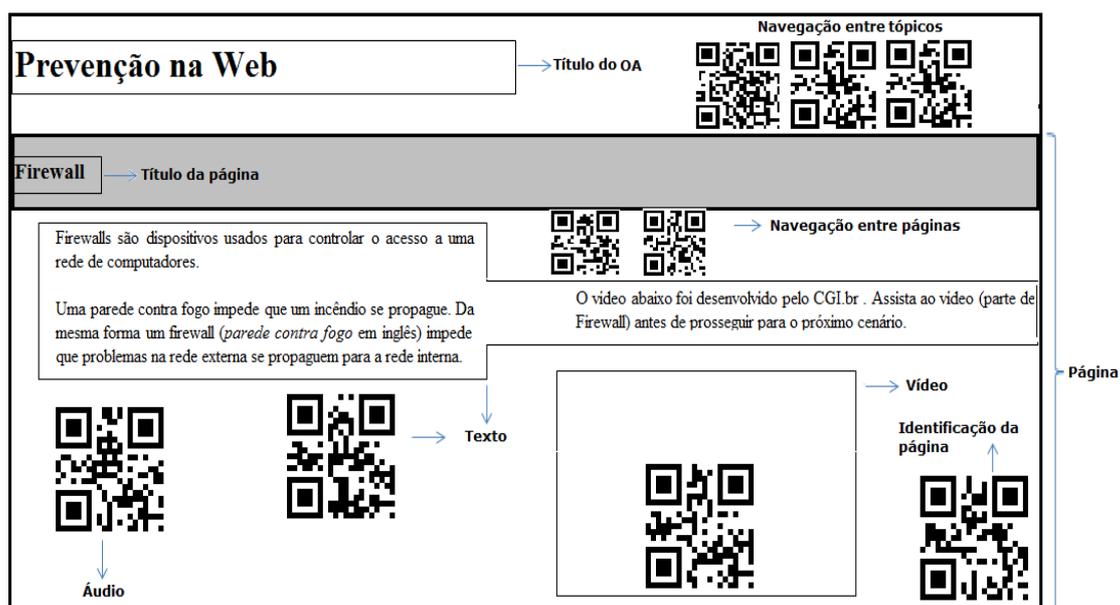


Figura 5. Materialização do OA na mídia impressa (com QR Code)

Além da descrição dos pequenos componentes, a proposta está voltada para facilitar o acesso a elementos de um OA representados por QR Code³ utilizados no material impresso (Figura 5), os quais utilizarão os metadados para serem exibidos adequadamente de acordo com os requisitos da tecnologia utilizada (Figura 6). QR Code é um código de barras em duas dimensões, criado pela empresa japonesa Denso Wave (Denso Wave, 2010) e podem ser lidos em dispositivos móveis (i.e., telefone equipado com uma câmera) ou um computador *laptop*, e, quando acessados permite uma ação a ser executada como por exemplo, acessar um *site*, apresentar um texto, e assim por diante. Usando a tecnologia QR Code na mídia impressa todos os recursos presentes no material, tais como textos, imagens, áudios, vídeos, etc. poderão ser acessados de forma integrada e/ou individualmente, usando um dispositivo móvel, e dessa forma proporcionar a mobilidade e ubiquidade do conteúdo.

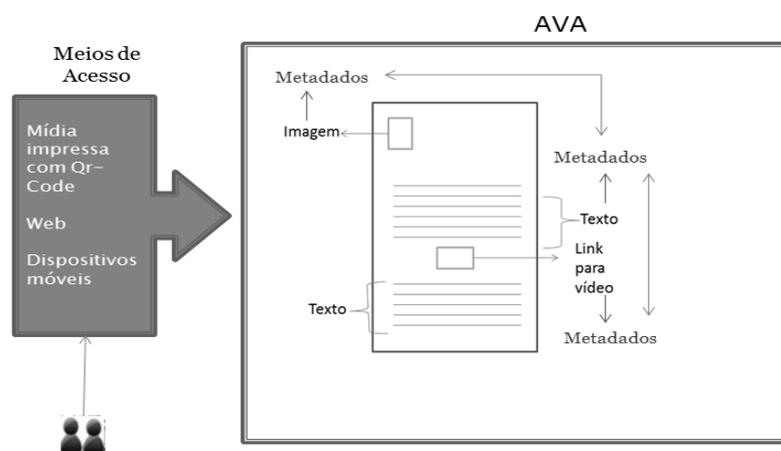


Figura 6. Meios de acesso a um OA

³ QR Code é marca registrada da DENSO WAVE INCORPORATED.

O modelo Santos *et al.* (2008) permite descrever os componentes do OA associando-os a uma página e esta a um tópico.

Ao analisar os metadados do OBAA pode-se verificar que o padrão possui metadados de segmentação. Em relação a segmentação, em Vicari *et al.* (2010) um segmento é um fragmento contínuo de um objeto e um segmento particular pode pertencer a um único programa, mas pode ser membro de vários grupos de segmentos.

O padrão utiliza metadados, com base no *TV-Anytime* (TVA, 2003), sugerindo a inclusão dos metadados de segmentação definidos pelo padrão MPEG-7, que compõe o *SegmentInformationTable* (Vicari *et al.*, 2010) e essa categoria proposta pelo OBAA contém: identificadores, título, descrição, palavras-chave, tipo de segmento (documento texto, hiperdocumento, arquivo multimídia ou outros) e a indicação de início e fim do segmento no objeto de aprendizagem.

Analisando a descrição do OA 'Prevenção na Web', correspondente a Figura 4, de acordo com os metadados de segmentação, usando *segments* em *SegmentGroupInformation* :

A descrição de páginas do OA:

```
<SegmentList>
  <SegmentInformation>
    < Identifier> PAG14 </Identifier>
    < Title>Firewall</Title>
    < Description>Definição de firewall </Description>
    < keyword> proteção</keyword>
    <SegmentMediaType> html </SegmentMediaType>
    <Start>14</Start> // page_id
    <End> 15 </End> //page_id
  </SegmentInformation>
</SegmentList>

<SegmentList>
  <SegmentInformation>
    < Identifier>PAG15 </Identifier>
    < Title>Firewall</Title>
    < Description>Apresenta processo de firewall </Description>
    < keyword> processo</keyword>
    < keyword> regras</keyword>
    <SegmentMediaType> html </SegmentMediaType>
    <Start> 15</Start> //page_id
    <End> 16 </End> //page_id
  </SegmentInformation>
</SegmentList>
```

A descrição de um tópico do OA:

```
<SegmentGroupList>
  <SegmentGroupInformation>
    <Identifier> Grupos de páginas do tópico 1 </Identifier>
    <GroupType> themeGroup </GroupType>
    <Title>Formas de prevenção </Title>
    <Description> Tópico que apresenta algumas dicas de prevenção na
web</Description>
    <Keyword>firewall</Keyword>
```

```

<Keyword> filtros</Keyword>
<Keyword> privacidade</Keyword>
<Keyword> educação</Keyword>
<Keyword> antivírus</Keyword>
<Segments> { descrevendo as páginas referente ao tópico}
  <Identifier>PAG14</Identifier>
  <Identifier>PAG15</Identifier>
</Segments>
<SegmentGroupInformation>
<SegmentGroupList>

```

Mas, além de associar as páginas a um tópico é importante a associação entre os diversos componentes (texto, imagem, vídeo, etc.) e a página correspondente. A partir da proposta de metadados de segmentação presentes no OBAA, foi analisado o uso do metadado *groups* na descrição do OA, além do *segments*, do padrão TV-Anytime (que utiliza o padrão MPEG-7), com o objetivo de agrupar alguns segmentos, na tentativa de descrever os componentes (texto, imagem, vídeo, etc.), associando-os a uma página e esta a um tópico. Com o uso do metadado *Groups* (`<SegmentGroupInformation>...<groups></groups></SegmentGroupInformation>`), os *segments* não descreveriam mais as páginas (como no exemplo de descrição anterior) e sim os componentes. Dessa forma, é possível descrever os componentes de um OA que possui a estrutura da Figura 4. Nesse caso teríamos um *SegmentGroupInformation* para descrever um página contendo os segmentos que seriam os componentes (texto, audio, etc.). Depois esse *SegmentGroupInformation* (de páginas) seria um subgrupo do *SegmentGroupInformation* referente ao Tópico. Verifica-se que com o uso do metadado *Groups* pode-se associar os componentes do OA a um contexto específico.

4. Considerações finais

A análise de padrões existentes de metadados permitiu verificar possibilidades para um modelo de descrição de um OA, considerando todos os recursos existentes no mesmo. O modelo pode ser composto de metadados do padrão LOM, padrão OBAA com o metadado *Groups*. O estudo considera a importância de analisar o modelo de Santos *et al.* (2008) na descrição dos componentes uma vez que o modelo descreve de forma detalhada os componentes de um OA, inclusive do OA apresentado nesse artigo. Além disso, a análise favorece o desenvolvimento de um modelo de OA ubíquo, considerando a mídia impressa contendo etiquetas 2D como dispositivo de entrada para interação com outros dispositivos. A descrição detalhada de cada recurso do OA através de um modelo facilita o reuso e adequação do conteúdo em diferentes tipos de tecnologia.

A partir desse estudo, o OA descrito por um modelo de metadados, será aperfeiçoado e materializado em mídia impressa para ser testado e utilizado no ensino a distância. Entende-se que o fato de o OA poder ser acessado através da mídia impressa e ao mesmo tempo conter recursos que permitam a interação colabora para a aprendizagem.

Referências

- Alves, M.D.R.; Souza, M.I.F. (2007) Estudo de correspondência de elementos metadados :Dublin Core e Marc 21, *Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, Campinas, v. 4, n. 2, p. 20-38.
- Belisário, A. (2006) *O material didático na educação a distância e a constituição de propostas interativas*, In: SILVA, M. (org), Educação Online, São Paulo: Loyola, pp. 137-148.
- Censo Ead.br (2010) *Censo ead.br / organização Associação Brasileira de Educação a Distância*. São Paulo: Pearson Education do Brasil.
- DCMI (2011) *Dublin Core Metadata Element*. Disponível em: <http://dublincore.org/documents/dces/>, Acesso em: Fev. 2011.
- Denso Wave Incorporated (2010) *Basic Info*, Disponível em: <http://www.denso-wave.com/en/adcd/fundamental/index.html>, Acesso em: 14 Out. 2010.
- Hodge, G. (2001) *Metadata made simpler: a guide for libraries*, Bethesda, MD: National Information Standards Organizations, 15p.
- IEEE. (2002) *IEEE Standard for learning object metadata*, Disponível em: <http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html>. Acesso em 28 Set. 2010
- Mayer, R. (2009) *Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press. 2 ed.
- OBAA, (2011) Portal OBAA, Disponível em: <http://www.portalobaa.org/obaac>, Acesso em: Mar. 2011.
- Santos, N.S.R.S; Cordeiro, R.A.; Rapkiewicz, C.E.; Wives, L.K. (2008) Uma proposta de modelo para Objetos de Aprendizagem. In: *Workshop sobre Informática na Escola – Belém*.
- TVA. (2003) *TV-Anytime Forum*. S3 metadata (normative) v1.2., TV-Anytime Specification Disponível em: <http://www.tv-anytime.org>. Acesso em: Fev. 2011.
- Vicari *et al.* (2010) Proposta de Padrão de Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes (OBAA), *LACLO*, Quinto Congresso LatinoAmericano de Objetos de Aprendizagem, São Paulo.
- Vicari *et al.* (2010) Brazilian Proposal for Agent-Based Learning Objects Metadata Standard – OBAA, Metadata and Semantic Research, *Communications in Computer and Information Science*, Volume 108. Springer Berlin Heidelberg.
- Wiley, D. (2002) *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy*. Disponível em: <http://reusability.org/read/chpters/wiley.doc>. Acesso em: 10 Abr. 2010.