

# BO@S IDEI@S: REPOSITÓRIO DE BOAS PRÁTICAS

Lucia Maria Martins Giraffa  
PUCRS  
Av. Ipiranga 6681 - prédio 15/32  
Porto Alegre –RS- 90610-900  
+ 55 51 3320-3558  
giraffa@pucrs.br

João Lennon Da Silva  
PUCRS  
Av. Ipiranga 6681 - prédio 15/32  
Porto Alegre –RS- 90610-900  
+ 55 51 3320-3558  
joalennons@gmail.com

Marcos Francisco Muraro  
PUCRS  
Av. Ipiranga 6681 - prédio 15/32  
Porto Alegre –RS- 90610-900  
+ 55 51 3320-3558  
marcos.muraro@gmail.com

## ABSTRACT

Learning objects (LO) found in digital repositories accessed thru the Internet are educational materials that enable teachers and students to complement some learning situation proposed on face-to-face or virtual classroom. However, given the diversity of these material and the different methodological and didactics possibilities, many of the teachers have difficulty to choose what the best resource is better to implement their pedagogical approach. In order to help teachers' to select a LO the Bo@s Idei@s (Good Ideas) was designed. It is a repository to register the good results related to some LO application in real classroom context. The main goal is to help teachers to pick a LO to use with their students, based on experiences from another colleagues. The idea is to enlarge the set of information's related to certain LO, adding suggestions and pedagogical possibilities, and didactics hints. These set of practices permit to create a community of practices in order to share teacher's lesson learned related to specific LO. The repository allows adding text, images, podcast, and video in order to better explain the successful practice added on it.

## RESUMO

Os Objetos de Aprendizagem (OA) encontrados em repositórios digitais com acesso via Internet são materiais educacionais que permitem ao professor e seus alunos complementarem uma situação de aprendizagem proposta em sala de aula presencial ou virtual. No entanto, dada à diversidade das ofertas e as diferentes possibilidades de uso destes materiais muito docentes tem dificuldade em escolher qual das opções melhor se adequa ao seu trabalho. Diante deste contexto surge o Bo@s Idei@s: um repositório de registro de resultados relacionados à utilização de um OA em contexto real de sala de aula. O software objetiva auxiliar professores interessados em selecionar um OA qualquer para uso com seus alunos, baseado em experiências de outros docentes. A ideia é ampliar o conjunto de informações relacionado a um determinado OA, agregando sugestões e possibilidade de utilização de uma determinada aplicação a partir dos seus metadados e da descrição de práticas criadas por colegas que usaram este OA. O repositório permite que sejam adicionados arquivos de textos, imagens, áudio e vídeos para melhor explicar a pratica bem sucedida. Espera-se que uma comunidade de praticas seja estabelecida entre os professores que contribuem e que acessam o repositório.

## Descritor de Categorias e Assuntos

K.3 COMPUTERS AND EDUCATION

K.3.0 General

## Termos Gerais

Design, Experimentation.

## Palavras Chaves

Objetos de Aprendizagem, Repositorios, Boas Practicas Docentes.

## 1. INTRODUÇÃO

A sociedade mudou, o mundo tornou-se um único espaço interconectado, a economia globalizou-se e a educação internacionalizou-se, nada mais natural que o binômio “professor-aluno” sinta o impacto de todo este novo contexto. Afinal a escola é o espaço onde estes atores realizam sua atividade de ensinar e de aprender. Feliz ou infelizmente isto não é mais verdadeiro. A escola deixou de ser o único espaço para ensinar e para aprender. O ciberespaço e todos seus recursos são agora meios de se ensinar e se aprender sem a necessidade da presença física, da atividade síncrona e o uso de materiais ditos “concretos”. A Internet está trazendo mais do que uma revolução tecnológica, uma revolução comportamental, vindo para facilitar a comunicação entre as pessoas e criando nova percepção relacionada aos saberes, competências e habilidades. Ao participar ativamente da aquisição desses conhecimentos, o aluno terá a possibilidade de se integrar e assimilar com mais facilidade tudo aquilo que estiver aprendendo. Mas deverá ter cautela e verificar de que maneira irá utilizar o que aprender, assim saberá se vale a pena tal informação [6]. Segundo [7], a ideia de que o professor é o provedor da informação e do conhecimento não tem mais sentido. A Internet disponibiliza o acesso à informação de forma ampla e irrestrita. Qualquer pessoa com um computador conectado à rede pode acessar e localizar quase tudo. No entanto se a informação é confiável ou não isto é outro problema. Se nossos alunos podem acessar muita informação com relação a qualquer tópico estudado, se existem serviços inescrupulosos que ofertam trabalhos escolares prontos, se o “copiar-colar” se tornou uma “metodologia” para se realizar os trabalhos escolares, o que estes desafios nos apontam?

Eles indicam que nunca foi tão importante existir a figura do professor. [8] destaca que o professor é o guia, o organizador, o facilitador e o parceiro da aprendizagem dos seus alunos. Ele é o mais experiente, teve acesso primeiro às informações, construiu conhecimento e o sistematizou de forma a poder auxiliar seus alunos na caminhada. Ele não precisa dominar as tecnologias da forma como seus alunos o fazem, mas certamente precisa saber que elas existem como funcionam, suas potencialidades, apropriar-se delas em algum grau e formar um vínculo de parceria com sua turma de estudantes. Ou seja, ele deve mudar a forma como vai se comunicar com seus alunos. Ele deve usar a linguagem e os meios que seus estudantes usam.

Os procedimentos didáticos, nesta nova realidade, devem privilegiar a construção coletiva dos conhecimentos mediada pela

tecnologia, na qual o professor é um participante proativo que intermedia e orienta esta construção [5].

Nessa proposta pedagógica, torna-se cada vez menor a utilização do quadro negro, do livro-texto e do professor contêudista, enquanto aumenta a aplicação de novas tecnologias. Elas se caracterizam pela interatividade, não linearidade na aprendizagem (é uma 'teia' de conhecimentos e um ensino em rede) e pela capacidade de simular eventos do mundo social e imaginário.

A sociedade contemporânea está marcada pela mudança de paradigma na qual o processo produtivo está baseado no domínio e produção do conhecimento, fato este que permite que a chamemos de Sociedade do Conhecimento. Ela é intimamente influenciada pelos meios de comunicação e pelas tecnologias digitais, as quais permitem a configuração e promoção de novos espaços interativos, onde o indivíduo pode aprender e adquirir novas competências. [1] salienta que a sociedade contemporânea, na realidade deve ser denominada de Sociedade da Aprendizagem, uma vez que a produção do conhecimento está tão suportada e acelerada pelas TDs de tal forma que é imperioso que repensemos urgentemente o papel da escola e, principalmente, as formas de ensinar em face de tantas mudanças.

O uso de recursos tecnológicos como elementos apoiadores dos processos de ensinar e de aprender não é novo. Aprende-se na sala de aula, na LanHouse, no Orkut, no MySpace, no Face book, no Twitter, no MSN, no Second Life, em livros impressos e/ou digitais, na televisão, no cinema, no teatro,...aprende-se em qualquer lugar e de diversas formas, uma vez que se amplia o espaço pedagógico.

Com o crescimento dos recursos tecnológicos, e a expansão da Word Wide web criaram-se novas opções de comunicação para nossa sociedade. Novas opções para atividades de lazer (navegar na web, jogar jogos de computador), e-commerce, e desenvolvimento social (web ativismo), entre outras, emergiram nos últimos anos. Não é exagero dizer que agora vivemos em uma sociedade conectada onde o acesso à informação se tornou característico para muitos dos quais tem a sorte de desfrutar do fácil acesso a tecnologias de informação. Não é surpresa, que este aumento ao acesso a informação tenha influenciado o jeito de como vivemos nossas vidas [20], inclusive a maneira de como ensinamos e aprendemos onde novas situações de aprendizagem têm sido concebidas a partir de estratégias de trabalho que outrora não seriam sequer imaginadas [21].

No espaço escolar presencial ou virtual tem-se desenvolvido muita pesquisa nos últimos 30 anos em função da evolução tecnológica e do desafio premente de incorporar tais recursos e ofertas tecnológicas ao fazer pedagógico. Iniciamos, na comunidade de IE (Informática na Educação) desenvolvendo softwares educacionais em diferentes modalidades, depois os organizamos em repositórios indexados para facilitar sua localização e, posteriormente, incorporamos a estes locais virtuais outros tipos de recursos digitais (figuras, músicas, textos, animações, etc.) objetivando auxiliar o professor a compor materiais educacionais para apoiar suas atividades com seus alunos.

Aumenta a quantidade de recursos disponibilizados e, por consequência, aumenta a complexidade para se fazer a seleção do que usar e como aplicar pedagogicamente estes materiais. Para auxiliar a diminuir o impacto de uma oferta tão diversificada, considerando que a maioria dos docentes ainda não é fluente no uso de Tecnologias Digitais (TD) como se deseja, são criados programas de capacitação/formação docente para promover e incentivar a criatividade e a diversidade de opções.

Parte-se do princípio que se os recursos digitais forem organizados num local de fácil acesso e, através do uso de palavras e termos chave, o professor poderá fazer a seleção do que deseja mais facilmente. Na prática não é o que ocorre. Através dos anos e com a observação nos cursos e disciplinas de formação docente para uso de tecnologias observamos que os professores mais experientes e com ambiência no ciberespaço costumam encontrar mais facilmente o que desejam porque já possuem uma concepção prévia de como podem organizar suas atividades em função de suas experiências. Para o docente que se encontram num estágio de formação ou com pouca prática é importante buscar a experiência de colegas para saber o que selecionar e, especialmente, poder ver o resultado da sistemática criada pelo colega para poder se inspirar e a partir daí organizar o seu trabalho com seus alunos.

Neste contexto de múltiplos desafios e oportunidades que emergiu a motivação para criarmos o projeto Bo@s Idei@s.

Este artigo está organizado em 5 seções. Na seção 2 apresentamos os conceitos relacionados a objetos de aprendizagem e repositórios. Na seção 3 a estrutura e proposta do Bo@s Idei@s. Na seção 4 o processo de validação realizada com professores e na seção 5 os comentários finais. Ao final do texto apresentam-se as referências utilizadas para escrita deste artigo.

## 2. Objetos de Aprendizagem, Metadados e Repositórios

De acordo com [20], não existe uma definição consensual sobre o que é um objeto de aprendizagem, isso se deve ao fato de que muitos pesquisadores conceituam-os de formas diferentes de acordo com seu entendimento, sendo que estes conceitos podem ser mais amplos ou mais específicos [4].

Segundo definição da IEEE, um objeto de aprendizagem é qualquer entidade digital ou não digital, que pode ser usada, reusada ou referenciada durante a aprendizagem apoiada pela tecnologia. Esta é uma definição bastante ampla, conforme destaca [14], de acordo com esta definição, qualquer objeto dentro de um contexto que sirva como suporte ao processo de aprendizagem pode ser definido como um OA, com esta definição pode inferir que "qualquer coisa" como uma cadeira, ou um teclado de computador, por exemplo, pode ser considerado um OA. [20], criticam esta abordagem quando colocam que: "uma definição que engloba 'tudo' não pode ser considerada uma definição". Assim, os autores definem OA como arquivos digitais (imagens, filmes, etc.) que podem ser usados para propósitos pedagógicos e que incluem, internamente ou por associação, sugestões sobre o contexto apropriado para uso do objeto. De acordo com os autores, essa definição limita o universo dos objetos de aprendizagem, seguindo o que é apontado pela literatura e prática atual da área [10].

Para [15], o termo objetos de aprendizagem surge como uma combinação de conceitos de aprendizagem com o paradigma de orientação a objetos proveniente da área da computação, Objetos são componentes de software que representam abstrações de entidades do mundo real e que possui duas características fundamentais: autodescrição e reusabilidade. O primeiro conceito significa que um objeto, no universo da computação, é autodescritivo, ou seja, todas as informações e capacidades necessárias o objeto contém em si disponível para qualquer um que queira utilizá-lo. O segundo conceito diz respeito a um dos principais objetivos do paradigma de orientação a objetos: facilitar a construção de software por meio do reuso, onde estes

objetos podem ser usados simultaneamente em diversos sistemas diferentes, esta relações serão mais bem abordadas no decorrer deste trabalho.

Para [24], os objetos de aprendizagem são entendidos como entidades digitais entregues via Internet, onde qualquer pessoa pode ter acesso e uso, simultaneamente a outros usuários.

É importante destacar que não tivemos por objetivo neste trabalho buscar uma definição única e consensual do que é um objeto de aprendizagem, porém, procuramos aqui apresentar os conceitos que melhor se ajustaram com o nosso contexto para o entendimento do escopo do sistema proposto. Para nós, as definições mais específicas, são as que atendem nosso objetivo, limitando-nos a entidades digitais que possam se relacionar com nosso repositório.

Um repositório é uma coleção de documentos digitais organizada com finalidade específica e de acesso público ou restrito. Assim, pode-se dizer que um repositório “é uma forma de armazenamento de objetos digitais que tem a capacidade de manter e gerenciar material por longos períodos de tempo e prover o acesso apropriado” [3].

De acordo com Café e colaboradores, os repositórios digitais foram inicialmente, caracterizados como repositórios temáticos, possibilitando a organização de variadas tipologias documentárias dependendo do perfil da área de conhecimento, disponibilizando-as na web, permitindo a discussão entre os pares, geração de versões de um mesmo documento, autoarquivamento e interoperabilidade entre os repositórios.

A implementação de um repositório tem objetivo de disponibilizar informações de forma organizada, armazenando-as, preservando-as de forma a disseminar a produção intelectual de uma instituição, no ambiente web [3].

Importante mencionar que os repositórios digitais são categorizados quanto aos seus conteúdos como temáticos ou institucionais.

O repositório temático tem a função de armazenar documentos de uma determinada área do conhecimento ou temática específica. Segundo [9], repositórios temáticos “são um conjunto de serviços oferecidos por uma sociedade, associação ou organização, para gestão e disseminação da produção técnico-científica em meio digital, de uma área ou subárea específica do conhecimento” (pp.83).

O êxito destes repositórios temáticos suscitou discussões sobre o seu funcionamento e decorrente deste sucesso fez-se necessário criar a figura do gestor do repositório a fim de garantir seu bom funcionamento e acesso adequado. Desta forma o conjunto de iniciativas individuais de desenvolvimento de repositórios temáticos, denomina-se de repositórios institucionais [3].

[12] descreve repositório institucional como “um conjunto de serviços que a universidade oferece aos membros de sua comunidade para a gestão e disseminação de materiais digitais criados pela universidade e membros de sua comunidade”.

Um repositório institucional é uma biblioteca digital destinada a guardar, preservar e garantir livre acesso via Internet, à produção científica no âmbito de uma dada instituição.

Segundo [3], um repositório institucional “agrega um conjunto avançado de serviços relativos à organização, tratamento, acesso e disseminação do conteúdo digital produzido por uma instituição” (pp. 4).

A característica principal dos repositórios, denominados institucionais, está em agrupar o conhecimento produzido e registrado por membros de uma instituição acadêmica (ou não) em uma estrutura que permita a organização de diversas tipologias documentárias produzidas por áreas multidisciplinares.

Quanto à tipologia documentária, podem ser monodocumentais, direcionados para um único tipo de documento como, por exemplo, para disponibilizar apenas teses e dissertações ou apenas relatórios. Os multidocumentais, ao contrário, abrigariam uma diversidade de documentos. Quanto à administração podem ser consorciados, centralizados, descentralizados e governamentais. Quanto aos objetos digitais, podem ser textuais e multimidiáticos, e quanto à natureza da informação, podem ser proveniente de fontes primárias e de agregadores que reúnem metadados de outros repositórios [22].

Atualmente os principais projetos de bibliotecas, acervos de museus e de repositórios digitais estão colocando on-line estoques massivos de recursos informacionais em formato digital. Algumas dessas coleções incluem milhões de objetos e estão sendo planejadas para gerenciarem um número muito expressivo de informações de toda a natureza num futuro bem próximo.

Os repositórios digitais apresentam uma peculiaridade marcante e positiva que deve ser explorada: muitos desses softwares foram elaborados por projetos de pesquisa entre universidades, organizações internacionais, empresas públicas ou privadas, organizações não governamentais e agências governamentais. Ou seja, existe uma diversidade de abordagens e entendimentos de como se fazer Educação apoiada por recursos digitais organizados na forma de OAs. Ainda como resultado dessa origem “acadêmica”, há uma oferta considerável de software de códigos abertos e distribuídos livremente voltados para a implementação de repositórios digitais de toda natureza.

Esses softwares apresentam características sofisticadas, elevado grau de qualidade e conformidades aos principais padrões da área de projeto de software, estabelecendo bases para a integração e a interoperabilidade. A oferta é diversificada e contempla desde softwares prontos para instalação, até pacotes de ferramentas que para serem customizadas conforme a necessidade do usuário.

A variedade de ofertas é resultante das diferentes concepções e crenças de como se deve fazer Educação apoiada por TD. Esta diversidade gera um conjunto de recursos potencialmente interessantes para auxiliar a agregar qualidade no trabalho docente e discente. Podemos organizar repositórios que apoiem a Educação Formal, ao trabalho fora dos espaços convencionais e os treinamentos nas empresas. Ou seja, existem estruturas que permitem rira os mais diferentes tipos de acervos digitais.

Ao falarmos de repositórios necessitamos tratar as questões relacionadas aos metadados. Os elementos que irão nos auxiliar a organizar as informações nos repositório.

Dentre as diversas definições encontradas na literatura, é considerado que os metadados sejam quaisquer dados auxiliares utilizados para identificar, descrever, localizar, integrar e organizar dados armazenados. De acordo com [23], “Metadado é definido como dados que descrevem atributos de um recurso, caracterizando suas relações, possibilitando a sua recuperação e uso efetivo e sua existência no ambiente eletrônico. Metadados normalmente consistem em um jogo de elementos onde cada elemento descreve um atributo do recurso, sua administração ou uso” (pp.192).

Segundo [16], os metadados são um conjunto de elementos que possuem uma semântica padronizada baseada em padrões internacionais que possibilitam descrever informações ou recursos eletrônicos de maneira bibliográfica. No entendimento de [13] os metadados são meios de descobrir quais os recursos existentes e, como podem ser obtidos e acessados, evitando a ambiguidade dos dados.

As diferentes definições do termo metadados devem-se à amplitude de perspectivas e abordagens de uso, que podem ser

parametrizadas em diversos campos teóricos e aplicadas. As confusões e divergências de definições estendem-se na categorização e classificação dos metadados.

Estas regras fornecem um mecanismo que orienta a criação, organização e armazenamento de dados e a transferência de informações eletronicamente usando padrões comuns que possibilitam a interoperabilidade. Dentre os padrões existentes, podemos ressaltar o IEEE-LOM, Dublin-Core.

No estudo realizado por [17] é proposto que um metadado de um determinado negócio deve ter uma descrição completa dos dados, deveria também incluir o contexto de negócio, propósito, relevância e uso potencial.

Pode-se dizer que o metadado se refere às descrições estruturadas e armazenadas como dados de computador que tentam descrever as propriedades essenciais de outros dados específicos de um banco de dados de computador e dos objetos de dados que compõem a informação na web. E estes metadados nas bibliotecas digitais são representados pelas tags ou meta etiquetas das linguagens de marcação.

Para [19] apresenta que o conteúdo típico de um metadado, seria armazenar atributos tais como:

- (A) formato dos dados;
- (B) quando os dados foram adquiridos e compilados;
- (C) método de compilação e precisão;
- (D) interpretação dos dados;
- (E) onde os dados estão disponíveis.

O metadados podem ser divididos em dois tipos segundo [18]:

- back room - armazena informações relacionadas a guias de extração, limpeza e processos de carga de um sistema de indicadores para tomada de decisão;
- front room - utilizado para relatar sobre especificações de join, ajudar em ferramentas de query e armazenar informações sobre segurança.

De acordo com [11], os usuários dos metadados são divididos em dois grupos, os business users e technical users.

Os usuários de negócios (business users) que incluem os executivos, usuários causais, analistas de negócio e usuários potenciais. Estes usuários estão interessados em metadados que contenham informações sobre os indicadores, o que eles representam e de onde eles foram retirados.

Os usuários técnicos (technical users) incluem os administradores de sistemas, desenvolvedores de aplicações, operadores e projetistas. Esta classe está interessada em saber como os dados estão armazenados, como acessar os dados nas diversas bases diferentes.

### 3. Como foi construído o Bo@s Idei@s

A ferramenta que desenvolvemos tem como objetivo criar um repositório de boas práticas docentes relacionadas a um determinado OA disponível na Internet, estando este objeto inserido ou não em uma repositório de OAs. Ou seja, qualquer recurso disponível na Internet e que tenha sido usado por um docente numa situação de apoio ao seu trabalho com seus alunos é potencialmente indicado para fazer parte do Bo@s Idei@s.

O Bo@s Idei@s é um espaço para compartilhar metodologias criadas por professores que se utilizam de recursos digitais disponíveis na Internet para compor suas aulas e atividades com seus alunos. As práticas metodológicas aplicadas em sala de aula, relacionadas a um determinado objeto de aprendizagem que forem consideradas bem sucedidas podem ser compartilhada com colegas. O ambiente é aberto e qualquer professor pode incluir sua prática.

A autorregulação é feita pelos pares. Caso percebamos que foi incluída alguma informação de cunho ofensivo, pornográfico, racista a prática será excluída. Os indicadores de que isto está acontecendo podem vir da própria comunidade de usuários que menciona isto na avaliação ou por denuncia de usuários. Usamos, também, o guia de conduta ética observado pela nossa universidade para acesso de sites na Internet como elemento balizador para remoção de inclusões as atividades realizadas. Fica por conta de o professor salvar as questões de direito de uso de imagens, propriedade intelectual ou questões legais oriundas da inclusão de determinado material no repositório.

O Bo@s Idei@s, os professores podem incluir suas práticas e descrevê-las com auxílio de textos, anexar vídeos, áudios, figuras, fotos ou qualquer tipo de elemento digital para poder ilustrar e avaliar estas práticas textualmente, com críticas construtivas e/ou sugestões e atribuir a elas uma nota, com o objetivo de se criar discussões sobre a abordagem escolhida para que os professores aprimorem cada vez mais suas metodologias e planos de ensino. O objetivo do sistema, é que se crie esta rede de colaboração entre os profissionais da área da educação e deseja-se que todos eles participem ativamente contribuindo com suas experiências em sala de aula. Estas discussões serão armazenadas no sistema, para que então quando um professor deseje consultar práticas que ele poderia utilizar em sala de aula, este tenha o Bo@s Idei@s como referência para aprimorar seu trabalho.

Não caberá ao repositório decidir o que é melhor ou mais adequado para ser utilizado. O intuito é criar uma comunidade de troca de experiências autorreguladas.

Existe um sistema de avaliação das contribuições feitas pelos professores através da atribuição de estrelas em número de 1 (grau mínimo) até 5 (grau máximo). Cabe salientar que a atribuição (avaliação) é subjetiva e fica a cargo do avaliador que é incentivado a colocar sua justificativa para o grau atribuído. Este incentivo é feito por meio de pequeno texto na caixa de texto (box) logo abaixo das estrelas.

A figura 1 apresenta a tela inicial do repositório:



Figura 1: tela de abertura do repositório

O usuário encontrará sempre um sistema de Ajuda para poder orientá-lo a realizar a tarefa que deseja: cadastrar-se, inserir uma prática, fazer pesquisa de práticas já cadastradas e avaliar uma prática que lhe interessou. A figura 2 apresenta um exemplo de tela com ajuda.



Figura 2: tela com Ajuda

Maiores informações podem ser obtidas na versão disponibilizada em <http://boasideias.azurewebsites.net/>. Esta abordagem é utilizada pelas metodologias ágeis para descrever primeiramente a funcionalidade desejada uma vez que normal onde foram retiradas informações que permitissem a identificação deste trabalho para fins de avaliação da conferência. Em caso de aceite uma nova versão do texto contendo link para o Manual do usuário, contato com a equipe e repositório completo será incluída neste texto.

No que tange aos aspectos de modelagem e implantação as decisões de projeto contemplaram os seguintes aspectos.

A abordagem utilizada para o desenvolvimento do software foi em grande parte baseada nas práticas utilizadas pelo desenvolvimento ágil de software. Para o levantamento de requisitos foram utilizadas user stories (já citadas anteriormente), assim como para o desenvolvimento em si foram utilizadas técnicas como o uso de um Kanban (sistema de gerenciamento de atividades de projetos, ferramenta gratuita disponível online) para a organização das atividades, definições de sprints onde as funcionalidades eram priorizadas com a cliente, definindo o que e quando seria entregue a cada iteração, e ao fim de cada iteração nos reuníamos com nossa orientadora para fazer o review daquilo que havia sido acordado. As metodologias ágeis se focam muito na questão da comunicação entre os times, não adotamos daily meetings– reuniões diárias de até 15 minutos para alinhar o andamento do projeto –nos comunicávamos com bastante frequência a cada atividade nova que desenvolvíamos. Apesar do levantamento de requisitos terem sido realizados através da escrita de user stories julgamos que seria interessante fazermos o mapeamento das user stories, para descrição de casos de uso, pois achamos que nos ajudaria a compreender melhor os requisitos do ponto de vista de desenvolvedores na hora da implementação do sistema, pois eles costumam ser mais descritivos e menos suscetíveis à interpretação ambígua. Como convenção, adotamos que quando nos referimos a Bo@s Idei@s, estamos falando do sistema em questão, já o termo boas práticas foi adotado para representar as metodologias cadastradas pelos usuários no sistema. A listagem das user stories levantadas forma organizadas em formato de index cards:

A figura 3 ilustra um dos index cards criados.

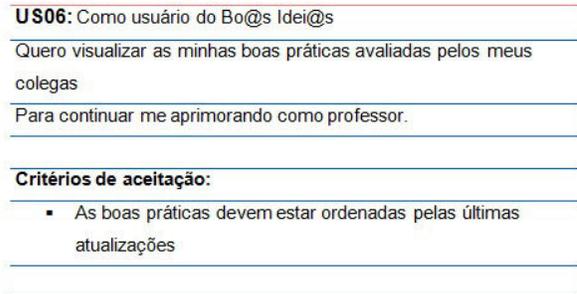


Figura 3: Index cards criados para modelagem

Para definir o escopo da aplicação e seus detalhes foram definidos os Casos de Uso a serem implementados. A figura 4 apresenta os Casos de Uso definidos.

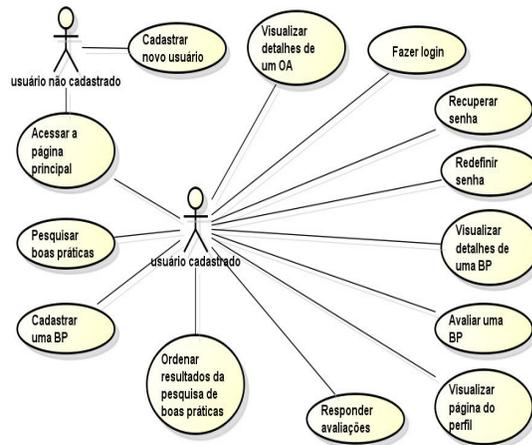


Figura 4: casos de Uso do Bo@s Idei@s

Como podemos observar, na figura 4, dois atores foram identificados no sistema:

- Usuário não cadastrado: por o Bo@s Idei@s se tratar de um sistema web, qualquer pessoa poderá acessá-lo através de seu navegador e conseqüentemente poderá ver sua página inicial. Uma vez que um visitante deseje fazer parte do Bo@s Idei@s, caso ele possua os pré-requisitos necessários para tal, ele poderá efetivar seu cadastro.
- Usuário cadastrado: uma vez cadastrado no sistema, o usuário poderá desfrutar das funcionalidades do mesmo.

A seguir, apresenta-se na figura 5, um exemplo das descrições dos casos de uso utilizando o template de descrição de casos de uso disponibilizado no site do OpenUp (<http://epf.eclipse.org/wikis/openup/>) e adaptado para o nosso projeto.

UC01: Acessar a página principal	
Descrição	o público geral poderá acessar a página inicial do sistema
Atores	usuário não cadastrado, usuário cadastrado
Pré-condições	Acessar o sistema através da internet
Pós-condições	A tela inicial deve ser exibida corretamente no navegador do usuário
Fluxo Básico	
Atores	Sistema
1. uma determinada pessoa digita o endereço do Bo@s Idei@s em seu navegador ou clica em algum link que redireciona o usuário para o sistema	1. o sistema recebe a requisição HTTP e responde apresentando sua página inicial

Figura 5: descrição dos casos de Uso do Bo@s Idei@s

O sistema foi desenvolvido com a linguagem de programação C# apoiado pelo uso do .NET MVC Framework.

MVC é um padrão arquitetural que separa a aplicação em três componentes principais: modelos, views, e controladores. Esta divisão é representada melhor abaixo:

- Apresentação/Views: os objetos desta camada são responsáveis por fazer a interação entre o usuário e o sistema. Por o Bo@s Idei@s se tratar de um sistema web, esta camada é constituída pelas páginas web. Esta camada é também responsável por enviar as interações do usuário até a camada de negócio, representado pelos controllers.
- Negócio/Controllers: os objetos contidos nesta camada são responsáveis por processarem as requisições HTTP enviadas pelo cliente (em nosso caso um navegador) ao servidor web, aplicar as regras de negócio e gerar respostas adequadas para camada de apresentação.
- Entidades de negócio/Models: os objetos que estão nesta camada são os responsáveis por representar os objetos de negócio que serão manipulados por todas as camadas do sistema.

A aplicação deste padrão de projeto – no Bo@s Idei@s – foi apoiada pelo .NET MVC framework em sua versão 4.0.

MVVM é uma variação do padrão MVC onde as Views e as Models possuem as mesmas responsabilidades já apresentadas, a diferença aqui é um pouco mais sutil. No padrão MVC nós possuímos os controllers, responsáveis por tratar das requisições enviadas pelo servidor e aplicar a lógica de negócio. No MVVM, não possuímos controller, e sim, Viewmodels. Porém, as responsabilidades atribuídas às Viewmodels não são as mesmas atribuídas aos controllers do MVC, e a aplicação da lógica de negócios no MVVM é responsabilidade das models. As Viewmodels são responsáveis por definirem o comportamento da interface do usuário e proverem um sistema de binding entre os elementos de interface do usuário e as entidades de negócio. No Bo@s Idei@s, há uma combinação entre os dois padrões, as Views e as Models possuem as responsabilidades definidas pelo padrão MVC e as Viewmodels foram usadas para coordenar o relacionamento entre a interface de usuário e a lógica de negócio. Por fim, os controllers continuaram responsáveis por tratar das

requisições enviadas ao servidor, porém a responsabilidade de manipular a lógica de negócio foi atribuída à outra camada denominada “Lógica de negócio” utilizando os padrões de factories e injeção de dependência, os quais serão apresentados a seguir. Todas as decisões tomadas se basearam em tentar diminuir o acoplamento entre os componentes do sistema, aumentar sua manutenibilidade e facilitar a aplicação de testes unitários.

o Bo@s Idei@s foi construído com o objetivo de ter uma arquitetura desacoplada e manutenível, e para isso um framework de injeção de dependência foi utilizado: o Unity. Os frameworks de injeção de dependência utilizam outro padrão de projetos o abstract factory que provém uma interface para a criação de objetos sem precisar especificar realmente qual o tipo de objeto que será instanciado. Encapsulando a lógica usada para a instanciação e criação de um objeto, se obtém o controle sobre as dependências e os estados permitidos dele. O uso deste padrão no Bo@s Idei@s se deve ao fato de que em cada troca de comunicação de uma camada com a outra, nós não sabemos exatamente qual o objeto que será instanciado, isto é delegado ao Unity, a única coisa que precisamos fornecer são interfaces de comunicação entre estas camadas.

Em muitas aplicações, a camada responsável pela lógica de negócio precisa acessar dados que podem estar armazenados em bancos de dados, arquivos, webservices, etc. Acessar estes dados diretamente pela camada de negócio pode (e provavelmente irá) causar maior acoplamento entre as classes, duplicação de código, dificultar a centralização de políticas relacionadas aos dados, entre outros problemas. Com isso, surge o padrão de projetos repository que visa aumentar o código que pode ser testado através de testes unitários isolando a camada de acesso a dados, proporcionar acesso à dados de diferentes pontos do código de maneira centralizada e consistente, aumentar a manutenibilidade do código e diminuir o acoplamento das classes. O padrão repository nada mais faz do que criar uma interface entre o acesso efetivo aos dados e o restante da aplicação. A arquitetura lógica do Bo@s Idei@s é apresentada na figura 6.

A seguir comenta-se cada item desta arquitetura:

- Views: são as responsáveis por fazer a interação com o usuário, são as telas visíveis a quem estiver utilizando o sistema.
- Viewmodels: esta camada além de existir para melhorar questões como acoplamento, testabilidade e manutenibilidade, existe para suprir uma peculiaridade do framework sobre o qual o Bo@s Idei@s foi desenvolvido. No .NET MVC as views são fortemente tipadas, ou seja, cada view só pode estar associada a uma classe. Para contornar esta situação as viewmodels foram criadas para podermos lidar com views mais complexas e armazenar informações que precisam ser manipuladas apenas para definir um comportamento relativo à interface com o usuário. As viewmodels serão mais bem explicadas quando estivermos falando da implementação de forma mais concreta.

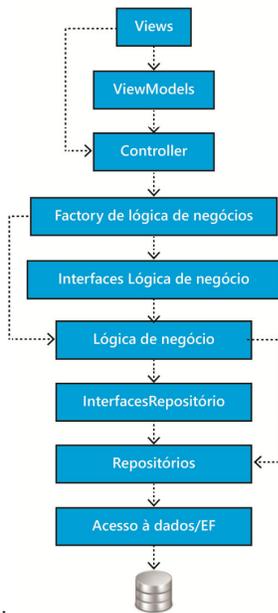


Figura 6: Arquitetura do Bo@s Idei@s

- **Controller:** na aplicação que está sendo descrita, os controllers se restringem a lidar com as requisições enviadas pelo servidor e fazer as validações necessárias, a lógica de negócio normalmente tratada nesta camada nas aplicações MVC, no Bo@s Idei@s, é delegada pelos controllers para as camadas de lógica de negócios descritas a seguir.
- **Factory Lógica de Negócios:** aqui entra o conceito de factories descritas previamente neste documento. Cada controller possui apenas uma referência para uma “fábrica” de classes responsáveis pela implementação da lógica de negócio da aplicação. Para os controllers é indiferente de como o processamento dos dados irá ser realizado e “quem” irá realiza-lo, eles apenas sabem qual a ação será executada de acordo com interfaces bem definidas. Exemplificando de maneira leviana podemos descrever a seguinte situação: um controller qualquer envia uma mensagem para uma “fábrica” (factory) solicitando alguma classe que saiba lidar com problemas “x”, a fábrica então cria um objeto que saiba lidar com problemas conhecidos pelo controller através de uma interface previamente definida.
- **Interfaces Lógica de Negócios:** as interfaces de lógica de negócios funcionam como uma espécie de “contrato”, onde ela define que tipos de problema uma classe que as implementem devem saber resolver. Por exemplo, se tivermos uma interface hipotética “IHumano” que define as funcionalidades “comer” e “dormir”, toda a classe que implementar “IHumano” deve saber como resolver os problemas “comer” e “dormir” independentemente de como elas fazem isto. São através destas interfaces que as “fábricas” explicadas acima sabem como criar os objetos solicitados pelos controllers.
- **Lógica de negócios:** esta camada é responsável por efetivamente implementar as funcionalidades definidas pelas interfaces citadas acima, usando o

exemplo acima, são elas que devem realmente saber como resolver os problemas “comer” e “dormir”.

- **Interfaces Repositório:** as interfaces de repositório são semelhantes às interfaces de lógica de negócio, a diferença aqui é que as interfaces de repositório definem as funcionalidades que interagem com um banco ou qualquer outra fonte de dados, como por exemplo, inserir um dado em uma tabela, pesquisar um dado, excluir um dado, etc. Um dos benefícios desta abordagem pode ser entendido através do seguinte exemplo: supondo que temos uma interface que define um método “salvarUsuario()” que tem o objetivo de salvar as informações de um novo usuário qualquer. Quem “chama” este método não precisa saber como este usuário será salvo, nem onde, apenas precisa saber que este usuário será salvo. Um exemplo mais prático: se estivermos aplicando um teste unitário neste método “salvarUsuario()”, a execução deste teste não pode alterar nossa fonte de dados em um ambiente de produção. Com isto, desde que tenhamos uma classe que saiba como salvar um usuário de uma maneira “fictícia” nós podemos aplicar este teste sem interferir em nossos dados reais, mas mesmo assim conseguimos validar nossos resultados.
- **Repositórios:** os repositórios nada mais são do que as implementações das interfaces de repositórios descritas acima, são as classes que sabem como salvar um dado em um banco de dados, ou salvar um dado em um arquivo texto, ou salvar este dado em um servidor remoto através de um webservice, por exemplo.
- **Acesso a dados/Entity Framework:** esta é a camada responsável exclusivamente por fazer a conexão com o banco de dados, criá-lo se necessário, e prover toda a interface efetiva para a troca de mensagens com o banco de dados, esta camada é totalmente gerenciada pelo framework.

É importante destacar que como decisão de projeto, a camada de acesso a dados foi implementada através da utilização do .NET EntityFramework que nos dá condições de criar o banco de dados dinamicamente através de um método de programação conhecido como codefirst através de um container chamado de contexto, responsável por fazer o mapeamento de classes que representam as entidades de negócio de nosso sistema e tabelas no banco de dados. A grande vantagem desta abordagem é que o banco de dados “emerge” de acordo com nossas entidades de negócio, retirando assim a necessidade de se fazer uma modelagem mais restrita do banco de dados, tornando mais fácil uma eventual mudança na modelagem. Isto é, a modelagem das entidades de negócios é a modelagem relacional do banco. Tudo isto amparado pelo framework que permite criar com rapidez e facilidade estas relações. Também se elimina a necessidade de se mexer com scripts SQL nos mantendo o tempo todo no mesmo paradigma da orientação a objetos. Além disso, se houver necessidade de fazer uma troca da tecnologia associada ao banco de dados, podemos simplesmente mudar a string de conexão ao banco para apontar para outra base, e o próprio framework se encarrega de criar uma nova base e se configurado adequadamente fazer a migração dos dados atuais do banco sem termos de nos preocupar com as diferenças entre os SGBDs existentes. Temos conhecimento de

que existem muitos frameworks de acesso a dados mais performáticos do que o EntityFramework, porém outras questões que nos ajudaram na escolha do mesmo é porque ele é o framework de acesso a dados oficial da Microsoft atualmente e ele também conta com uma forte comunidade Open Source por trás que o mantém e presta suporte.

#### 4. VALIDAÇÃO E TESTES COM O BO@S IDEI@S

Após a finalização do protótipo do sistema o mesmo foi hospedado no link: <http://boasideiastcc.azurewebsites.net>. Para fins de validação e testes foi enviado um e-mail, como manual do software em anexo, a vários contatos da nossa rede de pesquisadores através de uma lista de discussão na qual somos membros. Foi igualmente recomendado que o link fosse repassado a orientandos, colegas e demais usuários de OAs. Desta forma, esperava-se que o número de participantes pudesse aumentar tanto em quantidade como em diversidade de local geográfico.

O e-mail solicitava que fosse lido o manual, posteriormente acessado o site e que fosse cadastrada uma prática envolvendo OAs. O primeiro lote de e-mails foi enviado no dia 30 de maio e mais dois reenvios foram feitos na 1ª e 2ª semana de Junho. Como resultado destes envios, tabulados até dia 14 de junho de 2013, foram preenchidas 9 práticas no repositório.

Na mensagem foi solicitado que fosse preenchido um questionário online disponível no Google Forms. Este questionário se buscava coletar a opinião dos professores que utilizaram o Bo@s Idei@s, com suas percepções da ferramenta e suas observações quanto ao uso e usabilidade da ferramenta, as questões fechadas (escolha simples ou múltipla) relacionada as respostas do nove respondentes. Os respondentes não pertenciam apenas a nossa instituição, houve diversidade de área de atuação e variedade no tempo de experiência docente. A faixa etária concentrou-se na media maior que 40 anos. A figura 7 apresenta síntese relacionada ao conhecimento prévio sobre uso de objetos de aprendizagem dos usuários.

	Com que frequência você utiliza Objetos de Aprendizagem como elemento apoiadores do seu trabalho com seus alunos ao longo do semestre?	Como você seleciona os Objetos de Aprendizagem?
Professor 1	Para todos os conteúdos	Pesquisa na Internet, Indicação de amigos
Professor 2	Demonstrações em aulas expositivas, atividades EAD, aula de laboratório.	Pesquisa na Internet, Indicação de colegas da escola/universidade, Desenvolvimento próprio
Professor 3	Atuo com disciplinas de Fundamentos Teóricos e Metodológicos, então, a utilização de ambientes colaborativos é mais propicia.	Pesquisa na Internet, Indicação de colegas da escola/universidade, Indicação de amigos
Professor 4	Para todos os conteúdos	Pesquisa na Internet, Indicação de alunos
Professor 5	Desenvolvimento de Jogos	Pesquisa na Internet, Indicação de colegas da escola/universidade, Indicação de amigos, Indicação de alunos, Desenvolvimento próprio
Professor 6	Para aprendizagem de Programação	Construi os objetos que utilizo
Professor 7	Para todos os conteúdos	Pesquisa na Internet
Professor 8	Para todos os conteúdos	Pesquisa na Internet, Indicação de colegas da escola/universidade, Indicação de amigos, Indicação de alunos
Professor 9	Para todos os conteúdos	Pesquisa na Internet, Indicação de colegas da escola/universidade, Indicação de amigos, Revistas da área que atuo. Livros didáticos que utilizo para pesquisas.

Figura 7: exemplo de tabulação dos dados do questionário

Observamos que o uso dos OAs não se limita a determinado conteúdo e o uso da pesquisa na Internet faz parte da seleção por OAs. Indicações de colegas e alunos também s constituem em fonte importante para seleção de OAs. Apenas um respondente cria seus próprios OAs devido a seu perfil (Computação).

Quanto à compreensão dos usuários sobre a ferramenta Bo@s Idei@s o retorno foi positivo e os usuários acharam a ideia interessante e com potencial. Observaram alguns problemas de desempenho e fizeram sugestões de integração com outros ambientes, sugestões estas que no início do projeto haviam sido ponderadas pelo grupo e devido ao tempo limitado para o projeto optou-se por considera-las mais adiante, talvez como trabalhos futuros.

Observou-se que não houve dificuldade em usar a aplicação, mesmo com perfis distintos em função das áreas de atuação. Cabe destacar que os respondentes foram selecionados por ser adeptos a Informática na Educação. Ou seja, ou são docentes pesquisadores interessados em software educacionais ou projetam software Isto certamente auxilia na utilização da aplicação. Embora, se a interface fosse difícil de ser entendida isto teria sido objeto de comentários.

Quanto às considerações dos usuários após o uso do Bo@s Idei@s recebemos muitas sugestões que foram importantes para se propor melhorias na versão futura.

Além das contribuições e resultados obtidos com a coleta de dados via questionário, um dos respondentes, especialista em projeto e desenvolvimento de aplicações educacionais, além de preencher o questionário enviou uma mensagem com conteúdo relacionado aos problemas que teve na interface. Esta mensagem foi analisada e segue a síntese com respectivos comentários dada à importância desta contribuição para finalização da nossa validação.

No aspecto relacionado a Cadastrar Disciplina(s) que leciona:

O especialista que não soube qual informar porque ministrava muitas disciplinas. O Bo@s Idei@s (BI) foi projetado para ser usado pelos docentes e não para ser usado por bolsista ou alunos. Parte-se do pressuposto que o docente criou a metodologia e ele deseja compartilhar suas experiências com os colegas. Pode até pode acontecer dele terceirizar esta atividade de cadastro para um auxiliar. Mas ele deve fornecer as informações para quem for fazer.

No que concerne a cadastrar um AO, o especialista salientou os seguintes aspectos:

- campo para cadastrar autores é muito pequeno;
- o campo de arrastar arquivo não funcionou ;
- não consigo trocar o arquivo enviado.

Referente às duvidas levantadas pelo usuário sobre o campo de “Autor (e)s do OA” e de submeter arquivos são erros de Layout do browser usado pelo usuário, a ferramenta Bo@s Idei@s foi desenvolvida para os browsers Google Chrome e Mozilla FireFox e adaptada para o Internet Explorer 10, não foi testado pra o browser Internet Explorer 9. Referente à substituição de arquivos vamos procurar corrigir isto em versões futuras.

O especialista sugeriu as seguintes melhorias na versão futura:

- Falta um padrão para a descrição. Sendo muito aberta não favorece pesquisar coisas como: faixa etária, equipamento necessário, tipo de aprendizagem, etc. Neste sentido poderia usar um padrão simples de Metadados (Dublin Core) que facilitaria a importação de outros acervos (intercambio) ou um mais completo (LOM – muito extenso de se preencher)
- Usar um modelo como o utilizado nos planos de aula dos docentes também pode ser interessante ao público alvo.
- Poderia permitir cadastrar autor separadamente pois com isso seria possível fazer pesquisa/navegação no acervo por autor.
- Exibir o e-mail dos autores não é recomendável pois facilita o SPAM e uso indevido. Fato este que ainda estamos questionando devido ao fato de queremos criar uma comunidade de pratica.

- A avaliação poderia usar estrelinhas para assinalar como fazem os sites de download de software

O intuito da ferramenta Bo@s Idei@s é de deixar para o professor o mais simples possível a descrição da metodologia usada com o determinado objeto de aprendizagem, a incorporação de metadados pode ser introduzida em uma nova versão. Referente às sugestões de modificação de cadastro, pesquisa e exibição de dados do usuário serão levadas em conta na próxima versão. A avaliação de uma Boa Prática é feita através de um comentário e pela classificação pela seleção de um numero de estrelas que o usuários dá para a Boa Prática, o usuário possivelmente não visualizou esta funcionalidade devido incompatibilidade com seu browser.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de validação permitiu ai grupo verificar a percepção dos usuários acerca do projeto e implementação do protótipo.

O conjunto de informações recolhidas tanto no repositório, bem como nos questionários puderam contribuir para o entendimento do que precisa ser melhorado e ajustado na ferramenta para que ela cumpra seu objetivo ao qual foi projetada.

Esta experiência também permitiu ao grupo vivenciar o ciclo de um projeto educacional e demonstrou que não apenas os aspectos técnicos garantem a aceitação e potencial para adoção uso de uma determinada ferramenta. No que tange aos aspectos técnicos a ferramenta atingiu ao esperado para o projeto. Ela serviu como uma “prova de conceito” e nos permitiu verificar o potencial da ideia e sua importância.

Consideramos que esta versão também permitiu mensurar os trabalhos futuros e colher dados importantes para suas pesquisa. Especialmente acerca do uso de OAs e tipos de práticas associadas. Muito trabalho a fazer, mas com boas possibilidades de futura utilização em maior escala.

Esta em andamento uma nova versão incorporando as sugestões que emergiram e hospedamos este repositório em um local pago (privado) onde possa ser utilizado por diversos professores.

A ideia é colocá-lo por 1 ano e seguir solicitando a inclusão de práticas relacionadas aos OAs.

## REFERÊNCIAS

[1] Aretio, L.G; et al. (2007) *De la Educación a Distancia a La Educación Virtual*. Barcelona: Ariel, 2007.

[2] Almeida, M. E.B. (2001) *Educação projetos tecnologia e conhecimento*. 1. ed. São Paulo: PROEM, 2001.

[3] CAFÉ, L. et al. (2003) Repositórios institucionais: nova estratégia para publicação científica na Rede. In: Encontro Nacional De Centros De Informação E Bibliotecas Da Área De Comunicação, 13, 2003, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte, 2003. Disponível em: <<http://www.uepg.br/bicen/repositorio.htm>>.

[4] Downes, S. (2004). Learning objects: resources for learning worldwide. In: *Online Education Using Learning Objects*, R. McGreal, London, Routledge, pp. 21-31.

[5] Faria, E. T & Enricone, D (Org.); (2004) *Ser Professor*. 4 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. pp. 57-72

[6] Giraffa, L.M.M. (2009) Uma odisseia no ciberespaço: o software educacional dos tutoriais aos mundos virtuais. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 17, n. 1 (2009).

[7] Giraffa, L. M. M. (2011) Vamos bloggar, professor? Possibilidades, desafios e requisitos para ensinar física no século XXI. In: João Bernardes da Rocha Filho. (Org.). *Física no ensino médio: falhas e soluções*. Física no ensino médio: falhas e soluções. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011, v., pp. 87-99.

[8] Giraffa, L. et al.. (2012) (Re) invenção pedagógica? Reflexões acerca do uso de tecnologias digitais na educação. 1. Ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. V. 1. 167p

[9] Kuramoto, H. (2006) Informação científica: proposta de um novo modelo para o Brasil. *CiInf, Brasília*, v. 35, n. 2, pp. 91-102, maio/ago. 2006.

[10] Lagreca, C. B &; Gessinger, (2012) R. M. Estudo do lançamento vertical? Uma de aprendizagem. pp. 543-561, 2012.

[11] Lee, H.; et al; J. (2001) A metadata oriented architecture for building data warehouse. *Journal of Database Management*, Oct-Dec 2001, 12, pg. 15.

[12] Lynch, C. (2003) A. Institutional Repositories: essential infrastructure for scholarship in the digital age. *ARL Bimonthly Report*, n. 226, Feb. 2003. Disponível em: <<http://www.arl.org/newsltr/226/ir.html>>.

[13] Modesto, F. (2005) *Metadados: introdução básica*. São Paulo: Depto. de Biblioteconomia e Documentação da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo. 2005. pp. 6-35. Disponível em: <<http://www.eca.uspp.br/prof/fmodesto/textos/livrometadados.pdf>>.

[14] Negreiros, B. F. (2008) *Os Objetos De Aprendizagem Como Referência Para O Desenvolvimento De Projetos De Trabalho*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. 60 pp.

[15] Oakes, K. (2002) An Objective View of Learning Objects. *American Society for Training and Development*. n. 56 (5): pp. 103-105. 2002.

[16] Osetto, M. (2003) *Metadados e formatos de metadados em sistemas de informação: caracterização e definição*. 2003. 95f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

[17] Sarda, N. L. (2001) Structuring Business Metadata in Data Warehouse Systems for Effective Business Support. *ArXiv Computer Science*, October 2001

[18] Sen, A. (2004) Metadata management: past, present and future. *Decision Support Systems*. V. 37, December 2004, pp. 151- 171.

[19] Singh, H. (2001) *Data Warehouse: conceitos, tecnologias, implementação e gerenciamento*. Makron Books - São Paulo-2001.

[20] Sosteric, M.; & Hesemeier, S. (2012) When is a Learning Object not an Object: A first step towards a theory of learning objects. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, [S.1], v.3, n.2, Oct. 2002. Disponível em: <<http://www.irrodl.org>>. Acesso em: 05 nov. 2012

[21] Spinelli, W. (2012) *Os Objetos Virtuais de Aprendizagem: ação, criação e conhecimento*. s/d. Disponível em: