

METADADOS PARA O REPOSITÓRIO DA REDE E-TEC BRASIL

Rafaela Lunardi Comarella – rafela.luc@gmail.com – IFSC

Luis Otoni Meireles Ribeiro - luis.otoni@gmail.com - IF Sul-rio-grandense

Dóris Roncarelli - dorisroncarelli@gmail.com - UFSC

Araci Hack Catapan - aracihack@gmail.com - UFSC

Ricardo Azambuja Silveira- silveira@inf.ufsc.br – UFSC

RESUMO. *A Rede e-Tec Brasil é uma ação do Ministério de Educação para prover educação profissional técnica em nível médio a distância. Entre as atividades realizadas pelos professores da rede, está a elaboração de material didático. Para assegurar a socialização e o compartilhamento do uso dos materiais, a SETEC promoveu o desenvolvimento de um repositório digital — o ProEDU —, potencializando os recursos públicos. Este artigo trata da escolha do padrão de metadados e da definição do modelo desse repositório. Este estudo teve como metodologia a produção colaborativa em seminários, realizada por uma equipe de pesquisadores de quatro instituições — UFSC, IFCE, IFRN e IFSUL. Os resultados desta primeira fase de estudos compreendem a elaboração, prototipagem e a disponibilização do Repositório ProEDU.*

Palavras-chave: *Tecnologia de comunicação digital. Material didático. Hipertextualidade. Repositório. ProEDU.*

ABSTRACT. *The e-Tec Brasil Network is an action of the Ministry of Education to provide professional technical education to high school using Distance Education. Among the activities carried out by the teachers of the network is an elaboration of a didactic material. In order to ensure the socialization and to share the usage of materials, SETEC promoted the development of a digital repository — called ProEDU —, enhancing the public resources. This article deals with the choice of the metadata standard and the definition of this repository. This study had as methodology the collaborative production in seminars, carried out by a team of researchers from four institutions — UFSC, IFCE, IFRN and IFSUL. The results of this first phase of study include the development, prototyping and provision of the ProEDU Repository.*

Keywords: *Digital communication technology. Didactic material. Hypertextuality. Repository.*

Submetido em 12 de novembro de 2017.

Aceito para publicação em 29 de janeiro de 2018.

POLÍTICA DE ACESSO LIVRE

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona sua democratização.

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias de comunicação digital (TCD) têm sido utilizadas com implicações diversas sobre os modos como o ser humano acessa a informação e constrói o conhecimento. O código da comunicação digital altera o modo de conhecer, aprender, ensinar, produzir e conviver, rompendo com a métrica convencional de tempo e espaço. O virtual, o atual e o real constituem-se em possibilidades singulares, nunca antes operadas, seja no nível da abstração, seja no da empiria (CATAPAN, 2001).

Nesse contexto, os processos educacionais estão implicados em desafios e perspectivas inéditas, os espaços e os tempos de ensino-aprendizagem tornaram-se simultâneos. Os conteúdos digitais, como simulações, vídeos, imagens e hipertextos, insurgem cada vez mais nas situações de aprendizagem, seja em mediação presencial, seja em virtual. Elaborar e disponibilizar conteúdos de ensino, nessa perspectiva, demanda maior tempo e recursos e competências em escalas e complexidades variadas. A modalidade convencional da organização de ensino e a produção e disseminação do conhecimento encontram novos espaços e novos modos de fazer, pensar e propor a aprendizagem (RONCARELLI, 2012).

As tecnologias de comunicação digital que possibilitam o acesso à internet, aos ambientes virtuais, aos repositórios e às redes sociais alteram de modo significativo a disseminação das informações e as possibilidades de construção de conhecimentos nos mais diferentes campos, níveis e sentidos. Em especial, pode-se considerar inovadores os repositórios digitais no gerenciamento, resgate, utilização e reutilização da informação. Centros de pesquisa, bibliotecas, editoras e grupos de pesquisadores de vários países estão criando grandes repositórios de informação digital, com diferentes tipos de conteúdos e formatos de arquivos digitais (SILVA; CAFÉ; CATAPAN, 2010). Os repositórios digitais, no caso de acesso à informação científica e tecnológica, são bastante semelhantes em algumas características básicas, como objetivos e políticas definidas.

No Brasil, desde 2008, o governo federal tem investido em diversas políticas públicas de Educação a Distância (EaD), visando democratizar o acesso à educação superior e técnica de nível médio. As instituições públicas participantes dos programas Universidade Aberta do Brasil (UAB) e Rede e-Tec Brasil (e-Tec) têm recebido aporte financeiro e produzido uma infinidade de cursos e materiais educacionais para a oferta de vagas na modalidade a distância (CATAPAN, KASSICK, OTERO, 2011). A expansão dessas políticas tem colocado um novo problema: como compartilhar e facilitar a recuperação de todos esses materiais educacionais entre as instituições participantes e a comunidade acadêmica?

Cada órgão público federal busca solucionar a questão com ações pontuais, mas não necessariamente articuladas entre as variadas esferas governamentais. Dessa forma, organizações como a Universidade Aberta do Brasil (UAB) e a Rede e-Tec, ambas vinculadas, respectivamente, à CAPES e à SETEC/MEC, têm adotado soluções e políticas distintas, como, por exemplo, o sisUAB, órgão destinado ao acompanhamento e gestão de processos da UAB (<http://www.capes.gov.br/uab/sisuab.html>), e o ProEDU

(<http://proedu.ifce.edu.br>), sistema de disponibilização de materiais didáticos e de pesquisa de interesse da Rede de Formação Profissional Tecnológica, da Rede e-Tec, aberto ao uso da comunidade. Esse ambiente oferece possibilidade de acesso e de disponibilização de materiais didáticos em diversas mídias, como animação, aplicativos, apresentação, apostilas, cadernos didáticos, cursos, hipertexto, imagem, mídias interativas, livros, páginas web, simulações, *storytelling*, textos e vídeos.

Os repositórios digitais públicos brasileiros já existentes não atendem, satisfatoriamente às necessidades específicas das instituições participantes da Rede e-Tec Brasil. As soluções públicas atuais não foram projetadas para dar conta dessas demandas diversificadas de um cenário educacional em que a convergência digital é a tônica.

O repositório de objetos educacionais de aprendizagem da Rede e-Tec Brasil — ProEDU — foi projetado levando-se em conta as necessidades específicas e atuais das instituições públicas que ofertam EaD. A adoção do DSPACE como ferramenta de código aberto e livre (plataforma majoritária na esfera pública para repositórios científicos) otimizou o ciclo de desenvolvimento. Essa opção permitiu que a equipe de pesquisadores concentrasse seus esforços iniciais na definição de um conjunto de metadados (descritores de um objeto ou recurso digital) que contemplasse as necessidades da nova plataforma, superando as limitações e lacunas existentes nos repositórios atuais.

Os materiais educacionais usados na área tecnológica demandam atualização periódica, assim como melhorias constantes; para isso, os arquivos fontes originais precisam estar disponíveis no modo *Creative Commons*.

Pesquisas específicas realizadas anteriormente obtiveram dados de pesquisa específica, realizada unicamente para identificar as demandas e as características de distribuição das variadas mídias usadas no programa e-Tec.

Essas pesquisas estabeleceram interlocução com grupos de trabalho de gestores EaD da Rede de Educação Profissional e Tecnológica (EPT) do MEC e com reuniões com coordenadores do sistema e-Tec promovidas pela SETEC. Uma das demandas é a necessidade urgente de se disponibilizar, em um repositório de objetos de aprendizagem que atendam às especificidades da Rede e-Tec, todo o material já produzido pela própria rede, que até então é utilizado de modo particular, somente pela instituição que o elaborou (CATAPAN, NUNES, FERNANDES, 2014).

2. REPOSITÓRIOS DIGITAIS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Repositórios digitais são softwares utilizados para gerir coleções de objetos digitais, ou seja, são um conjunto de serviços ofertados aos membros de uma comunidade para a gestão e disseminação de materiais digitais criados por eles. Neles são disponibilizados o objeto e seus metadados (LYNCH, 2003; YELA, ESCOBAR, ANOTA, CASTILLO, 2016).

Silva, Café e Catapan (2010, p. 102) mencionam que

[...] os repositórios de ODEA diferem de bibliotecas especializadas, tendo em vista que a filosofia que norteia o funcionamento desses repositórios é baseada no processo de colaboração e no autoarquivamento, uma vez que todos podem colocar seus objetos e partilhá-los com espírito de comunidade. O uso desses objetos é autorizado pelo próprio autor na medida do seu desejo, podendo ser totalmente aberto ou restrito em algumas situações.

Quadro 1 — Comparativo de repositórios nacionais

Repositório Categoria de análise	BIOE	BNDigital	ARCA	LUME	UFSC	ARES (UNASUS)
Propósito	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Políticas	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Padrão de metadados	Dublin core	Dublin core acrescido	Dublin core	Dublin core	Dublin core	-
Tipo de licença		Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Estatística	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Informação para autores		Sim	Sim	Em parte	Não	Sim
Taxonomia de navegação	Sim	Não	Sim	Sim	Sim Estrutura da instituição	Sim
Busca simples	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Busca avançada	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Pesquisa no texto	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Ordenação dos resultados	Título, assunto, data de envio.	Título, autor e assunto.	Relevância, título e data.	Relevância, data de submissão, título, ano data de publicação.	Relevância, data de submissão, título, data do documento.	-
RSS	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	-
Ferramenta utilizada	Dspace	Sophia	Dspace	Dspace	Dspace	Não informada
Disponibiliza arquivos fontes	Não	Não	Não	Não	Não	Não. Mas disponibiliza pacotes de curso no Moodle

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada

Legenda: Sim (a informação estava disponível) Não (a informação não estava disponível)

Para responder à necessidade de um repositório para disponibilização e acesso aos materiais didáticos da Rede e-Tec Brasil, foram realizados estudos em três etapas, tendo como princípio norteador a primeira diretriz de potencialização da Gestão de Conhecimento de Druziani (2014, p.165): “O ponto de partida é o entendimento da visão organizacional, missão, objetivos de negócios e orientações estratégicas”. Inicialmente, realizou-se uma investigação para verificar se as informações disponibilizadas em potenciais repositórios existentes eram suficientes para atender à demanda da Rede e-Tec Brasil. Para essa fase do estudo, estabeleceram-se as seguintes categorias de análise: propósito; políticas; padrão de metadados; tipo de licença; estatística; informação para autores; taxonomia de navegação; sistema de busca; ordenação dos resultados; ferramenta utilizada. Com essas categorias, analisaram-se os repositórios BIOE, BNDigital, ARCA, LUME, UFSC e ARES (UNASUS), conforme se pode verificar no Quadro 1.

As análises dos repositórios digitais públicos brasileiros revelam que eles não foram estruturados para hospedar um mesmo objeto educacional em diversos modos, nem para permitir armazenamento e controle de versões dos seus diversos ciclos de atualização. As especificidades da Rede e-Tec Brasil, e mesmo de outros programas públicos de EaD brasileiros (UAB e UNASUS), evidenciam a necessidade de uma solução pública, gratuita e desenvolvida para a rede federal, que permita a reutilização dos mesmos.

Para isso, a SETEC/MEC e um grupo de pesquisa, formado da parceria entre a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e os Institutos Federais Sul-rio-grandense (IFSul), do Ceará (IFCE) e do Rio Grande do Norte (IFRN), concebem e desenvolvem o ProEDU. Esse repositório, aprovado pela SETEC, será hospedado na Rede Nacional de Pesquisa (RNP).

O presente artigo analisa o padrão de metadados e o seu processo de definição para atender às necessidades específicas da Rede e-Tec Brasil. Para isso se estabeleceu uma determinada metodologia de trabalho.

3. METODOLOGIA

O desenvolvimento desse trabalho teve como metodologia básica um processo de produção colaborativa realizada na forma de seminários presenciais e virtuais. Esta pesquisa foi de caráter documental e exploratório, buscando aproximar a necessidade dos usuários com o que diz a literatura e padrões consolidados no cenário nacional. Para tanto, foram realizadas as seguintes etapas:

- Levantamento de requisitos utilizando a técnica de *Joint Application Development*;
- *Brainstorming* com especialistas, para analisar e complementar as possibilidades de metadados e do repositório;
- Elaboração do modelo de metadados, por meio da Triangulação dos Dados, com uma análise semântica, do resultado do *Brainstorming* com padrões de metadados OBAA e Dublin Core;

- Classificação dos metadados e serviços, delimitados de acordo com a sua relevância ao projeto;
- Definição dos perfis e grupos de Usuários;
- Definição de Políticas de acesso e uso;

Em um primeiro momento, utilizou-se a técnica Desenvolvimento de Aplicações Conjuntas (*JAD — Joint Application Development*), em workshop, com o intuito de realizar o levantamento inicial de requisitos do repositório. Participaram desse workshop cerca de 20 coordenadores da Rede e-Tec, que faziam parte do Grupo de Pesquisa de Materiais Didáticos e que estavam analisando o material já produzido para a Rede. As questões norteadoras que conduziram esse grupo de especialistas foram: Como você gostaria que fosse a busca dos materiais didáticos? Quais são os campos que você gostaria que estivessem no repositório?

Com os requisitos identificados, analisaram-se os repositórios existentes no contexto nacional que poderiam atender à demanda da Rede e-Tec. Com essa análise, pôde-se comprovar a inexistência de um repositório que permitisse o fluxo que se faz necessário para si mesmo, bem como o armazenamento das várias características e linguagens em que um mesmo objeto pode ser disponibilizado de forma adequada.

Dessa forma, com base no levantamento obtido no workshop e em pesquisas realizadas anteriormente, os especialistas estenderam as possibilidades dos metadados utilizando a técnica de *brainstorming*. Para o refinamento dos metadados, realizou-se a triangulação dos dados utilizando-se uma análise semântica entre o resultado do *brainstorming* e os padrões de metadados *OBAA* e *Dublin Core*, resultando no modelo de metadados apresentado a seguir.

4. DEFINIÇÃO DOS PADRÕES DE METADADOS

Um padrão de metadados é um conjunto de informações que descrevem um determinado tipo de objeto. Eles são comumente chamados de dados sobre os dados (BARGMEYER; GILLMAN, 2000). A principal função de um padrão de metadados é facilitar a recuperação dos objetos em um repositório e indicar aos usuários o propósito da sua utilização. Eles permitem que os Objetos Digitais de Ensino-Aprendizagem (ODEA) sejam descritos e posteriormente recuperados, tornando-os acessíveis à comunidade a que se destinam, beneficiando também as questões de interoperabilidade e de durabilidade (SILVA; CAFÉ; CATAPAN, 2010; TAROUÇO, FABRE, TAMUSIUNAS, 2003). No contexto brasileiro, existem três padrões de metadados que se destacam: *Dublin Core* (DCMI), LOM e OBAA.

O *Dublin Core* é um conjunto de metadados que inicialmente foi desenvolvido para descrever recursos digitais. Seu desenvolvimento iniciou-se em 1995, em um workshop patrocinado pela *Online Computer Library Center* (OCLC) e pela NCSA, e atualmente suas especificações são geridas pela *Dublin Core Metadata Initiative* (DCMI). É um padrão consolidado e amplamente aceito pela comunidade científica (FACHIN, 2011); por esse motivo, tem sido utilizado com outros tipos de documentos que demandam certa complexidade (NISO, 2007).

O conjunto de metadados *Learning Object Metadata* (LOM) foi desenvolvido pelo *IEEE Learning Technology Standards Committee* (LTSC), para descrever objetos de aprendizagem. Seu desenvolvimento iniciou em 1997 com o *IMS Project*, que faz parte do consórcio sem fins lucrativos formado por instituições de ensino superior e seus parceiros EDUCOM (atualmente EDUCAUSE). Em 2002, o esquema conceitual do LOM foi aprovado pelo *IEEE Standards Association* e, em 2005, o padrão para *Extensible Markup Language* (XML) (IEEE, 2002)ⁱ.

O OBAA é um padrão brasileiro desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em parceria com a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), em resposta a uma chamada do Ministério da Educação e do Ministério da Ciência, Tecnologia Inovações e Comunicações e utiliza como base o padrão LOM (VICARI et al., 2010). Esse padrão tem o intuito de especificar requisitos técnicos e funcionais para a produção, edição e distribuição de conteúdos digitais interativos, permitindo que sejam utilizados em plataformas web, dispositivos móveis e na televisão digital. O padrão OBAA é baseado no padrão LOM, do qual agregaram-se novos elementos nas categorias *Technical* e *Educational* e acrescentaram-se duas novas categorias: *Accessibility* e *Segment Information Table*.

A Rede e-Tec Brasil possui diversas ações e programas estratégicos em andamento que geram materiais diversos que precisam ser catalogados e disponibilizados no repositório. As especificidades dos materiais produzidos para Educação a Distância no contexto da Rede e-Tec remetem à necessidade de uma catalogação direcionada, que facilite a recuperação (busca) dos objetos de aprendizagem dentro de um repositório com um volume expressivo de dados; para tanto, faz-se necessária a definição de metadados relevantes e especializados para esse contexto, adequando-os aos padrões de metadados já existentes de forma a não se perder a interoperabilidade entre repositórios.

1. O Desenvolvimento do ProEDU

O ProEDU é o Repositório da Rede e-TEC Brasil e disponibilizado em <http://proedu.ifce.edu.br/>, sendo desenvolvido por um grupo de pesquisadores da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e pelos Institutos Federais Sul-rio-grandense (IFSul), do Ceará (IFCE) e do Rio Grande do Norte (IFRN) é um repositório de objetos de aprendizagem que permite a socialização e a oferta de conteúdo educacional como política pública de Estado. É um espaço no qual os materiais didáticos produzidos com recursos públicos, em especial os financiados pela Rede e-Tec Brasil, têm a possibilidade de distribuição gratuita e de maneira irrestrita.

Para a elaboração do repositório realizaram-se as seguintes etapas:

- definição dos requisitos de hardware e software;
- definição da arquitetura da informação e do modelo de metadados;
- implementação das interfaces de cadastro e busca das informações;
- disponibilização do sistema para validação em um servidor de desenvolvimento;

- Validação pelo cadastramento e disponibilização de 613 objetos educacionais, em diversos modos.

A definição da arquitetura da informação e do modelo de metadados foi idealizada por uma equipe multidisciplinar com habilidades e competências diversificadas, incluindo futuros usuários do repositório. A primeira etapa de elaboração iniciou-se com um workshop realizado com coordenadores da Rede e-Tec, quando se mapeou o ciclo de vida do material produzido: os cadernos didáticos são produzidos por professores da Rede e-Tec, validados pelas instituições validadoras, as quais os disponibilizam para a instituição em que o professor é afiliado e para o MEC. O Ministério mantém o material didático e possibilita a outras instituições a busca para sua utilização. Com essa modelagem, firmou-se a necessidade de um repositório para os professores e coordenadores da Rede e-Tec alocarem e consultarem o material didático produzido, em especial os validados, para que esses materiais possam ser consultados e utilizados por todas as instituições que integram a Rede e-Tec. Identificou-se também que, no modelo atual de elaboração de cadernos didáticos, caberia à instituição validadora alimentar o repositório. Os coordenadores de curso e professores, utilizadores desse material, precisam ter facilidade de busca e acesso.

Para o desenvolvimento de um repositório que garanta um serviço confiável e sustentável, os estudos realizados pelo grupo definiram os seguintes critérios:

- interfaces de submissão e catalogação;
- uso de um padrão de metadados para catalogar o conteúdo;
- interfaces de disseminação e coleta de objetos;
- mecanismos de recuperação e disponibilização;
- integração com o ambiente virtual;
- integração com o módulo de validação;
- integração de usuários e informações institucionais com o sistema geral do MEC;
- diferentes perfis de usuário;
- interface de validação;
- Disponibilização de todas as instâncias do objeto (cadernos para impressão em gráfica, uso no ambiente virtual, versão em preto e branco, arquivos editáveis);
- licenças de distribuição e utilização.

Com o elenco desses critérios, pode-se desenhar o seguinte diagrama.

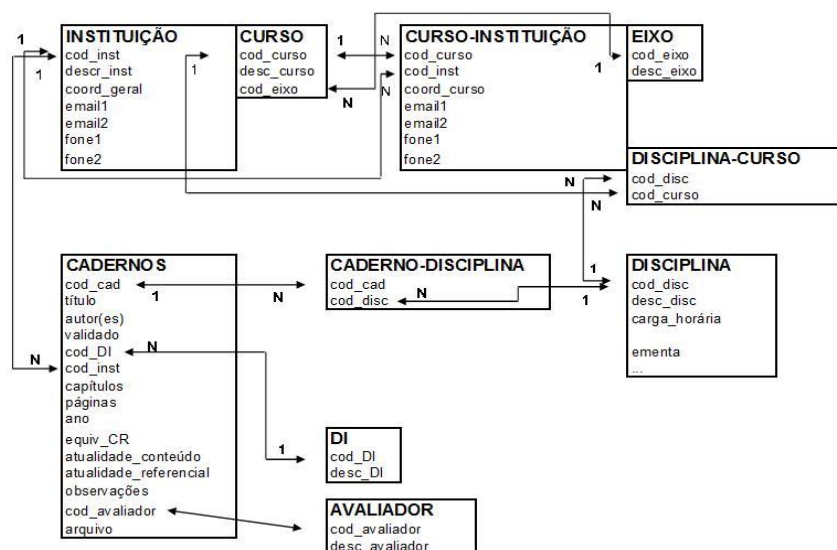


Figura 1— Diagrama de classe inicial

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada

Segundo os estudos realizados com o grupo de usuários, cada material didático precisa conter informações referentes à instituição que o elaborou, eixo, curso, disciplina, carga horária, ementa, quem foi a instituição validadora (DI), se o material tem equivalência ao Currículo Referência (CATAPAN; KASSICK; OTERO, 2011), se está atualizado, entre outras. Os *stakeholders* limitaram os requisitos de acordo com as suas necessidades no momento em que foram inquiridos, sem extrapolar as possibilidades para um cenário de expansão da produção de material didático.

Com as informações levantadas com os *stakeholders*, fez-se um estudo de softwares que poderiam ser utilizados para a implementação do repositório, sendo selecionado o DSPACE por ser um software livre, de código aberto, mantido por uma comunidade atuante. Por ser de código aberto, esse software facilita eventuais alterações e/ou integrações necessárias para potencializar a gestão do conhecimento.

A segunda etapa para a concepção do repositório foi a realização de um *brainstorming* com três especialistas em Educação a Distância com experiência na elaboração e na utilização de materiais didáticos. Essa ação teve o intuito da predição das possibilidades do repositório com foco nas questões relacionadas aos atributos conceituais, filosóficos e tecnológicos. A partir desse princípio, os especialistas identificaram 66 campos necessários e as seguintes funções para o repositório:

- armazenar o *log* do usuário que baixou o arquivo de edição;
- informar de que é derivado o objeto, se alterado o ODEA — *checkbox* de concordância;
- ter o controle de versão de objetos atualizados, mas não modificados substancialmente;
- ter o espaço de registro de rede de protagonismo (Planos de Ensino, materiais complementares, slides) vinculados ao ODEA, registro do usuário, e não do autor, obrigatoriamente;

- ter políticas de catalogação — explicitar as características educacionais, o controle de versões, a definição de padrões de metadados, os direitos autorais, as permissões de uso, as políticas de armazenamento, os requisitos técnicos, o sistema de segurança, o sistema de backup, o sistema de busca e, de preferência, uma taxonomia;
- ter um Sistema de Acompanhamento de Uso — controle de acessos, rastreamento de uso, identificação e acompanhamento de mudanças, registro de alterações, mapeamento de aplicações, controle das agregações, sistema de registro da avaliação do uso, validação das propriedades e das características do objeto, incorporação das agregações, geração e validação do Protocolo de Direitos Autorais, produção de nova versão de coautoria e retorno para o repositório como versão agregada;
- ter políticas para o processo de produção — as políticas para o processo de produção dos objetos digitais de ensino-aprendizagem requerem, minimamente, a definição de papéis, as orientações pedagógicas, as ferramentas de autoria, os formatos, as mídias e um controle de qualidade;
- ter identidade pedagógica — considera-se como identidade pedagógica do objeto digital de ensino-aprendizagem o caráter de ser organizado, intencional, sistematizado, formal e institucional;
- identificar o objeto — para a identificação dos objetos, de modo geral, importa sinalizar dados, como: área do conhecimento, sub-área, título e natureza do objeto, descritivo geral, de preferência breve, funções executivas com dados da equipe, tempo previsto de produção e estimativa de recursos;
- ter privacidade e termos de uso e termos de serviço: aceite e compromisso;
- ter histórico — breve histórico, características e aspectos técnicos e didático-pedagógicos — e, preferencialmente, manter o endereçamento para onde ele está indo, resumidamente, o rastreamento dele;
- possibilitar reutilização, em diferentes contextos — para que os objetos possam ser reutilizados, importa que lhe definam políticas para o processo de produção, catalogação, armazenamento, controle de versões, controle de acessos, acompanhamento de uso e lhe confirmem os direitos autorais;
- ter usabilidade — refere-se ao modo e à aplicabilidade nos processos de uso dos objetos;
- ter um sistema que permita ao cadastrador retornar posteriormente e preencher outros campos. Isso pode ser disparado automaticamente por um sistema multi-agente que detecta os objetos mais usados/baixados e convida o autor a retornar ao repositório para dar maiores informações sobre o objeto;
- possibilitar o envio de cadernos que ainda não foram validados para o processo de validação e avaliação.

A terceira etapa foi a triangulação dos dados, com uma análise semântica do resultado do *brainstorming* com padrões de metadados OBAA e *Dublin Core*. Os dados foram organizados no Quadro 2.

Quadro 2 — Organização da triangulação dos metadados

Categoria	Padrão OBAA	LOM	Nome ProEDU	Descrição
General	N/A		N/A	N/A
Identifier	obaa.General.Identifier	dc.identifier	Identificador único	Referência inequívoca ao recurso
Title	obaa.general.title	dc.title	Título	Título em Português (outros idiomas)
Language	obaa.general.Language	dc.language	Idioma	Indica o idioma do conteúdo
Description	obaa.general.description	dc.description	Descrição	Resumo descritivo do objeto
Keyword	obaa.general.keyword	dc.subject	Palavra-chave	Conjunto de palavras-chave relacionadas ao objeto
Coverage	obaa.general.coverage	dc.subject.other	Assunto	Classificação geral do objeto em relação a sua temática
Structure	obaa.general.structure	dc.description.tableofcontents	Unidades ou Capítulos	Lista as Unidades ou Capítulos (Sumário Geral)
AggregationLevel	obaa.general.aggregation.level		Granularidade	Especifica o nível de agregação do objeto (Ex. Curso, disciplina, Unidade, Objetos)

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada

Após a triangulação, selecionaram-se os metadados de acordo com sua relevância e necessidade do projeto, resultando em 34 metadados pertencentes a sete categorias diferentes:

- Categoria General: Identifier (Referência inequívoca ao recurso); Title (Título em Português e em outros idiomas); Keyword (Conjunto de palavras-chave relacionadas ao objeto); Coverage (Classificação geral do objeto em relação a sua temática); Aggregation Level (Especifica o nível de agregação do objeto. Ex.: Curso, disciplina, Unidade, Objetos).
- Categoria Lifecycle: Version (Versão do objeto, mantendo vínculo com o metadado Data); Status (Informa o estado do objeto. Ex.: Rascunho, Teste, Final); Validação DI (NEW) (Informa se o material foi validado por Instituição de Design Instrucional); Validação CT (NEW) (Informa se o material foi validado pelo Comitê Técnico Científico); Validação AC (NEW) (Informa se o material foi validado para acesso universal); Contribute Papel do contribuinte (Descrição da Natureza do papel de quem está contribuindo,

no nível Individual e Institucional. Ex.: Autor, Revisor, Designer, Avaliador, Publicador, Coautor/Atualizador); Contribute Instituição Solicitante (Instituições que solicitaram a elaboração do material didático); Contribute Instituição Produtora (Instituições que produziram o material ou às quais o autor está vinculado); Contribute Instituição Validadora (Instituição responsável pela validação de Design Instrucional do material); Entity (Nome do contribuinte e/ou instituição); Date (Data da produção de cada versão do objeto).

- Categoria Format: Platform Specific Features (Características para uma plataforma específica. Esta categoria foi usada para as diversas instâncias do material. Ex.: Versão Impressão/Gráfica, Versão Mobile, Versão Edição, as quais normalmente incluem pastas de arquivos zipados). Platform Type (Tipo de Plataforma/Finalidade. Ex.: Web, Móvel, TV Digital, impresso, AVEA, impressão gráfica); Specific Format (Formato específico. Ex.: ZIP com Conteúdo NCL, XHTML, CSS, Imagens Jpeg, Vídeo Mpeg-4/H.264); Specific Size (Tamanho).
- Categoria Educational: Learning Resource Type (Natureza ou gênero do conteúdo. Ex.: texto, hipertexto, vídeo, simulação, animação, storytelling, caderno temático, apostila, livro, áudio, apresentação, curso MOOC, curso Moodle).
- Categoria Rights: Copyright and Other Restrictions (Licença de distribuição do objeto/material. Ex.: Creative Commons, etc.).
- Categoria Classification: Keyword Área do Conhecimento (Explicita as áreas do conhecimento, segundo a CAPES, relacionados ao objeto); Keyword Eixo Tecnológico (Explicita os eixos tecnológicos relacionados); Keyword Curso (Cursos relacionados); Keyword Disciplina (Nome das disciplinas relacionadas); Keyword Disciplina do CR (Nome das disciplinas relacionadas com base no Estudo do Currículo Referência).
- Categoria Accessibility: Audio Description (Possui Audiodescrição); Graphic Alternative (Possui Acessibilidade Visual por meio de Controle de contraste, cores e tamanho); Caption Type (Indica que o recurso descrito contenha textos com legenda tendo referência direta ao conteúdo principal); Sign Language (Faz a indicação de conteúdos traduzidos para Libras, - língua dos sinais).

As especificidades dos materiais produzidos para a Educação a Distância remetem à necessidade de uma catalogação direcionada, de forma a permitir a recuperação (busca) dos objetos de aprendizagem dentro de um repositório com um volume expressivo de dados. Espera-se que a definição desse conjunto de metadados relevantes e especializados para a Rede e-Tec, tais como Eixo Tecnológico e instituições DI (validadoras), forneça pistas relevantes para apropriação do ODEA na disciplina ou curso desejado, estratégia de busca comum dos professores e

coordenadores do sistema e-Tec, que facilita a recuperação e reutilização do ODEA na rede pública.

5. CONCLUSÃO

Os resultados desta primeira fase de estudos compreendem a concepção, o desenvolvimento, a prototipagem e a disponibilização do Repositório ProEDU, com 613 materiais disponíveis para uso da Rede e-Tec.

Na prática, apesar de a maioria dos repositórios digitais de ODEA referenciar e estimular o acesso aberto aos seus recursos, verifica-se que a maioria dos recursos cadastrados não contém os arquivos fontes, mas somente a versão final de uso não editável. Geralmente o próprio processo de cadastramento do objeto de aprendizagem não permite cadastrar mais de um arquivo digital para o mesmo objeto cadastrado. Limitações de tamanho de arquivo e extensões permitidas são dificuldades comuns que contrariam a própria política de reuso. Uma visão mais simplista pode estar calcada na compreensão de que basta que o acesso seja livre e que a IES possa usar o recurso sem solicitar anuência do autor, mas essa é uma postura reducionista da visão de Recurso Educacional Aberto (Comarela, 2015).

Dessa forma, os repositórios públicos precisam, em sua origem, ser organizados de forma a facilitar o compartilhamento real e induzir a ele, facilitando a catalogação dos metadados relativos a cada instância do objeto cadastrado, de maneira efetiva e simples. O presente repositório desenvolvido apresenta um conjunto de metadados que atende à demanda real da SETEC e das instituições da Rede e-Tec Brasil. Sua implementação através do DSPACE representa uma oportunidade real de reunir e disponibilizar os acervos já produzidos em âmbito nacional pelas IES públicas participantes.

As limitações do sistema DSPACE, requerendo o desenvolvimento de novos algoritmos e o tempo limitado para desenvolvimento, não prejudicaram os resultados. O ProEDU é considerado o único repositório com aspectos diferenciados para atender à natureza tecnológica de determinados objetos educacionais e suas diversas características com condições de acesso ao mesmo Objeto Digital de Ensino-Aprendizagem (ODEA) em diferentes linguagens, ou seja, transmidiáticos.

O acompanhamento do processo de cadastramento dos objetos já elaborados e validados serviu como validação do repositório e subsidiou informações suficientes para a elaboração do manual dos usuários que ora está sendo finalizado; no entanto, a usabilidade do ProEDU requer ainda que se crie uma interface para difundir o repositório entre as comunidades de prática, para que os usuários possam colaborar, a exemplo do PhEt. Esseⁱⁱ é um dos apontamentos possíveis para etapas que possam ser desdobradas em novas demandas, assim como o desenvolvimento de Interface de Programação de Aplicativos (APIs).

REFERÊNCIAS

BARGMEYER, B. E.; GILLMAN, D. W. **Metadata standards and metadata registries: an overview**. Disponível em: <<http://www.bls.gov/ore/pdf/st000010.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 7.589, de 26 outubro de 2011. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7589.htm#art9>. Acesso em: 20 fev.2017.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 6.301, de 12 de dezembro de 2007. Institui o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil - e-Tec Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6301.htm>. Acesso em: 20 fev. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Manual de gestão da Rede e-Tec Brasil. 2013. Disponível em: <http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/ppt/2702_manual_gest2.ppt>.Acesso em: 05 jan. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.513, de 26 de outubro de 2011. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12513.htm> Acesso em: 05/01/2018.

CATAPAN, A. H. Tertium: o novo modo do ser, do saber e do aprender: construindo uma taxionomia para medição pedagógica em tecnologia de comunicação digital. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

CATAPAN, A. H.; NUNES, R. C. ; FERNANDES, A. Seleção e elaboração de material didático: definição de critérios de aderência. In: CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 20., 2014, Curitiba. **Anais...** São Paulo: ABED, 2014.

CATAPAN, A. H.; KASSICK, C. N.; OTERO, W. R. I. (Org.). **Currículo Referência para o sistema e-Tec Brasil**. Florianópolis: NUP/UFSC, 2011.

COMARELA, R.L. Gênese: Gestão de objetos de ensino-aprendizagem: construindo um modelo. 183.pg. Tese (doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Midia e Conhecimento) Centro Tecnológico, PPGEGC - Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

DSPACE. Disponível em: <<http://www.dspace.org/>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

DRUZIANI, C. F. M. **O Repositório web como potencializador do conhecimento em objetos de aprendizagem**. 2014. 262 f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

FACHIN, G.R.B. **Ontologia de referência para periódico científico digital**. 2011. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

IEEE. Institute of Electrical and Electronics Engineers. **Draft Standard for eXtensible Markup Language (XML) Binding for Learning Object Metadata Model (LOM)**. Learning Technology Standards Committee (LTSC). 2003.

LYNCH, Clifford A. Institutional repositories: essential infrastructure for scholarship in the digital age. **Portal: Libraries and the Academy**, v. 3, n. 2, p. 327-336, 2003.

NISO – ANSI/NISO Z39.85 - **The Dublin Core Metadata Element Set**. National Information Standards Organization. 2007

PROEDU. **Acervo de Recursos Educacionais para Educação Profissional e Tecnológica**. Disponível em: <proedu.ifce.edu.br>. Acesso em: 05 jan. 2018.

RONCARELLI, D. **Ágora**: concepção e organização de uma taxionomia para análise e avaliação de objetos digitais de ensino-aprendizagem. 2012. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

RNP – Rede Nacional de Ensino e Pesquisa. Disponível em: <<https://www.rnp.br/>>. Acesso em: 16 fev. 2017.

SETEC/MEC. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec-secretaria-de-educacao-profissional-e-tecnologica>>. Acesso em: 16 fev. 2016.

SILVA, E. L. da; CAFÉ, L.; CATAPAN, A. H. Os objetos educacionais, os metadados e os repositórios na sociedade da informação. **Ciência da Informação**, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Brasília, v. 39 n. 3, p. 93-104, set./dez. 2010.

SisUAB. **Sistema de acompanhamento e gestão dos processos da Universidade Aberta do Brasil**. Disponível em: <<https://nte.ufsm.br/apresentacao/uab/sisuaab>>. Acesso em: 16 fev. 2016.

TAROUCO, L. M. R.; FABRE, M. C. J. M.; TAMUSIUNAS, F. R. Reusabilidade de objetos educacionais. **RENOTE** – Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 1, n. 1, p. 1-11, 2003.

VICARI, R. M. et al. Brazilian proposal for Agent-Based Learning Objects Metadata Standard – OBAA. Metadata and Semantic Research. Communications. **Computer and Information Science**, v.108, p. 300-311, 2010.

YELA, L. P. A.; ESCOBAR, A. D. O.; ANOTA, M. M. M.; CASTILLO, J. M. Design of a mobile learning object repository (ROAM). In: IEEE INTERNATIONAL ENGINEERING SUMMIT, CUMBRE INTERNACIONAL DE LAS INGENIERIAS (IE-SUMMIT), 2., 2016, Boca del Rio. **Proceedings...** Piscataway: IEEE, 2016. p. 1-4.

ⁱ XML é uma recomendação da W3C para geração de linguagens de marcação.

ⁱⁱ O projeto PhET Simulações Interativas da Universidade de Colorado Boulder cria simulações interativas gratuitas de matemática e ciências. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/>