

Data de entrega dos originais à redação em: 26/01/2015
e recebido para diagramação em: 30/04/2015.

Bruno Nogueira Luz¹
Rafael Santos²
Marcelo de Paiva Guimarães³

Objetos de Aprendizagem são recursos computacionais que permitem uma abordagem diferenciada a determinados conteúdos. Através da sua padronização, busca-se facilitar a criação desses conteúdos e a sua reutilização. Porém objetos de aprendizagem não fornecem recursos para que os professores possam conhecer as dificuldades dos alunos de forma imediata e interativa. Este artigo apresenta um modelo de padrão para Objetos de Aprendizagem que favorece a interatividade entre os alunos e professores; e que, além disso, é capaz de auxiliar o processo de ensino permitindo que o professor monitore o desenvolvimento do aluno e interaja com ações pré-determinadas. Esse padrão proposto é derivado do SCORM e foi implementado na ferramenta eTutor. O resultado do uso desse padrão é também apresentado nesse trabalho após a validação em sala de aula.

Palavras-chave: Objetos de Aprendizagem. E-Learning. Interação.

Learning objects are computer resources that allow a differentiated approach to certain contents. Through its standardization we seek to facilitate the creation of such contents and their reuse. However, learning objects do not provide resources for teachers to meet students' difficulties immediately and interactively. This article presents a standard model for learning objects that favors interactivity among students and teachers; and, in addition, it is able to assist the learning process by allowing teachers to monitor pupils' development and interact with pre-determined actions. This proposed standard is derived from SCORM and was implemented in the eTutor tool. The result of this pattern use is also presented in this paper after validation in the classroom.

Keywords: Learning Objects. E-Learning. Interaction.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente nas salas de aula e praticamente em todas as modalidades e níveis de ensino, existe uma demanda por novas formas de relação e interação entre os professores e alunos, pois diversas tecnologias já fazem parte do cotidiano, como computadores e dispositivos móveis.

O incremento do uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no eixo educacional demanda que o próprio processo de ensino e aprendizagem seja revisto. O advento e avanço nas TICs permite que o professor mantenha contato com o aluno e este com o restante do grupo sem a limitação de uma sala de aula e sem fronteiras físicas, o que altera toda a forma tradicional de ensino, que baseia-se quase que exclusivamente à sala de aula física.

Uma das tecnologias que impulsionou a popularização das TICs no contexto educacional foi a Internet. Segundo ITU (2012), 49,25% da população

brasileira tem acesso a rede mundial. Da mesma forma o CGI.br (2012) apresentou que ocorreu crescimento no uso da internet pelos professores, que em 2010 era de 81% e em 2012 foi de 92%. Porém, a utilização e difusão das TICs no contexto educacional ainda apresenta desafios.

Existem diversas ações providas pelas TICs vias internet, dentre elas, o uso dos objetos de aprendizagem (OA), que representam atualmente um paradigma no processo de ensino aprendizagem.

Hodgins (2000) e Wiley (2000) concordam que o processo de concepção dos OA envolve detalhes muito técnicos que dificultam a criação por grande parte dos professores, facilitando apenas a criação por aqueles que dominam o uso da tecnologia de uma forma mais aprofundada.

Wiley (2000) trata os OA como qualquer entidade digital ou não-digital que pode ser utilizada, reutilizada e referenciada durante o processo de ensino. Rodríguez e

1 Programa de Mestrado em Ciência da Computação - FACCAMP - Professor de Arquitetura de Redes do IFSP - Câmpus Boituva.

< bnogueira.luz@gmail.com >.

2 Programa de Mestrado em Ciência da Computação - FACCAMP. < rafael@renovaci.com >.

3 Docente Permanente do Mestrado em Ciência da Computação - FACCAMP - Universidade Aberta do Brasil - UNIFESP.

< marcelodepaiva@gmail.com >.

¹ Mestrando em Ciência da Computação pela FACCAMP. Especialista em Design Instrucional para EAD pela UNIFEI. Especialista em Redes de Computadores pela ESAB. Docente Dedicado Exclusivo do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do IFSP - Câmpus Boituva.

² Mestrando em Ciência da Computação pela FACCAMP.

³ Doutor em Engenharia Elétrica pela USP. Docente Permanente do Mestrado em Ciência da Computação da FACCAMP. Professor do Magistério Superior da UNIFESP.

Ayala (2012) definem OA como entidades de informação digitais e interativas criadas para o processo de ensino aprendizagem e geração de conhecimento. Esta interação mencionada por Rodríguez e Ayala (2012) se refere a adaptabilidade conforme as preferências do usuário, permitindo assim uma configuração da interface.

Neste trabalho apresenta-se uma estrutura de padrão para criação de Objetos de Aprendizagem Interativos (OAI), com foco no acompanhamento do aluno. Como é diferente de um OA tradicional, os OAI são definidos como: o conjunto de um ou mais conteúdos instrucionais digitais que permitem a interação do aluno mediada pelo professor e possibilitando o acompanhamento e intervenção durante o processo de ensino e aprendizagem.

Este artigo está organizado da seguinte forma: na seção 2 são tratados os padrões de OA; a seção 3 apresenta o padrão de objetos de aprendizagem criado neste trabalho, os OAIs; a seção 4 mostra a metodologia do desenvolvimento deste trabalho, a discussão e a análise dos resultados, inclusive a implementação dos OAI no ambiente eTutor e os testes realizados em um curso de extensão; a seção 5 apresenta as conclusões e trabalhos futuros.

2 PADRÕES PARA OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Os padrões para criação de OA possuem foco em quatro características principais: interoperabilidade – visa garantir que o objeto possa ser utilizado em diferentes Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA); reutilizável – tem como objetivo permitir que seja reutilizado por diversas pessoas nas mais diversas situações; acessível – possibilita, através do uso de metadados, uma leitura catalogada do objeto e sua disponibilidade em repositórios; e durável – conforme ele atende as características anteriores se torna durável por garantir o uso e reuso em diversas plataformas (JORDÃO, 2009 E WILEY, 2000).

Dentre essas características, considera-se a interoperabilidade uma das mais exigentes e dinâmicas frente aos AVAs e suas plataformas distintas. A produção de objetos que atendam esta característica está diretamente ligada a sua acessibilidade, pois somente com o uso de conjuntos de metadados estas ações se tornam possíveis.

Miller (1996) demonstra uma preocupação global em relação a padronização dos metadados, quando apresenta a demanda por um padrão que ajude a Web a alcançar seu potencial máximo e garantir seu crescimento e interoperabilidade, o W3C.

Alguns dos principais padrões de metadados são discutidos por Ferlin, Kemezinski, Murakami e Hounsell (2010):

- Dublin Core (DC): é simples e eficaz para descrever uma gama de recursos. Em seu nível mais simples possui 15 elementos de descrição, e pode ser visto como um “pidgin de metadados para os turistas digitais” (HILLMANN, 2005). Porém, não deve ser considerado para trabalhos muito complexos e que relacionam vários recursos;
- LOM e IMS-LD: possuem a mesma estrutura de metadados com 58 elementos no total. O padrão LOM é especificado através da norma IEEE 1484.12.1-2002, que especifica um esquema conceitual de dados para definição da estrutura de uma instância de um OA (LOM, 2002). Essa norma e suas especificações servem também como base para o IMS-LD (IMS, 2006);
- ARIADNE: baseia-se estritamente no LOM e no IMS, e ainda está relacionado com a definição de metadados para repositórios digitais (LRS), e portanto não foi utilizado para comparação neste trabalho;
- CanCore: derivado do LOM, foi concebido como proposta de simplificar a estrutura do LOM. Embora seja mais objetivo e detalhado que o LOM, não foge à sua estrutura de base, com exceção do acréscimo de alguns subconjuntos (GONÇALVES, PEIXOTO E LINHALIS, 2011).

Em Simões, Luís e Horta (2004) o padrão de metadados do modelo SCORM é expandido com a criação de uma nova categoria “Environmental”, cujo objetivo é preencher uma lacuna do SCORM no que diz respeito a modelagem de materiais essenciais do OA, como bibliografia sugerida e regras de avaliação. Nesta nova categoria, um elemento “item” agrupa outros atributos filhos como Tipo e Valor, e de forma recursiva também outros metadados do padrão LOM.

Com intuito de garantir a adaptabilidade do conteúdo de um OA ao perfil do aprendiz, Rey-López et al. (2009) apresenta uma solução de extensão do SCORM através de uma análise de um conjunto de parâmetros de adaptação obtidos através do perfil do usuário, aplicando a adaptabilidade a partir de dois níveis: SCO e Atividades.

Vicari et al. (2010) descreve uma proposta de padrão de metadados para OAs baseados em agentes. Seu objetivo foi de criar a partir do LOM um conjunto de metadados com principal foco em OAs multi-plataformas de mídia, como TV Digital e mídias móveis. Neste padrão vários elementos são acrescentados ao LOM, dos quais destacamos o elemento 5.13 *Interaction*

Nr.	Nome	Descrição	Cardinalidade	Domínio
5	<i>Educational</i>	Descrição das características educacionais do objeto de aprendizagem.	1	-
5.12	<i>LearningContentType</i>	Especificação educacional do tipo do conteúdo do objeto de aprendizagem.	1	Fatual, Conceitual, Procedimental, Atitudinal
5.13	<i>Interaction</i>	Especifica a interação educacional proposta por este objeto de aprendizagem e seu(s) usuário(s).	1	Objeto-sujeito Sujeito1 – sujeito 2 – objeto

Figura 1 - Exemplos dos Metadados propostos como extensão do padrão LOM para o OBAA. Adaptado de Vicari et al. (2009)

na classe *Educational*, cujo objetivo é descrito na figura 1. Esta interação indicada em seu trabalho diz respeito ao tipo de interação, a saber: mista, ativa ou expositiva, que se difere da interação do padrão OAI.

Diante de uma análise dos principais padrões, na tabela 1 são relacionados os elementos comuns em todos eles, identificando com “S” quando o padrão tem o elemento e “O” quando o elemento é opcional. Todos esses elementos identificados foram considerados como essenciais por Ferlin, Kemezinski, Murakami e Hounsell (2010), uma vez que representam os únicos elementos encontrados em todos os padrões.

O SCORM, que embora seja baseado nos metadados do LOM, possuindo os mesmos elementos, apresenta como vantagem que a grande maioria dos elementos são considerados como opcionais, o que fortalece ainda mais a sua utilização.

Além disto, o SCORM é o que possui maior nível de detalhamento e documentação, isto porque ele vai além de um padrão de metadados, englobando também uma coleção de especificações e normas que definem a inter-relação de objetos de conteúdo, modelos de dados e protocolos, de tal forma que os objetos se tornam sistemas compartilháveis em conformidade com o mesmo modelo proposto pelo padrão (ADL, 2009).

Embora o padrão SCORM seja o mais completo e usual entre os desenvolvedores e educadores, Vahldick e Raabe (2008) apresentam como uma de suas limitações o fato de que possui foco no auto-aprendizado do aluno, sem a interferência de outros atores.

Dessa forma o SCORM não garante a interação e acompanhamento de conteúdo propostos por este trabalho, sendo necessária a sua extensão através de mudanças em seus elementos.

De acordo com Marczal e Direne (2012), não existe, de forma prática e funcional, ferramentas de autoria que permitam a construção de OAs que garantam o acompanhamento do aluno na atividade, fortalecendo a premissa deste trabalho.

O padrão para OAI criado foi baseado no padrão de metadados do SCORM, que foi escolhido por conter todos os elementos comuns dos principais padrões, sendo a maioria deles opcionais para os desenvolvedores, conforme apresentado na tabela 1. Desta forma, atinge-se o objetivo proposto sem a

obrigatoriedade de todas as definições, garantindo a reusabilidade, interoperabilidade, acessibilidade e durabilidade, além da facilidade para sua construção através do ambiente eTutor que será apresentado nas próximas seções.

3 OBJETOS DE APRENDIZAGEM INTERATIVOS

Cada padrão possui sua própria especificação. Os autores deste trabalho propõem que um OA deva considerar também a possibilidade de interação conforme descrita na figura 2. Para tanto, os padrões existentes precisam ser remodelados, podendo ser uma extensão de um padrão já existente e consolidado, como é a proposta deste trabalho, derivando o padrão de metadados do SCORM para um novo padrão com suporte a Objetos de Aprendizagens Interativos (OAI).

Com o olhar voltado para a interação e principalmente para os benefícios agregados que ela proporciona no processo de ensino e aprendizagem, Kemezinski et al. (2012) já descreviam uma metodologia para construção de objetos de aprendizagem interativos, porém, se limitavam a este processo sem a preocupação de se estruturar a construção do OA baseada em padrões, como o SCORM.

Marczal e Direne (2012) apresentam uma ferramenta de autoria para OA que promove uma maior interação entre o professor e o OA e entre o aluno e o OA, porém, ainda não atende as demandas apresentadas neste trabalho, de um OAI que garanta a interação ativa e efetiva entre o aluno e professor mediado pelo OA e sua interface.



Figura 2 - Fases de operação de um OA baseado na interação

Tabela 1 - Classificação dos Metadados Comuns em todos os Padrões. Adaptado de Ferlin et al. (2010)

Padrões		LOM e IMS-LD	CanCore	Dublin Core	SCORM
Categorias	Metadados				
Geral	Entrada	S	S	S	S
	Título	S	S	S	S
	Idioma	S	S	S	O
	Descrição	S	S	S	S
Ciclo de Vida	Entidade	S	S	S	O
	Data	O	S	O	O
Técnico	Formato	S	S	S	S
Educacional	Tipo de Recurso Aprendizagem	O	S	S	O
Direitos	Descrição	S	S	S	O

As ações de interação a partir do uso do ambiente interativo se resumem a quatro:

- 1- Um **OAI se relaciona** com o aprendiz disponibilizando o conteúdo instrucional (texto, vídeo, áudio, animação, etc);
- 2- O **aprendiz percebe**, lê, interpreta, ouve, assiste o conteúdo;
- 3- O **aprendiz interage** com o OAI novamente com uma resposta a ação percebida, seja ela em forma de comentário, resposta, seleção, exclusão, solicitação de dica ou ajuda, chamada no chat;
- 4- Após perceber o conteúdo apresentado o **OAI deve permitir** alguma forma de **interação** entre **aprendiz e OAI** ou **aprendiz e professor**, que por sua vez, deve **garantir ao professor formas de interação com o aluno**, bem como, **interagir diretamente com o aluno** após a percepção de parâmetros baseado em valores previamente definidos.

Com o uso deste padrão, os OAI permitem por exemplo, que ao iniciar determinada atividade sejam fornecidas opções de interação para o aluno, como solicitar dicas ou conversar com o professor via recurso de chat. Durante o uso de uma dica o aluno ainda pode utilizar recursos como arquivos anexos (vídeos, apresentações, tutoriais, etc) configurados pelo professor para cada dica e atividade. Damesmaforma,osistemaonde foi implementado o padrão, baseado nas informações do objeto, fornece alertas ao professor, como quando o aluno ultrapassa determinado tempo sem interagir com a atividade, além de oferecer uma dica ao aluno, o sistema alerta o professor através de um sistema de cores que indica a situação do aluno em relação ao uso de dicas e tempo na atividade. Estes recursos estão implementados no sistema eTutor, ilustrado na figura 4.

Dessa forma, entendemos OAI como: conteúdos instrucionais implementados através do uso de tecnologia respeitando as regras do padrão, que permite ao aluno e professor interagirem entre si, via ferramentas educacionais (chat, dicas, anexos, entre outros) de tal forma que é promovido o acompanhamento individual dos alunos.

As inclusões de metadados necessárias para atender a interação proposta

são descritas na figura 3. A fim de garantir a interação, a partir dos metadados essenciais (tabela 1), foram necessárias a inclusão de novos elementos, totalizando 46 elementos para o novo padrão.

A especificação e descrição dos elementos e classes incluídas no padrão foram descritas com suas especificações na tabela 2. Os itens comuns e já definidos no padrão SCORM não foram descritos, pois não sofreram alteração na sua funcionalidade.

4 METODOLOGIA E DISCUSSÃO

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho teve início na percepção por parte dos autores da necessidade de se estruturar um OA que garantisse a interação entre aluno e professor, bem como o acompanhamento do aluno por parte do professor, garantindo assim uma ferramenta que permita uma avaliação formativa do aprendiz, mapeando o seu desenvolvimento durante o processo de ensino e aprendizagem.

Para validar o novo padrão, foi implementado sua funcionalidade e características em um AVA chamado eTutor (figura 4). O eTutor possui foco no aluno e garante através do formato de disciplinas, a aplicação de conteúdos instrucionais baseados na interação garantindo o acompanhamento síncrono do desenvolvimento do aluno pelo professor.

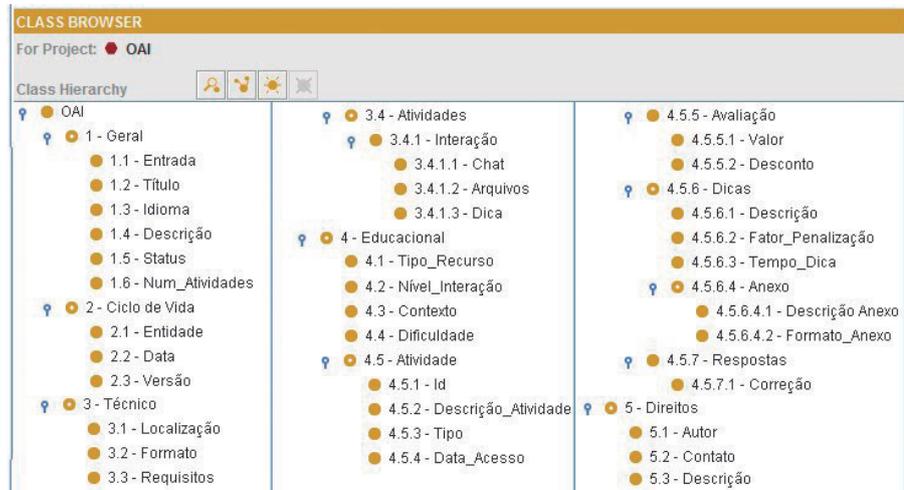


Figura 3 - Classes de Metadados do Padrão OAI



Figura 4 - Ambiente eTutor implementando um OAI

Tabela 2 - Especificação dos elementos do Padrão OAI

Nr.	Nome	Descrição
1.5	Status	Registra o status do objeto, como "não acessado", "iniciado", "concluído".
1.6	Núm_Atividades	Registra a quantidade de atividades implementadas no objeto.
3.4	Técnico_Atividades	Representa informações acerca das questões técnicas de implementação das atividades.
3.4.1	Interação	Representa as questões técnicas que subsidiam as interações do OAI.
3.4.1.1	Chat	Registra informações referentes a interação de ajuda pelo chat.
3.4.1.2	Arquivos	Registra valores referentes aos arquivos utilizados como ajuda nas dicas.
3.4.1.3	Dicas	Registra valores referentes as dicas implementadas no OAI, como formato e observações gerais.
4.5	Edu_Atividades	Representa informações acerca das questões educacionais de implementação das atividades.
4.5.1	Id	Identificador único para cada atividade, para fins de registro único.
4.5.2	Desconto_Atividade	Registra o fator de desconto máximo no uso das dicas pelos alunos.
4.5.3	Tipo	Registra o tipo de atividade utilizada, como por exemplo, dissertativa, escolhas, entre outras.
4.5.4	Data_Acesso	Registra a data de acesso da atividade para acompanhamento do OAI.
4.5.5	Avaliação	Representa as informações sobre a avaliação da atividade.
4.5.5.1	Valor	Registra o valor/pontuação da questão.
4.5.5.2	Desconto	Registra a pontuação a ser descontada da nota final.
4.5.6	Dicas	Representa informações acerca das dicas disponibilizadas.
4.5.6.1	Descrição_Dica	Registra a descrição/conteúdo da dica propriamente dita.
4.5.6.2	Fator_penalização	Registra a pontuação a ser descontada pelo uso de cada dica.
4.5.6.3	Tempo_Dica	Armazena o tempo determinado para a liberação da dica.
4.5.6.4	Anexo	Representa informações dos anexos disponibilizados nas dicas
4.5.6.4.1	Descrição_Anexo	Registra a descrição do arquivo disponibilizado em anexo.
4.5.6.4.2	Formato_Anexo	Registra o formato/extensão do arquivo de dica.
4.5.7	Respostas	Representa informações sobre as respostas disponíveis ou editáveis.
4.5.7.1	Correção	Registra informações a respeito da correção das atividades.
5.1	Autor	Registra o nome e informação do autor do OAI.
5.2	Contato	Registra os dados de contato do autor do OAI.

Após implementando no eTutor, o teste foi realizado com 1 professor que ministrou o mesmo curso para 2 turmas, sendo que a Turma A utilizou OAI e a Turma B não. As turmas tinham respectivamente 5 e 4 alunos, que concluíram o curso com carga horária de 16 horas em dois dias. O professor ministrou o mesmo conteúdo para as duas turmas. No final do Curso, a Turma A e o professor participaram respondendo um questionário sobre os principais pontos implementados no padrão,

enquanto para a Turma B, apenas os resultados finais (notas) foram utilizados neste trabalho, uma vez que, não tiveram nenhum contato com o padrão proposto.

O questionário continha questões que abordam as relações entre os agentes: OAI, aluno e professor. As respostas estão indicadas na tabela 3. Algumas questões são de avaliação, tendo as notas 5 como "excelente", nota 4 "ótimo", nota 3 "bom", nota 2 "regular" e nota 1 "pouca influência".

Tabela 3 - Respostas do questionário dos alunos referentes a interação

INTERAÇÃO	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5
Em relação ao acompanhamento do professor durante a atividade.	5	4	4	4	5
Durante a utilização do objeto de aprendizagem, você interagiu com o professor solicitando ajuda?	Não	Não	Sim	Sim	Sim
Durante a utilização do objeto de aprendizagem, o professor acompanhou a sua atividade?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Em relação a possibilidade de solicitar e receber ajuda do professor durante a atividade.	3	3	5	5	5
Em relação aos arquivos disponibilizados junto com as dicas com intuito de auxiliar na atividade.	4	1	5	4	4
Em relação a possibilidade de interação no Chat com o professor durante a atividade.	3	3	4	4	4

Todos os alunos que utilizaram o OAI foram acompanhados durante as atividades pelo professor, e desses apenas 40% não interagiram com o professor solicitando auxílio. Destaca-se nesta análise a recepção dos alunos pelo uso do OAI, onde 40% dos alunos indicam o acompanhamento do professor durante as atividades como excelente, e 60% avaliaram como ótima esta ação.

Observa-se que o grupo de alunos que não interagiu com o professor solicitando ajuda, são os mesmos que avaliaram com a nota mais baixa dentre as encontradas (nota 3 - boa) a possibilidade de interação no chat. Este grupo pode ser incluído nas formas de aprendizado citadas por Gardner (2002), que apresenta as diversas maneiras que os indivíduos têm para que as inteligências múltiplas sejam desenvolvidas, onde alguns aprendem melhor de forma passiva e outros se desenvolvem mais de forma ativa.

Os testes aplicados apresentam resultados positivos quando comparadas as médias de ambas as turmas, com uma diferença de 20% a mais no uso do OAI.

Tabela 4 - Resultado com as Notas dos Alunos.

TURMA A						
	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Média
NOTAS	7	9	8	7	8	7,8
TURMA B						
	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Média	
NOTAS	6	6	7	7	6,5	

A avaliação do professor em relação ao uso do padrão OAI se destaca com a maioria das respostas classificadas como excelente, proporcionando aos alunos as principais características propostas pelo padrão: garantir a interação com os alunos; proporcionar um acompanhamento das atividades realizadas pelo professor; e facilidade na criação dos OAs.

Tabela 5 - Resposta do Questionário aplicado ao Professor

Qual o nome da Disciplina e quantas atividades você criou?	Introdução a Segurança da informação. 5 atividades
Você já tinha desenvolvido alguma atividade de questionário com uso de Objetos de Aprendizagem?	Sim
Em relação a criação dos objetos de aprendizagem (facilidade ou dificuldade em criar as atividades).	4
Em relação a interface de navegação e utilização do ambiente eTutor.	5
Em relação a sua interação com o ambiente eTutor.	5
Em relação a possibilidade de disponibilizar dicas durante o uso do objeto.	5
Em relação ao fato de anexar arquivos junto com as dicas com intuito de auxiliar na atividade.	5
Durante a utilização do objeto de aprendizagem pela turma, você interagiu com os alunos através do Chat?	Sim
Em relação ao uso do Chat com os alunos.	5
Em relação as possibilidades de interação "professor X alunos" que o ambiente proporciona.	4
Durante a utilização do objeto de aprendizagem, você acompanhou as atividades que estavam sendo desenvolvidas?	Sim
Em relação a poder visualizar e acompanhar o aluno durante a atividade, visualizando os alunos logados e o que estão fazendo.	4

5 CONCLUSÃO

A proposta de extensão dos metadados do padrão SCORM para um novo padrão denominado neste trabalho como OAI, se mostrou eficaz e principalmente, garantiu as características dos OAs: interoperabilidade, acessibilidade, reusabilidade e durabilidade, e a nova característica criada nesta nova concepção de OA: a interação.

O padrão foi validado no ambiente eTutor desenvolvido especificamente para este fim, e comprovou a validade do mesmo, bem como a exportação dos metadados de forma fidedigna a proposta implementada, e conforme Hodgins (2000) já descrevia, para garantir o sucesso os OAs devem ser conectados, relevantes e simples.

A utilização de OAI apresentou resultados positivos quando comparado há outra turma sem o uso do OAI, demonstrando e validando a preocupação dos autores em relação a interação existente no mesmo, que permite o acompanhamento e substancia uma nova demanda nos processos de ensino aprendizagem que vão além de sistemas tutores inteligentes, com a intervenção síncrona e assíncrona do professor durante todo o processo.

Como trabalhos futuros pretende-se desenvolver uma ontologia utilizando linguagem OWL e adaptação de módulos que interpretem o novo modelo em AVAs como o Moodle.

REFERÊNCIAS

- ADL (2009) "**SCORM 2004 4th Edition. Content Aggregation Model** [CAM]". Version 1.1. August 14. Disponível em: <http://www.adlnet.gov/wp-content/uploads/2011/07/SCORM_2004_4ED_v1_1_Doc_Suite.zip>. Acesso em: 17/07/14.
- CGI.br (2012) "**TIC Educação 2012 – Pesquisa sobre o Uso da Tecnologias da Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras**". Comitê Gestor da Internet no Brasil. pp. 163-164. Disponível em: <<http://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/2/tic-educacao-2012.pdf>>. Acesso em: 09/07/14.

Ferlin, J., Kemezinski, A., Murakami, E., Hounsell, M. S. (2010) "Metadados Essenciais: Uma metodologia para Catalogação de Objetos de Aprendizagem no Repositório Digital ROAI". In: **XXX Congresso da SBC**. Anais do XVI Workshop Sobre Informática na Escola WIE 2010. Belo Horizonte-MG.

Gardner, H. (2002) "**Inteligência: um conceito reformulado**". São Paulo: Objetiva, 2000. Estruturas da mente: a teoria das inteligências múltiplas. Porto Alegre: Artmed.

Gonçalves, B. T., Peixoto, C. S. A., Linhalis, F. (2011) "Estudo Exploratório sobre Padrões de Objetos de Aprendizagem para Ambientes Colaborativos de Aprendizado Eletrônico". 9ª Mostra Acadêmica Unimep. Tema: "Ambiente e Sustentabilidade". **19º Congresso de Iniciação Científica UNIMEP**.

Hodgins, H. W. (2000) "**The future of learning objects**". In D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*. Retrieved MONTH DAY, YEAR, from the World Wide Web: < <http://reusability.org/read/chapters/hodgins.doc> >.

Hillmann, D. (2005) "**Using Dublin Core – The Elements**". Metadata Innovation – Dublin Core® Metadata Initiative. Disponível em: <<http://dublincore.org/documents/usageguide/elements.shtml>>. Acesso em: 21/06/14.

IMS (2006) "**Global Learning Consortium. IMS Learning Resource Meta-Data Information Model, Version 1.2.1 Final Specification**". Disponível em: <<http://www.imsglobal.org/metadata/imsmdv1p2p1/imsmdv1p2p1.html>>. Acesso: 21/06/14.

ITU (2012) "**Explore Key ICT Statistics**". ITU - International Telecommunication Union. Disponível em: <<http://www.itu.int/net4/itu-d/icteye/>>. Acesso em: 09/07/2014.

Jordão, T. C., (2009) "Recursos Digitais de Aprendizagem". In: **Revista Tecnologias na Educação**. ISSN: 1984-4751. Ano 1 – Nº 1. Dezembro.

LOM (2002) "**Draft Standard for Learning Object Metadata IEEE 1484.12.1**". Disponível em: <http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf>. Acesso em: 21/06/2014

Kemezinski, A, Costa, I. A., Wehrmeister, M. A., Hounsell, M. S. e Vahldick, A. (2012) "Metodologia para Construção de Objetos de Aprendizagem Interativos", Anais do **23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2012)**. Rio de Janeiro.

Miller, J. S. (1996) "W3C and Digital Libraries". Word Wide Web Consortium. Cambridge, Massachusetts. **D-Lib Magazine**, November. ISSN 1082-9873. Disponível:<<http://www.dlib.org/dlib/november96/11miller.html>>. Acesso: 21/06/14.

Marczal, D. e Direne, A. (2012) "FARMA: Uma ferramenta de autoria para objetos de aprendizagem de conceitos matemáticos". Anais do **23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2012)**. Rio de Janeiro.

Rey-López, M., Díaz-Redondo, R. P., Fernández-Vilas, A., Pazos-Arias, J. J., García-Duque, J., Gil-Solla, A., Ramos-Cabrer, M. (2009) "An extension to the ADL SCORM standard to support adaptativity: The t-learning case-study. In: **Computer Standards & Interfaces**, Vol. 31, ELSEVIER, pp. 309-318.

Rodríguez, V. e Ayala, G. (2012) "Adaptivity and Adaptability of Learning Object's Interface". In: **International Journal of Computer Applications**. Vol. 37, Nº 1, January.

Simões, D., Luís, R., Horta, N. (2004) "Enhancing the SCORM Modelling Scope". In: **Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'04)**.

Vahldick, A., Raabe, A. L. A. (2008) "Adaptação de Conteúdo SCORM em Ambientes Inteligentes de Aprendizagem". Anais do **XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2008)**, Fortaleza-CE, 12 a 14 de novembro.

Vicari, R. M, Gluz, J. C., Santos, E. R., Primo, T. T., Rossi, L. H. L., Bordignon, A., Behar, P., Passerino, L. M., Filho, R. C. M. F., Roesler, V. (2009) "**Relatório Técnico RT-OBAA-01**". Portal OBAA. Disponível em: < <http://www.portalobaa.org/padrao-obaa/relatorios-tecnicos/relatorio-final-proposta-obaa-finep/RT-OBAA-01.pdf/view>>. Acesso em: 16/07/14.

Vicari, R. M., Bez, M., Silva, J. M. C., Ribeiro, A., Gluz, J. C., Passerino, L., Santos, E., Primo, T.T, Rossi, L, H. L., Bordignon, A., Behar, P., Filho, R., Roesler, V. (2010) "Proposta Brasileira de Metadados para Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes (OBAA)". In: **Revista Renote** v.8, nº 2. CINTED - UFRGS.

Wiley, D. A. (2000) "**Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy**". In D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*. Retrieved MONTH DAY, YEAR, from the World Wide Web: < <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc> >.