

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E
GESTÃO DO CONHECIMENTO**

Rafaela Lunardi Comarella

**GÊNESIS
GESTÃO DE OBJETOS DIGITAIS DE ENSINO-
APRENDIZAGEM: construindo um modelo**

Tese submetida à Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial, para a obtenção do Título de Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Orientadora: Prof^a. Dr.^a Araci Hack Catapan

Coorientador: Prof. Dr. Fernando Spanhol

Florianópolis
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Comarella, Rafaela Lunardi

GÊNESIS - Gestão de Objetos Digitais de Ensino-Aprendizagem: construindo um modelo / Rafaela Lunardi Comarella ; orientadora, Araci Hack Catapan ; coorientador, Fernando José Spanhol. - Florianópolis, SC, 2015. 183 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Inclui referências

1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2. Objeto Digital de Ensino-Aprendizagem. 3. Gestão do Conhecimento. 4. Educação Virtual. 5. Complexidade. I. Catapan, Araci Hack. II. Spanhol, Fernando. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. IV. Título.

Rafaela Lunardi Comarella

GÊNESIS – GESTÃO DE OBJETOS DIGITAIS DE ENSINO-
APRENDIZAGEM: construindo um modelo

Tese submetida à Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial, para obtenção do Título de Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Florianópolis, 24 de fevereiro de 2015.

Prof. Roberto Carlos Pacheco, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^a, Dr.^a Araci Hack Catapan, Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof., Dr. Fernando Spanhol, Coorientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof., Dr. Ricardo Azambuja Silveira
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof., Dr. Henrique Oliveira da Silva
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof., Dr. Júlio César da Costa Ribas
Instituto Federal de Santa Catarina

Prof., Dr. Tarcísio Vanzin
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof., Dr. Francisco Antonio Pereira Fialho
Universidade Federal de Santa Catarina

A você, que faz parte do que
me faz forte.

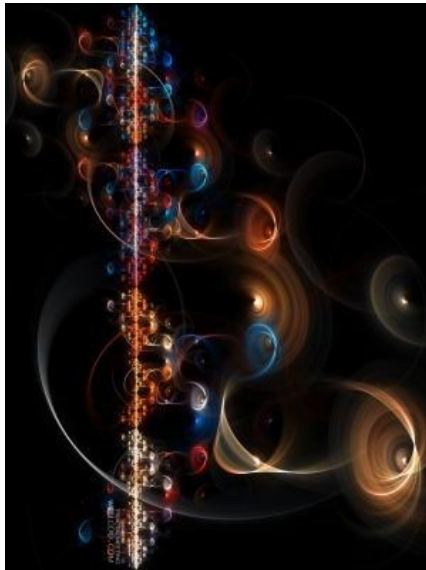
AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para que eu chegasse até aqui, amigos, colegas, família, professores. Em especial aos membros da banca por aceitar esse desafio guiando-me para a etapa final de meu doutorado.

Agradeço à minha orientadora Araci Hack Catapan, ao meu coorientador Fernando Spanhol e ao professor Ricardo Azambuja Silveira por me acompanharem todo o tempo e mostrarem os caminhos para a realização do presente trabalho.

PRENÚNCIO

Este trabalho nasce da necessidade constatada de um instrumento norteador para a gestão de Objetos Digitais de Ensino-Aprendizagem (ODEA) que contemple o objeto de forma holística, da elaboração à utilização, visando as suas possibilidades e seus desdobramentos. A gestão do objeto de aprendizagem, assim como a gestão do conhecimento, pode ser percebida como uma espiral ascendente que passa pelo processo de elaboração, armazenamento, utilização e avaliação do objeto. A partir desse ponto, ele pode ser reutilizado, melhorado (ampliando a espiral) ou utilizado para a criação de um novo objeto, desdobrando-se em uma nova espiral. Ele ainda pode ser decomposto formando outro ou outros objetos. Esse comportamento se assemelha ao comportamento de um fractal quase-autossimilar. Fractais quase-autossimilares são aqueles que contêm pequenas cópias do fractal inteiro de maneira distorcida ou degenerada.



Fonte: Wallpaper Sugest¹

1

O processo como um todo é a Gênese do objeto de aprendizagem. A palavra Gênese vem do grego, significa origem, criação, formação. É uma “série de fatos e causas que concorreram para a formação de alguma coisa”. Uma metáfora é um fenômeno linguístico de natureza semântica que exerce um papel importante no uso da linguagem, no desenvolvimento cognitivo e na maneira pela qual os seres humanos formam concepções sobre a sua realidade. Uma metáfora é a expressão mais avançada de um conceito, de um fenômeno ou de um objeto.

Essa metáfora, da visão de ODEA como fractais, faz sentido aos projetos de pesquisa do núcleo AtelierTCD e Holodeck vinculados ao grupo de pesquisa PCEADIS/CNPq. Este grupo atua em parceria com o grupo de pesquisa IATE/CNPq (coordenado pelo professor Ricardo Azambuja Silveira) da Universidade Federal de Santa Catarina. Estes dois grupos têm como foco comum de pesquisa os ODEA: os processos de concepção, elaboração, disponibilização e gestão. Os dois grupos planejam suas pesquisas de forma integrada, buscando oferecer diferentes perspectivas dos Objetos Digitais de Ensino-aprendizagem. Nesse caleidoscópio encontram-se as seguintes pesquisas, que integrarão o modelo Genesis:

- Pelas asas de Ícaro (RONCARELLI, 2007) – taxionomia para escolha de Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem;
- Complexmedia (CARVALHO NETO, 2011) – modelo teórico para hipermídias complexas;
- Ágora (RONCARELLI, 2012) – taxionomia para a análise e avaliação de Objeto de Aprendizagem;
- ALICE (CAMPOS, 2013) – Modelo de busca inteligente e recomendação de ODEA em repositórios heterogêneos;
- Alexandria (DRUZIANI, 2014) – repositórios web como potencializadores do conhecimento em objetos digitais de ensino-aprendizagem.

A metáfora Gênese expressa a noção holística desse processo que integra diferentes projetos de pesquisa e potencialmente gera novos conceitos, explora tecnologias de comunicação digital e propõe modelos.

COMARELLA, Rafaela Lunardi. GÊNESIS. Gestão de objetos digitais de ensino-aprendizagem: construindo um modelo. 2015. 183f. Tese de Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do conhecimento - Mídia e Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2015.

RESUMO

Os avanços técnico-científicos provocados pela Gênesis da Tecnologia de Comunicação Digital colocam no cenário a discussão de recursos educacionais tecnológicos. Nesse contexto temático, a questão dos Objetos Digitais de Ensino-aprendizagem vem sendo trabalhada sob os diferentes focos tais como modelos de elaboração, avaliação, desenvolvimento de repositórios. No entanto, constata-se a necessidade de se elaborar um modelo de gestão que congregue de modo congruente todas as etapas do processo e potencialize esse tipo de recurso como um instrumento de gestão do conhecimento. Esta pesquisa elabora um modelo teórico-prático de gestão de ODEA, indicando o seu ciclo de vida e etapas essenciais para sua elaboração, armazenamento, utilização e reutilização em ambientes virtuais. A questão que norteia este estudo é “Como realizar a gestão de ODEA observando os princípios da gestão do conhecimento?”. Teoricamente tem como postulado o paradigma da complexidade, da interdisciplinaridade e da gestão do conhecimento. Metodologicamente é uma pesquisa de natureza teórica de caráter exploratório descritivo e tem por objetivo construir um modelo para a gestão de ODEA observando os princípios da gestão do conhecimento. Utilizou-se o método de análise indutivo considerando a abordagem da complexidade. Os dados extraídos de revisões sistemáticas e espelhados em experimentações, sustentados no referencial teórico, constituíram uma análise triangular operando entre três fontes de informação: reconhecimento dos modelos existentes; as categorias conceituais da gestão do conhecimento e da abordagem da complexidade, e extrato de experimentações. Como resultado organiza-se um modelo de gestão de ODEA operando com três sistemas: o de gestão de projetos, o de ambiente virtual de ensino-aprendizagem e o repositório, tendo como mediador um módulo que promove a interoperabilidade entre eles. O GÊNESIS – modelo de gestão de ODEA é um sistema para promover uma aprendizagem atualizada e significativa e criar ativos de conhecimentos pedagógicos em ambientes virtuais, enriquecendo a memória institucional.

Palavras-chave: Objeto Digital de Ensino-Aprendizagem. Gestão do Conhecimento. Educação Virtual. Complexidade.

COMARELLA, Rafaela Lunardi. GENESIS. Digital Object Management of Teaching-Learning: building a model, 2015, 183 pp. Doctoral Thesis in Knowledge Management and Engineering. Graduate Program in Engineering and Knowledge Management - Media and Knowledge. Federal University of Santa Catarina. Florianópolis, 2015.

ABSTRACT

Technical-scientific advances caused by the Technology Genesis of Digital Communication set up a discussion on technological-educational resources. In that thematic context, the issue of Digital Objects of teaching-learning is being worked under different focuses such as elaboration and evaluation models and development repositories. However, there is a need for developing a management model that brings together congruently all stages of the process and leverage that type of feature as knowledge management tool. The research elaborates a theoretical-practical model of ODEA management, indicating its life cycle and essential stages for preparation, storage, use and reuse in virtual environments. The main subject of the present paper is "How to perform ODEA management in compliance with knowledge management principles?" Theoretically, it follows the postulate of complexity paradigm, interdisciplinarity and knowledge management. Methodologically, it is a theoretical research of descriptive-exploratory nature and aims to build a model for ODEA management by following knowledge management principles. It was possible to use the inductive analysis method by considering the complexity approach. Data extracted from systematic reviews, mirrored in trials and sustained in the theoretical framework constituted a triangular analysis operating from three information sources: existing models recognition, conceptual categories of knowledge management and complexity approach, and trials extract. As a result, an ODEA management model is organized through the operation of three systems: projects management, virtual environment of teaching-learning and repository. There is also as mediator a module that promotes interoperability among them. GENESIS, an ODEA management model, is a system for promoting updated and meaningful learning and creating pedagogical knowledge assets in virtual environments, enriching the institutional memory.

Key words: Digital Object of Teaching-Learning. Knowledge management. Virtual education. Complexity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fases de um objeto de aprendizagem	26
Figura 2 – Processo SECI	43
Figura 3 – Ciclo de vida de ODEA ISDOA	54
Figura 4 – Ciclo de vida de ODEA	54
Figura 5– Ciclo de vida do Objeto de Aprendizagem	55
Figura 6 – Ciclo de vida de OA <i>versus</i> ciclo de vida de OA abertos	56
Figura 7 – Modelo RIVED	58
Figura 8 – Metodologia MCOAI	60
Figura 9 – Processos para o planejamento de repositórios de OA	72
Figura 10 – Vê de Gowin.....	80
Figura 11 – Mapa conceitual.....	82
Figura 12 – Classificação das temáticas de pesquisa sobre OA.....	88
Figura 13– Ciclo de vida.....	101
Figura 14 – Quantitativo dos AVEA que utilizam SCORM e/ou IMS	121
Figura 15 – Processos da gestão de ODEA.....	125
Figura 16 – Gênese – Gestão de ODEA.....	130
Figura 17 – Modelo de inovação tecnológica para repositórios <i>web</i> baseado na Gestão do Conhecimento	131
Figura 18 – Sistema Multiagente ALICE.....	133

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Pontos em comum entre ODEA e GC.....	42
Quadro 2 – Atributos conceituais necessários em um OA.....	50
Quadro 3 – Síntese dos níveis de granularidade de ODEA.....	52
Quadro 4 – Mapeamento semântico de metadados.....	66
Quadro 5 – Modelo conceitual para um repositório.....	74
Quadro 6 – Estágios de uma revisão sistemática	84
Quadro 7 – Dados gerais de frequência de publicação	88
Quadro 8 – Trabalhos com maior número de referências	90
Quadro 9 – Análise dos artigos sobre gestão de Objetos de Aprendizagem	93
Quadro 10 – Seleção dos artigos identificados sobre Ciclo de Vida de OA	97
Quadro 11 – Análise comparativa das etapas dos ciclos de vida encontrados na revisão e a hipótese desta tese.....	99
Quadro 12– Artigos que tratam de modelos de elaboração de OA	102
Quadro 13 – Análise dos modelos de elaboração de Objetos de Aprendizagem	103
Quadro 14 – Requisitos mínimos para a fase de elaboração de ODEA	111
Quadro 15– Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem do Campus Source	120
Quadro 16 – Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem do portal da UNESCO	121
Quadro 17 – Matriz problematizadora – GC X Complexidade.....	129
Quadro 18 – Condições básicas para a implementação do Gênesis	135

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Seleção dos artigos.....	87
Tabela 2 – Seleção de artigos sobre gestão de Objetos de Aprendizagem.....	92
Tabela 3 – Classificação dos artigos segundo as categorias	93
Tabela 4 – Seleção de artigos sobre ciclo de vida de OA	97
Tabela 5 – Comunidade a quem se destina o repositório.....	114
Tabela 6 – Informações para submissão	115
Tabela 7 – Principal categoria de classificação do repositório	116
Tabela 8 – Ferramenta utilizada para desenvolver o repositório.....	116

LISTA DE REDUÇÕES E SIGLAS

AVEA – Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem
BIOE – Banco Internacional de Objetos Educacionais
BSD – *Berkeley Software Distribution*
CESTA – Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem
CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DCMI – *Dublin Core Metadata Initiative*
DG – Design Gráfico
DI – Design Instrucional
EaD – Educação a Distância
EML – *Educational Modeling Language*
FSF – *Free Software Foundation*
GNU – GNU Não é Unix
GPL – *General Public License*
IEEE – *Institute of Electrical and Electronics Engineers*
IMS – *Instructional Management Systems*
IMS LD – *Instructional Management Systems Learning Design*
LO – *Learning Object*
LOM – *Learning Object Metadata*
LTSC - *Learning Technology Standards Committee*
NCSA - *National Center for Supercomputing Applications*
OA – Objeto de Aprendizagem
OBAA - Padrão de Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes
OCLC - *Online Computer Library Center*
ODEA – Objetos Digitais de Ensino-Aprendizagem
PCADIS - Grupo de Pesquisa Científica em Educação a Distância
RWOA – Repositório Web de Objetos de Aprendizagem
SCORM – *Sharable Content Object Reference Model*
SGP – Sistema de Gestão de Projetos
TCD – Tecnologia de Comunicação Digital
XML – *eXtensible Markup Language*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	25
1.1	OBJETIVOS.....	29
1.2	JUSTIFICATIVA.....	30
1.3	INEDITISMO DO TRABALHO.....	33
1.4	CONTRIBUIÇÃO TEÓRICA.....	33
1.5	ESCOPO DO TRABALHO.....	34
1.6	ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO.....	34
1.7	ESTRUTURA DO TEXTO.....	35
2	GESTÃO DO CONHECIMENTO E A GESTÃO DE ODEA.....	36
2.1	CONHECIMENTO E A GESTÃO DO CONHECIMENTO.....	37
2.1.1	Gestão do Conhecimento e complexidade.....	45
2.2	– OBJETOS DIGITAIS DE ENSINO-APRENDIZAGEM (ODEA) 48	
2.2.1	Ciclo de vida dos Objetos Digitais de Ensino-Aprendizagem (ODEA).....	53
2.2.2	A elaboração de ODEA.....	57
2.2.2.1	Das licenças.....	61
2.2.2.2	Padrões de metadados.....	64
2.2.2.3	Padrões de interoperabilidade para ODEA.....	67
2.2.3	Repositórios: armazenamento de ODEA.....	70
2.2.4	(Re)utilização de ODEA.....	76
3	METODOLOGIA.....	79
3.1	Definição da Estratégia Metodológica.....	79
3.1.1	Questão básica.....	80
3.1.2	Objeto.....	80
3.1.3	Domínio conceitual.....	81
3.1.4	Domínio metodológico.....	82
4	ORGANIZAÇÃO DE DADOS, ANÁLISE E RESULTADOS.....	87

4.1 Definição do Ciclo de Vida de ODEA	96
4.1.1 Planejamento	101
4.1.2 Elaboração	101
4.1.3 Armazenamento	114
4.1.4 Utilização	119
4.1.5 Avaliação	122
5 GÊNESIS: CONSTRUINDO UM MODELO DE GESTÃO DE ODEA 124	
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	138
REFERÊNCIAS	141
APÊNDICES	156
ANEXOS.....	170

1 INTRODUÇÃO

A utilização das Tecnologias de Comunicação Digital² (TCD) tem diferentes implicações nas questões que envolvem a educação. Alteram-se espaço e tempo de ensinar e aprender. O espaço de ensino-aprendizagem pode ser virtual, possibilitando a utilização de diferentes tipos de conteúdos digitais, tais como simulações, vídeos, imagens, hipertextos. A elaboração desses conteúdos digitais demanda tempo e recursos em diferentes escalas de acordo com a sua complexidade. Os novos espaços e tempos rompem com a modalidade convencional da organização de ensino e com a produção de conhecimentos.

Esse contexto parece ainda não apreendido pelos setores educacionais. O movimento hipertextual amplia as narrativas e coloca no horizonte uma mudança de paradigma. Por um olhar superficial, parece que o caos da comunicação digital rompe, disjunta, simplifica, reduz, fragmenta, distorce a mensagem. Mas, se observado por outro ângulo, a TCD altera o modo da mensageria, intensifica a possibilidade de conceber o conjunto na complexidade do real (MORIN; LE MOIGNE, 2000; SERRES, 1995).

Segundo Le Moigne (2000), quando Morin medita sobre a inteligível complexidade e a pragmática construção do empreendimento dos conhecimentos, das condições, dos atos, convida o leitor a uma ética da compreensão, uma ética que não impõe uma visão maniqueísta do mundo, uma ética com fundamentos em si própria, mas uma a ética que tem a necessidade de apoio exterior a ela própria. Uma ética que contempla a inseparabilidade do fato, que privilegia o científico, do fazer, que privilegia o prático e em todos os domínios em que se está engajado, seja da pesquisa, seja do ensino, seja da mediação social, das responsabilidades econômicas, comunicacionais, educacionais, é possível pensar projetos, atos, empreendimentos no âmbito da complexidade de seu contexto. Só é inteligível aquilo que é comunicável no sentido pragmático da inteligência da complexidade.

A complexidade das relações se estende e estas se tornam cada vez mais atualizadas. Concebem a complexidade e a inteligência pela junção de funções, por uma organização organizada-organizadora, pela articulação das possibilidades dos avanços técnico-científicos que

² Tecnologia de Comunicação Digital refere-se às novas formas de informação e comunicação com base na linguagem digital (CATAPAN, 2001).

colocam outro modo de comunicação. (LE MOIGNE, 2000). A discussão atual sobre recursos educacionais não prescinde dessa compreensão ou é retrógrada. Deve haver uma discussão ampla sobre recursos educacionais abertos, ou seja, estudos de dispositivos pedagógicos de modo singular, como objetos digitais de ensino-aprendizagem.

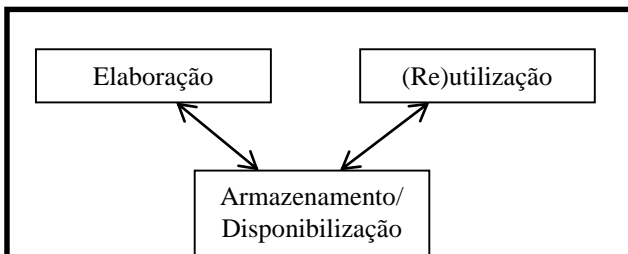
O conceito de objetos de aprendizagem emerge da metodologia de orientação a objetos e requer estudos que tratem do seu desenvolvimento, utilização e reutilização como recursos digitais de ensino (WILEY, 2002; POLSANI, 2003; MCGREAL, 2004; CASWELL et al., 2008).

Entendem-se os objetos de aprendizagem como um recurso digital utilizado com fins pedagógicos, construído de forma a propiciar a reutilização de todo ou de parte do objeto em diferentes contextos ou no mesmo contexto diversas vezes (SAMPSON; ZERVAS, 2011; WILEY, 2000). Definem-se esses objetos, para esta pesquisa, no contexto da educação formal, como Objetos Digitais de Ensino-Aprendizagem (ODEA) (RONCARELLI, 2012).

ODEA é entendido como uma microunidade de ensino, que integra um conjunto de informações denominado metadados, que o descreve e o identifica, permitindo ser localizado, utilizado e reutilizado.

Organiza-se este estudo com base nas três principais fases do ciclo de vida de um objeto de aprendizagem, preocupação da gestão de ODEA, que são: elaboração, armazenamento e (re)utilização, como mostra a figura 1.

Figura 1 – Fases de um objeto de aprendizagem



Fonte: Elaborada pela autora

O objeto de aprendizagem é elaborado como uma microunidade de ensino, que pode ser simples ou composta por dois ou mais objetos. Pode ser também reformulado ou readequado a um novo contexto de utilização como uma evolução de um objeto já existente. Depois de constituído, o objeto é catalogado e armazenado e disponibilizado em repositórios para

possibilitar a sua utilização em um ambiente virtual de ensino-aprendizagem. Após a utilização, o objeto pode ser avaliado e reutilizado, da forma como foi elaborado, ou voltar para o início do processo para ser atualizado. Esse movimento fértil e dinâmico requer um processo de gestão.

A elaboração e a utilização de ODEA requer planejamento pedagógico, técnico e administrativo. Diversas questões precisam ser pensadas, tais como: a definição da temática do objeto a ser elaborado, o público-alvo ao qual se destina, a escolha das diretrizes pedagógicas, a definição de conteúdo e de atividades, o *design* instrucional e o *design* gráfico, a escolha das ferramentas e das tecnologias adequadas, a adoção de padrões de sequenciamento e entrega de conteúdo, o respeito aos direitos autorais e patrimoniais, a definição de licenças de uso e o gerenciamento da equipe de desenvolvimento (PAQUETTE et al., 2008).

Além da elaboração, é necessário também pensar na estrutura física, tecnológica e administrativa de catalogação e de armazenamento e disponibilização dos ODEA. Neven e Duval (2002) mencionam que a elaboração de uma estrutura de disponibilização de ODEA exige que uma série de questões seja considerada, como: campo de interesse da organização que está desenvolvendo os objetos, contexto do desenvolvimento, seleção de conteúdo, questões de propriedade intelectual, sistema de revisão por pares, tipo de armazenamento, utilização de metadados, desenvolvimento de sistemas de busca e o gerenciamento de perfis de usuário na utilização dos sistemas envolvidos. Essa disponibilização pode ser feita utilizando-se desde uma simples arquitetura cliente-servidor, com um sistema de arquivos, até com a adoção de sistemas de *softwares* especializados, como por exemplo, o DSpace.³

A utilização dos ODEA geralmente se dá associada a Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem (AVEAs), que são sistemas computacionais projetados para atender à oferta de cursos *on-line*. Os Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem oferecem inúmeras

³ O DSpace é um sistema *web*, de código aberto (licença BSD), desenvolvido para possibilitar a criação de repositórios de conteúdo, de qualquer tipo de objeto digital. Este sistema desde seu início teve a característica de ser facilmente personalizável para satisfazer requisitos das organizações que o utilizam. Ele é utilizado por mais de 700 organizações, sendo o seu uso mais usual na forma de biblioteca de pesquisa como um repositório institucional. Ele pode ser obtido na comunidade que gerencia o seu desenvolvimento, no *site* <http://www.dspace.org/>

ferramentas para a produção de material instrucional, gerenciamento de cursos e de estudantes. No entanto, deve-se ter claro que as plataformas e tecnologias se modificam constantemente e que a produção de material depende tempo e conseqüentemente recursos financeiros, o que enfatiza a importância da elaboração do conteúdo sob a forma de ODEA e seguindo padrões de empacotamento para garantir a interoperabilidade e a reusabilidade.

O ciclo de vida do ODEA pode ser entendido como possibilidade de construção de novos conhecimentos, no que concerne às etapas da Gestão do Conhecimento em suas dimensões básicas: internalização, externalização, socialização e compartilhamento do conhecimento. (NONAKA; TAKEUCHI, 1997). A gestão do conhecimento facilita criação do conhecimento, o acesso e a reutilização, utilizando alguma tecnologia (DAVENPORT, PRUSAK, 1998; TEIXEIRA FILHO, 2000). Nicoleit et al. (2006, p. 4) afirmam, que em uma perspectiva construtivista, a “construção de um OA, por si só, pode ser considerada construção do conhecimento”, pois conhecer é construir a si mesmo e ao mundo ao redor, retomando esse processo quantas vezes for necessário.

O principal foco das iniciativas da Gestão do Conhecimento está na conversão do conhecimento individual em conhecimento organizacional, e vice-versa, por meio da aplicação de processos sistemáticos e de tecnologias para identificar, capturar, gerenciar e disseminar o conhecimento necessário para dar suporte à tomada de decisão, garantindo que os atores envolvidos tenham acesso ao conhecimento necessário (MADSEN, 2001).

A criação e a implantação de processos de gestão para possibilitar que as organizações criem, armazenem, gerenciem e disseminem ODEA representam um desafio a ser enfrentado pelas instituições educacionais, principalmente quando se trata de processos formais e intencionais de ensino. Vários aspectos precisam ser considerados no processo de elaboração, armazenamento e (re)utilização, tais como: aspectos legais, financeiros, pedagógicos e técnicos (TAROUÇO et al., 2009).

Segundo Menéndez, Prieto e Zapata (2010), a gestão dos ODEA não é um processo simples. É necessário considerar fatores como: objetivo instrucional, estilo de aprendizagem, interação, interface, formato, descritores, *design* instrucional. Estão envolvidos vários processos, tais como, geração, composição, busca e recuperação. Geralmente os professores realizam esses processos de forma empírica e intuitiva, de forma individual, utilizando ferramentas independentes, desenvolvidas especificadamente para cada tarefa. Isso limita e complica

sua utilização, pois o professor deve ter conhecimento em diversas ferramentas para obter um produto utilizável. Nesse contexto são desperdiçadas oportunidades de colaboração entre os autores, e a difusão e a distribuição dos produtos gerados são limitadas.

Diferentes soluções de *software* estão sendo desenvolvidas para trabalhar com ODEA. Geralmente essas ferramentas têm focos específicos, tais como: Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem (gerenciamento e oferta de cursos), Sistemas de Gestão de Conteúdo (disponibilização de conteúdos), *Learning Content Management System* (*software* com características para apoiar a autoria, armazenar, aprovar, publicar e gerenciar, especificadamente, conteúdo educacional). No entanto elas tratam a gestão de ODEA de forma segmentada. Cada ferramenta dá conta de uma parte do ciclo de vida do processo, o que gera problemas de eficiência e eficácia. (TAROUCO et al., 2009).

Ferrer e Alfonso (2011) falam que, embora muito tenha sido escrito sobre o tema Sistemas de Gestão de Conteúdo, caracterizar esses tipos de soluções não é uma tarefa fácil. O problema não reside na complexidade do objeto analisado, mas sim na sua natureza, que exige um novo conceito e outras ferramentas.

O uso de TCD no ensino não se faz suficiente em si mesmo; por isso, se faz necessário criar estratégias de transposição efetiva das TCDs como recurso de ensino-aprendizagem de modo específico no uso de ODEA. Portanto essa questão é ainda mais complexa no campo da Educação.

Parece evidente a necessidade de se utilizarem os princípios da gestão do conhecimento nos processos de elaboração dos ODEA. A leitura e análise dos estudos realizados nesta área indicam algumas lacunas, como a falta de diretrizes que orientem este processo. Nesse sentido, levanta-se a questão norteadora desta pesquisa: **“Como realizar a gestão de Objetos Digitais de Ensino-Aprendizagem observando os princípios da gestão do conhecimento?”**

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Elaborar um modelo de gestão de ODEA considerando os princípios de gestão do conhecimento.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar o ciclo de vida dos ODEA.
- Identificar os principais processos empregados para a elaboração de ODEA na literatura.
- Elencar os requisitos mínimos necessários para a elaboração de ODEA.
- Definir requisitos para identificar repositórios que atendam uma determinada demanda de ODEA.
- Analisar as informações escolhidas em relação aos princípios teóricos elencados diante de aspectos relevantes de uma prática para constituir um modelo de gestão de ODEA.

1.2 JUSTIFICATIVA

Historicamente o ser humano tem se preocupado com a questão do que é o conhecimento. Platão foi um dos primeiros filósofos da Grécia antiga e um dos primeiros pensadores a sistematizar a definição do conhecimento. Para ele conhecimento é “a crença verdadeiramente justificada”. Recentemente Nonaka e Takeuchi (1997) fizeram uma retrospectiva na filosofia ocidental e afirmaram que a definição de Platão é a mais aceita pelos filósofos atuais, independentemente de sua corrente filosófica.

O filósofo contemporâneo Richard Rorty, em seus estudos sobre a teoria do conhecimento, afirma que “conhecer é representar acuradamente o que está fora da mente; assim, compreender a possibilidade e natureza do conhecimento é compreender o modo pelo qual a mente é capaz de construir tais representações” (RORTY, 1995, p. 19). Para ele o conhecimento é uma representação elaborada a partir de impressões pessoais para justificar a crença pessoal com relação à verdade.

O sujeito e objeto são os dois elementos do processo de conhecimento. O sujeito corresponde ao conhecedor (nossa consciência, nossa mente) e o objeto é o conhecido (a realidade, o mundo, os fenômenos). Nesse sentido o conhecimento se dá quando o sujeito consegue apreender o objeto, ou seja, representá-lo.

Na Gestão do Conhecimento dá-se importância aos dois tipos de conhecimento discutidos ao longo da história da humanidade pelas

correntes empirista e racionalista, visão esta já apresentada por filósofos como Kant. Para Kant “o conhecimento surge quando o pensamento lógico do racionalismo e a experiência sensorial do empirismo trabalham juntos”. A filosofia japonesa não faz distinção entre a mente e o corpo; dessa forma, o conhecimento “significa sabedoria adquirida a partir da perspectiva da personalidade como um todo” (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

As ciências do século passado ainda pairavam entre o empirismo e o idealismo. No início do século XX há uma ruptura provocada pela física contemporânea, como destacam Piaget (1972) e Bachelard (1993). As concepções platônicas e kantianas, amplamente discutidas, confrontam-se, atualmente, com outras concepções que compreendem o conhecimento como uma construção dinâmica em constante movimento e não como algo dado, concluído. O conhecimento, como um processo de construção contínuo, dinâmico, rizomático, instituído pela epistemologia genética de Piaget (1972), seguido e atualizado por contemporâneos como García (2002), Morin (1998), Bunge (2008), Maturana (1997), Varella, Thompson e Rosch (2001), Deleuze e Guattari (1992), Latour (2000), Authier e Lèvy (1996).

Para esta pesquisa elege-se como princípio o conhecimento como o processo de construção dinâmica, potencializado pela interação objetiva em rede. Essa emergência no campo científico indica uma ruptura com os paradigmas reducionistas e uma abertura a outras maneiras de problematizar o conhecimento. No sentido da abertura, elege-se como postulado de fundo a abordagem pela complexidade, perquirindo alguns princípios propostos por Morin e Moigne (2000).

Por outro lado verticaliza-se essa percepção e toma-se um ODEA como objeto de estudo. Um ODEA contém uma microunidade de conhecimento que tem a função de ensino-aprendizagem em uma determinada situação. O ODEA é entendido como um ciclo de interação contínua entre: o desafio pedagógico elaborado pelo professor e o entendimento do estudante, possibilitando um processo de reelaboração em seu percurso de usabilidade.

A gestão desse processo é uma tarefa complexa, pois envolve atores, que compõem as equipes multidisciplinares de pessoas com diferentes perfis, habilidades e conhecimentos; técnicas; ferramentas e condições básicas de infraestrutura e financiamento.

Segundo Roncarelli (2012, p.106)

Gestar estas equipes tem-se complexificado, cada vez mais, principalmente quando são agrupados em torno de propósitos teórico metodológicos de caráter pedagógico. As equipes compostas por multiprofissionais precisam estar dispostas e compartilhar conhecimentos de muitas áreas como pedagogia, tecnologia, informática, de sistemas, da ergonomia, do design, da arte, da arquitetura, da história, da filosofia, convergindo para a construção de um terceiro postulado, que se objetive como uma microunidade de conhecimento, potencializada pelo uso de muitas linguagens simultaneamente e interdisciplinarmente.

Nesse sentido a revisão de literatura indica alguns processos de gestão fragmentados, com focos específicos, insuficientes para dar conta de sua complexidade.

Esta pesquisa propõe a elaboração de um modelo para a gestão de ODEA considerando os ativos tangíveis e intangíveis existentes no processo de utilização de ODEA para o ensino. Pauta-se nos preceitos da gestão do conhecimento. Para Wing (1997) e Foray e Hargreaves (2003), gestão do conhecimento é compreender e gerir o conhecimento de uma organização de forma sistemática, explícita e intencional para a construção, renovação e aplicação dos processos do sistema estudado.

No *intermezzo* conceitual entre as duas fontes (Gestão do Conhecimento e ODEA) propõe-se a elaboração de um modelo. Segundo Bunge (2008), nas ciências teóricas da natureza e do homem existem dois sentidos principais para o termo modelo; o primeiro está relacionado aos conceitos que podem ser representados esquematicamente. O segundo refere-se a um sistema hipotético-dedutivo, que é possível de representar graficamente apenas como árvore dedutiva. Neste estudo, toma-se o conceito de modelo como representação conceitual esquemática de um fenômeno.

A estruturação do modelo para a gestão de ODEA está orientada ao compartilhamento de conhecimento, observando fatores e critérios que promovam a qualidade do conteúdo produzido. A complexidade que envolve a gestão de ODEA em relação aos modos de comunicação, de gerenciamento de recursos e conteúdos, de interoperabilidade, de controle e avaliação dos resultados constitui o lastro epistêmico-metodológico deste estudo.

O resultado é um modelo teórico-prático que integra uma teoria de Gestão de Conhecimento com uma metodologia complexa que assegura a gestão dos processos do ciclo de vida de objetos digitais de ensino-aprendizagem, preenchendo a lacuna existente nesse campo, como um dos requerimentos para se utilizarem os recursos digitais com potencialidade nos modelos pedagógicos.

1.3 INEDITISMO DO TRABALHO

A literatura consultada para a fundamentação teórica desta problemática, que contempla artigos recentes de revisões bibliométricas e sistemáticas a respeito de gestão de ODEA, revela a carência de trabalhos que tratam dessa questão.

Na revisão bibliométrica não foram encontrados trabalhos sobre gestão de ODEA. Na busca realizada para a seleção de materiais para a revisão sistemática, constatou-se que os pesquisadores focam apenas em uma das partes do ciclo de vida do objeto (desenvolvimento, armazenamento e utilização), buscando formas e modelos para a sistematização desse processo. Nesta pesquisa, dos 95 artigos analisados, 34,1% dos trabalhos falam da utilização de ODEA, 16,8% da elaboração, 22,1% sobre repositórios, 25,3 estavam fora do contexto de análise e 1,1% referiam-se ao gerenciamento de ODEA. Assim, a partir do estudo de revisão da literatura é possível observar a inexistência de orientações para realizar a gestão de ODEA contemplando todas as partes de seu ciclo de vida e agregando os benefícios da gestão do conhecimento.

1.4 CONTRIBUIÇÃO TEÓRICA

A presente pesquisa traz contribuições teóricas para as áreas relacionadas com a mídia e o conhecimento, tais como, mídias na educação e mídias e a disseminação do conhecimento, pois trata da sistematização do compartilhamento do conhecimento nos processos que envolvem a gestão dos ODEA.

As principais contribuições teóricas são: a) organização de uma base de conceitos relacionados ao tema de ODEA; b) disponibilização de

um modelo de gestão de ODEA, que pode ser utilizado em conjunto com os processos de gestão institucional; c) o uso do modelo de gestão do conhecimento, que potencializa a disseminação do conhecimento e sua construção coletiva.

Atualmente, os estudos existentes são limitados e não contemplam todo o ciclo de vida do ODEA. Este modelo de gestão de ODEA oferece indicadores, diretrizes e recomendações para os processos de desenvolvimento, armazenamento e utilização de ODEA, como um dos recursos educacionais que atendem às propriedades da gestão do conhecimento.

1.5 ESCOPO DO TRABALHO

Esta pesquisa do tipo exploratório de caráter prioritariamente teórico desenvolve-se baseada em duas fontes conceituais de ODEA, suas características e requerimentos, fundamentados na gestão do conhecimento. Como resultado propõe-se um modelo que oriente a gestão de ODEA observando os princípios da gestão do conhecimento.

Este trabalho resgata questões relacionados à elaboração de ODEA, porém não se prevê em seu escopo a discussão de teorias educacionais relacionadas aos modelos pedagógicos. O foco é a gestão de ODEA, como um dos recursos educacionais presentes em discussões de educação virtual.

1.6 ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO

A temática desta pesquisa se insere na área de concentração de Mídia e Conhecimento do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPEGC) e na linha de Pesquisa Mídia e Educação. O fator fundamental que justifica essa aderência é a complexidade da natureza de um ODEA e de seu ciclo de vida.

O estudo propõe um modelo de gestão para ODEA fundamentado nos conceitos de educação, de tecnologias digitais de informação e comunicação e de gestão do conhecimento. Caminha no

sentido da intensificação da interação, da integração conceitual e metodológica nos diferentes campos do saber, na intersecção requerida pela interdisciplinaridade, considerando a complexidade das interdependências entre as diferentes áreas do conhecimento: educação, tecnologia, conhecimento e gestão.

Este estudo se desenvolve em dois grupos de pesquisa vinculados ao CNPq e dá sequência a outras teses da área. Complexmedia – modelo teórico para hiper mídias complexas (CARVALHO NETO, 2011); Ágora – taxionomia para a análise e avaliação de Objeto de Aprendizagem (RONCARELLI, 2012); Repositórios web como potencializadores do conhecimento em objetos digitais de ensino-aprendizagem (DRUZIANI, 2014); My Way: um modelo de ensino-aprendizagem da língua Inglesa (MOTTER, 2013); Ontologia de referência para periódico científico digital. (FACHIN, 2011); Técnicas de criação do conhecimento no desenvolvimento de modelos de negócio (OROFINO, 2011).

Esta tese propõe um sistema de gestão de Objetos Digitais de Ensino-aprendizagem denominado GÊNISIS, que se constitui sob um marco teórico e um elenco de práticas que se apresentam integradas em uma infraestrutura tecnológica composta por: Sistema de Gestão de Projetos (SGP), Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem (AVEA) e Repositório. A interoperabilidades entre os três sistemas se estabelece pelo módulo ALICE que recebe e distribui as informações e recomendações advindas dos AVEA e do Repositório. (Ver figura 16, p. 119). O grupo de pesquisa tem como desafio, nos próximos trabalhos desenvolver o modelo Gênesis e validá-lo.

1.7 ESTRUTURA DO TEXTO

Esta pesquisa está estruturada em quatro capítulos, além da introdução, de forma a abordar os aspectos relacionados à gestão de ODEA. O primeiro capítulo apresenta a fundamentação teórica. Nele são abordados os principais conceitos para a elaboração de modelo de gestão de ODEA. No segundo capítulo apresentam-se a metodologia e os procedimentos seguindo para a elaboração desse protocolo. No terceiro capítulo apresentam-se os resultados, as revisões sistemáticas e a análise integrando os resultados para a construção de um modelo teórico-prático para gestão de ODEA. O quarto capítulo apresenta o modelo e na conclusão apresenta-se uma síntese da pesquisa e se remete a outros trabalhos necessários que emergem deste estudo mas que não foram ainda tratados.

2 GESTÃO DO CONHECIMENTO E A GESTÃO DE ODEA

Os conceitos e modelos clássicos de conhecimento não são suficientes para o discernimento das questões contemporâneas. As tecnologias de comunicação digitais promovem a convergência de informações de diferentes áreas, e a inspiração cartesiana, que vai do complexo ao simples, não dá mais conta de explicar os fenômenos da evolução técnico científica atual. (MORAES, VALENTE, 2008)

O significado de gestão do conhecimento nas organizações, seja de produção ou de serviço, toma cada vez maior importância. Os processos de gestão orientados não apenas ao sistema convencional de executar o planejado, mas também pelo conhecimento como bem intangível, requerem uma mudança profunda e inovadora, resultando em processos altamente complexos.

O potencial da gestão orientado pelo conhecimento se configura na maioria das organizações como uma problemática. Embora a tecnologia de comunicação digital permita o uso de banco de dados, compartilhamento de experiências, trabalhos e projetos em equipe, mesmo assim muitas organizações não conseguem, ainda, tomar os seus ativos de conhecimento com propriedade e transparência. Não aproveitam as sinergias e desse modo não obtêm o conhecimento como bem intangível de forma suficiente. “As formas de organização multidivisional das grandes empresas se opõem frequentemente ao livre fluxo do conhecimento.” (NORTH, 2010, p. 12).

Não é diferente nas organizações educacionais, cujo objeto é o conhecimento do conhecimento, como afirma Morin (2000). Embora elas disponham de ferramentas tecnológicas, estas não são aproveitadas para potencializar os processos de conhecimento para além dos processos de informação. Como por exemplo, a não fluência de uso dos bancos de dados e repositórios de ODEA como suporte para a gestão dos ativos de conhecimentos produzidos nos processos educacionais.

A Gestão de Objetos Digitais de Ensino-Aprendizagem possui processos intensivos de conhecimento. A elaboração, armazenamento, disponibilização e utilização de ODEA envolve uma série de especificações, padrões e implementações de *software*. Tem-se evidenciado uma série de problemas relacionados com as práticas de gestão de conteúdos apropriadas, incluindo as de catalogação, gerenciamento e a interoperabilidade dos ODEA entre sistemas (WILEY, 2008).

2.1 CONHECIMENTO E A GESTÃO DO CONHECIMENTO

O grande dilema da contemporaneidade é a separação da cultura humanística da cultura científica. Edgar Morin, na trilha de Piaget, não separa o objeto do conhecimento do sujeito; ou, como ele costuma dizer, “da minha própria vida”. Se, por um lado, a cultura humanística estimula a reflexão, alimenta a inteligência, promove a integração dos conhecimentos como requisitos para a vida, a cultura científica separa os campos de conhecimento, suscita novas teorias, novas descobertas, mas nem sempre promove a reflexão sobre o “vir-a-ser”, até mesmo da própria ciência.

Existe uma inadequação cada vez maior, profunda e grave entre os nossos conhecimentos disjuntos, partidos, compartimentados entre disciplinas, e, de outra parte a realidade dos problemas cada vez mais polidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais, planetários, enfim... nessa situação tornam-se invisíveis os conjuntos complexos, as inter-relações e retroações entre as partes e o todo, as entidades multidimensionais, os problemas essenciais. (MORIN, 2000, p. 11).

Para Morin, após ter escrito os quatro livros sobre método, lhe é fácil afirmar que a complexidade é muito mais uma noção metodológica, do que uma noção quantitativa, embora seu suporte quantitativo desafie o cálculo, pois está ancorada em uma outra noção de lógica, que não a do cálculo puro e simples. Isso parece, inicialmente, uma irracionalidade, incerteza, confusão, desordem. Mas de fato a noção de complexidade desafia o modo de conhecer e de alguma maneira reordená-lo. Ao que se assemelha a uma espiral em ascendência, já mencionada na abstração reflexionante de Piaget (1989), que evolui para o mais profundo, mais amplo e complexo, dependendo do contexto do fenômeno. Esse modo de pensar tem gerado muitas resistências e críticas e não se abstrai delas, pois não poderia o nosso pensamento estar refletido no modo como tem sido construído filogeneticamente (CATAPAN, 2001).

O desenvolvimento da aptidão para contextualizar tende a produzir a emergência de um pensamento “ecologizante”, no sentido em que situa todo acontecimento, informação ou conhecimento em relação de inseparabilidade com seu meio ambiente – cultural, social, econômico, político e, é claro, natural. Não só leva a situar um acontecimento em seu

contexto, mas também incita a perceber como este o modifica ou o explica de outra maneira. Um tal pensamento torna-se, inevitavelmente, um pensamento complexo, pois não basta inscrever todas as coisas ou acontecimentos em um “quadro” ou uma “perspectiva”. Faz-se necessário compreendê-lo em toda a sua complexidade e dinâmica. Aprender o movimento do conhecimento como vem se construindo e se pondo cada vez mais explícito em modelos tecnológicos é o desafio do momento (CATAPAN, 2014).

Embora não se possa compreender a coisas por ela mesma, e sim em sua evolução histórica, o conhecimento do conhecimento se torna, pelo modo de comunicação digital, cada vez mais tangível. A controvérsia é que para se entender o conhecimento, habitualmente, tem-se reportado aos textos situados na aurora dos tempos modernos há quatro séculos. Le Moigne (2002) explica às reflexões sobre o entendimento do conhecimento de Spinoza publicado em 1677, ou ao ensaio sobre o entendimento humano de Locke, 1690, um dos mais importantes empiristas ingleses, ou os novos ensaios do entendimento de Leibniz, 1705 ou a Hume 1758, estão presentes na filogênese do conhecimento construído. Então, mesmo que não se reporte mais a essas leituras somente, na maioria das vezes, e até inconscientemente, essas referências chegam facilmente sempre que se evoca a legitimidade de atos como o bem e o mal, o verdadeiro e o falso, o útil e o perverso. Até Bachelard (1983) se surpreende pelo fato de que o apelo de Descartes em o *Discurso do método* (1650), que deriva do modo do entendimento até então construído, não tivesse projetado um outro valor dramático à cultura moderna.

Quatro séculos após, desses tratados emerge um outro acontecimento intelectual que suplanta a visão sistêmica cartesiana e incita a mente humana a deixar o porto das certezas científicas forjadas à força de martelo (LE MOIGNE, 2000).

Neste início de um novo século a humanidade vive um acontecimento dramático, tomando o termo de Bachelard (1983), e cada vez mais coletivo, para o qual os pioneiros nos remeteram. Esse acontecimento requer

[...] esta sensação cada vez mais compartilhada sobre a irreduzível complexidade do mundo, que nenhum princípio de razão suficiente saberia recompor numa pressuposta harmonia preestabelecida, (e que no entanto queremos compreender), não nos convida a prestar o devido testemunho? (BACHELARD, 1983)

De modo geral, gestão é planejar, organizar, dirigir, governar. Murad (2007, p. 71) afirma que “é a habilidade e a arte de liderar pessoas e coordenar processos, a fim de realizar a missão de qualquer organização”.

Neumann (2013, p. 72), corroborando essa visão, afirma que a gestão é

o processo de estabelecer ou interpretar um conjunto de estratégias de uma organização ou empresa individual e decidir o que fazer para atingir os seus objetivos, ou dito de forma simples, a gestão ajuda as empresas a entender como ajustar o curso para chegar até o destino definido.

Gestão é a coordenação e supervisão do trabalho de outros para que as suas atividades sejam desempenhadas eficiente e eficazmente (ROBBINS; COULTER, 2011). Dessa forma, pode-se dizer que a gestão é o processo social que envolve um planejamento eficiente das atividades de uma organização diante da sua proposta econômica e filosófica.

O conhecimento desempenha um papel fundamental em uma organização, especialmente em uma organização acadêmica na qual o conhecimento é insumo e produto, necessitando ser incorporado aos processos de gestão. Sua aquisição, aplicação, armazenagem, recuperação e disponibilização representam estímulo para as conquistas no decorrer dos tempos, na evolução dos seres humanos. Saber, ter informações sobre determinada ação ou fato, ou até determinada coisa, não proporciona, por si só, maior poder de competição para uma organização; isso só ocorre de maneira real e significativa se essa informação for gerida e aplicada juntamente com outras.

A criação e a implantação de processos que gerem, armazenem, gerenciem e disseminem o conhecimento representam um desafio nas organizações, na apropriação dos conhecimentos produzidos, pois se o processo for gerido de forma adequada pode potencializar o conhecimento da organização e potencializar a qualidade dos resultados.

Apresentam-se diversas definições na literatura, sendo necessário citar aqui algumas delas para uma melhor compreensão do significado do conceito de Gestão do Conhecimento:

- “a gestão do conhecimento, em seu sentido mais atual, pode ser considerada o esforço para melhorar o desempenho humano e

- organizacional por meio de facilitações de conexões significativas” (TERRA; GORDON, 2002, p. 57);
- “a gestão do conhecimento pode ser vista como o conjunto de atividades que busca desenvolver e controlar todo tipo de conhecimento em uma organização, visando à utilização na consecução de seus objetivos” (TARAPANOFF, 2001, p.137);
 - “a gestão do conhecimento refere-se à reunião de todas as tarefas que envolvam a geração, codificação e transferência do conhecimento” (DAVENPORT; PRUSAK, 1998);
 - “a gestão do conhecimento refere-se ao gerenciamento formal de conhecimento para facilitar a criação, acesso e reutilização do conhecimento, normalmente usando tecnologia avançada” (O’LEARY apud LICHTNOW, 2001);
 - “a gestão do conhecimento pode ser vista como uma coleção de processos que governa a criação, disseminação e utilização do conhecimento, visando atingir os objetivos organizacionais” (TEIXEIRA FILHO, 2000, p. 22);
 - “a gestão do conhecimento é uma disciplina utilizada sistematicamente para alavancar especialidades e informação visando aumentar a eficiência, capacidade de resposta, competência e inovação de uma organização” (TKACH apud TRISKA, 2001);
 - “a gestão do conhecimento é a formalização das experiências, conhecimentos e expertise, de maneira a se tornarem acessíveis para a organização, e esta possa criar então novas competências, alcançar alto desempenho, estimular a inovação e agregar valor para seus clientes” (BECKMAN apud TARAPANOFF, 2001, p. 144).

O conceito de gestão do conhecimento parte da premissa de que o conhecimento de uma organização está nas pessoas (sujeito) e nos processos (objeto) diários realizados. Aplicar a gestão do conhecimento é formar um ciclo de construção constante de saberes entre todos os envolvidos na organização, melhorando a sua eficiência e integrando contingências e desafios encontrados no processo.

O conhecimento em si está nas pessoas, intrínseco a elas, e é no dia a dia de uma organização que se forma um ciclo constante de troca, onde uma pessoa transforma seu conhecimento em informação, registrando-a e divulgando-a, da mesma forma que assimila outras, criando um ciclo de compartilhamento evolutivo, onde dados, informação e

conhecimento são trocados. E aí entra a gestão de informação, que trabalha na unificação e consolidação deste processo de criação de conhecimento - promove o gerenciamento deste ciclo, revertendo-o em prol da evolução eficiente de uma determinada organização e/ou empresa. (FACHIN et al., 2009, p.227).

Autores como Nonaka e Takeuchi (1997), Sveiby (1998), Davenport e Prusak (1998), Kanter (1999), Eboli (1999), Cavalcanti, Gomes e Pereira (2001), Yang (2004) e Takeuchi e Nonaka (2008) enfatizam que a gestão do conhecimento traz uma nova luz sobre como uma organização pode ganhar vantagem competitiva e tornar-se inovadora com sucesso. Del Tio (2006) afirma que a gestão do conhecimento contribui para o envolvimento de todas as pessoas dentro de uma organização, unificando as participações ativas, potencializando os resultados obtidos e a eficácia da organização.

Segundo Freitas Junior e Barbirato (2009, p. 51)

[...] o ciclo de vida do conhecimento em uma IES ocorre a partir da interação em sala de aula por meio da aplicação de metodologias pedagógicas inovadoras que favoreçam os processos de socialização e internalização nas atividades docentes. Igualmente, a universidade em seu processo de criação de conhecimento terá que incorporar os outros dois modos de conversão (externalização e combinação) para obter vantagem competitiva. É esse processo de interação entre conhecimento tácito e explícito que se dá a inovação. E essa interação é dinâmica e contínua como uma espiral.

A Gestão do Conhecimento concentra-se em converter o conhecimento individual em conhecimento organizacional (MADSEN, 2001, p. 22) através da aplicação de processos sistemáticos e tecnologia para identificar, capturar, gerenciar e disseminar o conhecimento necessário, com o intuito de dar suporte para decisões e resoluções rápidas de problemas, assegurando que os atores do processo tenham acesso ao conhecimento necessário, em um formato que tenha sentido para ele. De um ponto de vista pragmático, esse processo é intrínseco aos ODEA, no sentido que concebe, utiliza e reutiliza o conhecimento produzido em nova forma.

Dessa maneira têm-se dois tipos distintos de iniciativas para aproveitar o capital intelectual individual e corporativo de uma organização: ODEA e gestão do conhecimento. Ambas as iniciativas requerem processos estruturados e com o apoio de tecnologias e foco na disseminação das melhores práticas. A junção das duas iniciativas pode ser muito benéfica para ambas.

Um ODEA é essencialmente um objeto de conhecimento, pois ele é uma microunidade de conhecimento, expressa em forma de conteúdo ou metadados. O conteúdo do objeto é elaborado por pessoas com conhecimento a respeito de um dado assunto, que têm a intencionalidade de provocar o aprendizado, ou seja, que por meio da sua utilização outras pessoas possam passar por um processo de apreensão de conhecimentos. “Em resumo, o objeto de aprendizagem incorporaria um conhecimento em particular que se espera poder ser compartilhado por um grupo de pessoas.” (GLUZ, VICARI, 2010, p. 3).

Os ODEA, que podem se beneficiar dos processos de Gestão do Conhecimento, são flexíveis, facilmente reestruturados e atualizáveis. Os objetos podem ser criados e combinados para atender ao conhecimento individual ou habilidade dentro de um modelo baseado em competências. Podem ser interoperáveis em um sistema, ou entre mais de um sistema, e assim aumentar o valor do conteúdo ou diluir seu custo de elaboração pela sua reutilização.

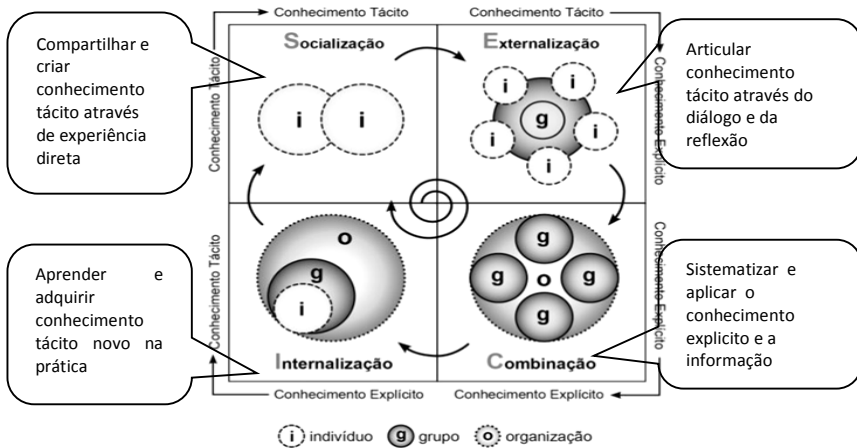
O *Herridge Group*, empresa inovadora, especializada em soluções em sistemas de suporte integrados para ODEA, *e-Learning*, e as estratégias de gerenciamento de conteúdo e de ambientes virtuais de aprendizagem, realizou uma comparação entre a Gestão do Conhecimento e ODEA, demonstrando seus aspectos de convergência, como mostra o quadro 1.

Necessitam de um repositório em que o conteúdo é metamarcado.
Criam, livres de contexto, artefatos na forma de bens ou objetos destinados a apoiar e para serem utilizados de várias maneiras.
Usam tecnologia baseada na <i>web</i> para gerenciar e disseminar conteúdo.
Exigem padrões, modelos e procedimentos para garantir a qualidade e priorização das contribuições e para garantir que os artefatos sejam gerenciados e mantidos.
São assíncronos (não limitados pela localização ou fuso horário).
Têm como objetivo apoiar a inovação e melhorar o desempenho (eficácia e a consistência).
Apoiam os objetivos de negócio com as informações apresentadas no contexto de desempenho.
Concentram-se em apoiar a tomada de decisões compartilhando as melhores práticas.
Sua intenção é que o conteúdo esteja disponível para os atores de toda a organização.
Exigem que os funcionários percebam o valor da sua contribuição para o repositório e saibam o valor de seu uso.
Devem ser integrados em práticas normais de trabalho.
Incentivam e apoia a colaboração e comunidades de prática.

Fonte: Adaptado de *The Herridge Group Inc.* (2005, p. 10)

O quadro 1 apresenta as convergências encontradas entre ODEA e Gestão do Conhecimento. Essas semelhanças evidenciam a interligação entre os dois conceitos, fortalecendo a premissa de que a agregação da Gestão do Conhecimento na gestão de ODEA pode maximizar o conhecimento da equipe ou organização, a utilização dos recursos disponíveis e a qualidade do produto gerado. Pode-se inferir que os fundamentos estruturais da Gestão do Conhecimento e dos ODEA são os mesmos: processos, pessoas e tecnologias.

Pode-se observar a convergência entre e a gestão de ODEA e Gestão do Conhecimento pelo modelo de transformação do conhecimento tácito em explícito adotado por Nonaka e Takeuchi (1997) e Takeuchi e Nonaka (2008), o modelo SECI de conhecimento (Socialização, Externalização, Combinação, Internalização).



Fonte: Takeuchi e Nonaka (2008, p. 96)

Conforme a figura 2, esse processo inicia-se com a socialização do conhecimento e é evidente na gestão de ODEA no momento em que se identifica a necessidade de desenvolver um objeto para o compartilhamento de experiências da equipe envolvida. Nessa etapa os indivíduos externalizam e compartilham o conhecimento tácito. O plano de desenvolvimento do objeto nasce no quadrante referente à externalização, com reuniões e reflexões coletivas, em que novos conceitos são criados, pois após externalizados esses conceitos podem ser sistematizados e modelados para que se tornem a base de um novo conhecimento. A combinação é o processo de sistematização do conhecimento, na qual os indivíduos combinam conhecimento tácito e explícito por meio de documentos, conversas, redes de comunicação computadorizadas. Na analogia com a gestão de ODEA, nessa etapa são colocadas em aplicação as ações referentes à elaboração, armazenamento e utilização do objeto. Todo esse processo deve ser documentado. Na internalização, o conhecimento operacional explícito é novamente transformado em tácito, com a internalização (aprendizado) das pessoas que compõem a equipe, aumentando o seu *know-how*.

Para que a criação do conhecimento ocorra, é necessário que exista um ambiente que estimule a troca de experiências e conhecimentos (NONAKA; TAKEUCHI, 1997), com soluções de tecnologias que possam agilizar o compartilhamento de conhecimento entre todos os atores do processo. Para que a gestão do conhecimento ocorra efetivamente, é necessário que os participantes da organização sejam capacitados,

incentivados e compreendam a importância da sua participação no processo. A criação de repositórios institucionais, portais de conhecimento, comunidades de prática, bancos de talentos e ferramentas para inteligência competitiva são apenas alguns exemplos de soluções que podem ser implantadas.

2.1.1 Gestão do Conhecimento e Complexidade

Esta pesquisa propõe a construção de um modelo de gestão para ODEA, utilizando os princípios da Gestão do Conhecimento. Dada a natureza do objeto da pesquisa, elementos, atores e processos da gestão de ODEA, o paradigma que melhor responde a essa análise é o da complexidade, a qual é uma orientação paradigmática para a pesquisa. O enfoque da complexidade é comparado e contrastado com outros modelos holísticos de investigação (como a teoria dos sistemas, a cibernética e o pensamento ecológico) e ideais construtivistas que informaram e guiaram a evolução das pesquisas sociais qualitativas (KHUN, 2007).

[...] a inteligência que só sabe separar fragmenta o complexo do mundo em pedaços separados, fraciona os problemas, unidimensionaliza o multidimensional. Uma inteligência incapaz de perceber o contexto e o complexo planetário fica cega, inconsciente e irresponsável. (MORIN, 2003, p. 14).

O modo como os processos educativos, derivados dos modelos anteriores, atrofiam as possibilidades de compreensão e de reflexão, eliminam uma visão a longo prazo, de modo que, quanto mais os problemas se tornam multidimensionais, maior a incapacidade de pensar a crise.

Assim, os desenvolvimentos disciplinares das ciências não só trouxeram as vantagens da divisão do trabalho, mas também os inconvenientes da superespecialização, do confinamento e do despedaçamento do saber. Não só produziram o conhecimento e a elucidação, mas também a ignorância e a cegueira. Em vez de corrigir esses desenvolvimentos, nosso sistema de ensino obedece a eles.

Na escola primária nos ensinam a isolar os objetos (de seu meio ambiente), a separar as disciplinas (em vez de reconhecer suas correlações), a dissociar os problemas, em vez de reunir e integrar. Obrigam-nos a reduzir o complexo ao simples, isto é, a separar o que está ligado; a decompor, e não a recompor; e a eliminar tudo que causa desordens ou contradições em nosso entendimento. (MORIN, 2003, p. 10-11).

As Ciências da Complexidade se apropriam das características dos sistemas naturais com o objetivo de representar os artificiais o mais próximo possível da realidade, tratando os fenômenos como sistemas integrados, nos quais a análise de uma única parte não pode representar a riqueza do todo. Preocupam-se, então, com o comportamento do sistema, suas interações, buscando compreender como os sistemas evoluem, mudando de um nível de complexidade para outro (MORIN, 2007; CLYMER, 2009; AXELROD; COHEN, 2000; LEITE, 2004).

O mundo e os homens estão inter-relacionados por uma teia de múltiplas camadas que mudam constantemente, desaparecendo e reaparecendo em novas formas. As explicações lineares e causais formatam as ideais. A complexidade tem sua base formada pelas teorias da informação, do conhecimento, da cibernética e dos sistemas. A teoria da informação é a ferramenta para o tratamento da incerteza, da surpresa, do inesperado. A cibernética é a teoria das máquinas autônomas, com a ideia da retroação – a causa age sobre o efeito e o efeito sobre a causa. A teoria dos sistemas traz a ideia de organização e de que “o todo é mais que a soma das partes”, que são as ferramentas que dão subsídio para a teoria da auto-organização. A teoria do conhecimento compreende-o como um movimento dinâmico, em processo contínuo de auto-organização, que gira em torno de si mesmo e ao mesmo tempo integra todas as contingências contextuais.

Morin e Le Moigne (2000) ampliam esse entendimento incluindo outros elementos suplementares, que são o princípio dialógico, o princípio de recursão e o princípio hologramático. O princípio dialógico une as noções antagônicas para pensar os processos organizadores, produtivos e criadores no mundo complexo da vida e da história humana. O princípio de recursão vai além da retroação, é um círculo gerador no qual os produtos e os efeitos são eles próprios produtores e causadores daquilo que os produz. O princípio hologramático coloca em evidência o paradoxo de certos sistemas nos quais não somente a parte está no todo,

mas o todo está na parte (MORIN; LE MOIGNE, 2000).

Na ciência de complexidade, ontologia e epistemologia são consideradas como partes integrantes e indissociáveis do mesmo processo de conhecimento. Há uma unidade entre sujeito e objeto. O intérprete e o interpretado não existem separadamente. A explicação ontológica da complexidade é que a realidade é auto-organizável, não linear e condicionada por uma enorme variedade de processos e fenômenos (KHUN, 2007).

Segundo Morin (2007, p. 13)

À primeira vista, a complexidade (*complexus*: o que é tecido em conjunto) é um tecido de constituintes heterogêneos inseparavelmente associados: coloca o paradoxo do uno e do múltiplo. Na segunda abordagem, a complexidade é efetivamente o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos, que constituem o nosso mundo fenomenal. Mas então a complexidade apresenta-se com os traços inquietantes da confusão, do inextricável, da desordem, da ambiguidade, da incerteza.

A relação com natureza da realidade (ontologia) a visão da complexidade é de que realidade é dinâmica, emergente e auto-organizável. É singular e múltipla ao mesmo tempo, e pode ser estudada a partir de várias perspectivas. A relação entre o conhecedor e o conhecido também é dinâmica, auto-organizável e emergente, fatores que afetam também o conhecedor e o conhecido de forma individual. As generalizações baseadas no tempo e contexto são possíveis, salvo se há um movimento em direção a princípios gerais de organização. Nas relações causais é impossível distinguir causa e efeito, mas outros efeitos relacionais podem ser identificados (teoria do caos) e em relação ao papel dos valores, percebe-se que os valores são intrínsecos ao processo de pesquisa.

O pensamento complexo é, pois, essencialmente o pensamento que trata com a incerteza e que é capaz de conceber a organização. É o pensamento capaz de reunir (*complexus*: aquilo que é tecido conjuntamente), de contextualizar, de globalizar, mas, ao mesmo tempo, capaz

de reconhecer o singular, o individual, o concreto.
(MORIN, LE MOIGNE, 2000, p. 213)

A visão de complexidade se constitui entre 3 pilares teóricos: o da informação, o da cibernética e o da organização que se integram e cooperam a partir dos seguintes princípios: o princípio sistêmico ou organizacional, o princípio hologramático, o princípio do circuito retroativo, o princípio do circuito recursivo, o princípio da autonomia/dependência (auto-organização), o princípio dialógico, o princípio da reintrodução do conhecimento em todo conhecimento.

Ao ser inserida uma abordagem das ciências da complexidade a um sistema, agrega-se ao ponderável, previsível, linear e passível de medição e determinação o imponderável, o imprevisível e não linear. Para isso incorporam-se os conceitos de dualidade, complementaridade, relação de incerteza, observação, probabilidade, não linearidade, ordem implicada, ordem explicada e visão holográfica, da física quântica.

Considera-se neste estudo que a incorporação do conceito de complexidade contribui para com a dinâmica que se está buscando para a gestão dos ODEA⁴ sustentado nos princípios da gestão do conhecimento no que diz respeito, especialmente em relação a dimensão do conhecimento tácito e explícito.

2.2 OBJETOS DIGITAIS DE ENSINO-APRENDIZAGEM (ODEA)

A ideia de trabalhar com pequenas unidades curriculares não é nova. Na década de 1960, Ted Nelson desenvolve o projeto Xanadu⁵ e nele são tratados de problemas e conceitos relacionados a OA⁶ e de reutilização de conteúdo. No entanto essas ideias ficaram adormecidas até

⁴ ODEA – Objetos Digitais de Ensino-aprendizagem – termo eleito para o modelo desenvolvido nesta pesquisa por pretender delimitar claramente que se trata de objetos desenvolvidos para o mundo virtual e para o ensino.

⁵ O projeto visa maximizar o potencial do uso do computador, com uma interface amigável e que não seja apenas uma reprodução do papel. Neste projeto foi cunhado o termo e a definição de hipertexto. Disponível em: <<http://www.xanadu.net/>>.

⁶ OA – Objetos de aprendizagem – Termo encontrado na literatura de modo geral, é como os especialistas até então têm tratado a questão dos objetos sem diferenciar a sua natureza e finalidade.

1994, quando Wayne Hodgins e outros autores as retomam, definem o termo OA e iniciam o estabelecimento de uma base conceitual sobre o assunto por meio de programação orientada a objetos (WILEY, 2008).

Wiley (2000, p. 2) define que um objeto de aprendizagem

é um elemento de aprendizagem baseado no paradigma da orientação a objeto das ciências da computação. A ideia fundamental é que os designers instrucionais podem construir pequenos (em relação ao tamanho de um curso) componentes instrucionais que podem ser utilizados em diferentes contextos.

Para o padrão de metadados desenvolvido pelo IEEE *Learning Object Metadata* (LOM), OA são definidos como qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser usada, reutilizada ou referenciada durante a aprendizagem apoiada em tecnologia. Exemplos de tecnologia no quadro da aprendizagem incluem sistemas de treinamento baseados em computador, ambientes de aprendizagem interativos, sistemas inteligentes de instrução auxiliada por computador, sistemas de educação a distância e ambientes de aprendizagem colaborativa. Exemplos de OA incluem conteúdo multimídia, conteúdo instrucional, objetivos de aprendizagem, *softwares* instrucionais e ferramentas de *software*, e as pessoas, organizações ou eventos referenciados durante a aprendizagem apoiada em tecnologia.

Wiley (2002) menciona que esta definição é muito ampla e não exclui qualquer pessoa, lugar, coisa ou ideia de que tenha existido em qualquer momento na história do universo, uma vez que qualquer um destes pode ser referenciado durante a utilização de alguma tecnologia de aprendizagem. Dessa forma, define um objeto de aprendizagem como um recurso digital que pode ser reutilizado para a aprendizagem.

Polsani (2003) analisa os principais fundamentos relacionados aos OA e os define como uma unidade independente e autônoma de conteúdos de aprendizagem, predisposta a reutilização em diferentes contextos de ensino.

Wiley (2011) fala que ainda não há uma definição única de OA. Além disso, diferentes termos estão sendo utilizados para nomear um objeto de aprendizagem, tais como objetos de conhecimento (MERRILL, 1998), objetos de instrução (GIBBONS et al., 2000), objetos

compartilháveis (ADL, 2006),⁷ recursos (DOWNES, 2001). Por meio de uma revisão bibliométrica ficou evidente a aceitação no meio acadêmico dessas definições.

Segundo Rehak e Mason (2003) os OA, em sua essência, possuem quatro características fundamentais: acessibilidade⁸, reutilização, durabilidade e interoperabilidade. No modelo *Sharable Content Object Reference Model* (SCORM) são definidas seis características conceituais essenciais que os OA devem apresentar. As quatro já apresentadas por Rehak e Mason (2003) e mais duas: adaptabilidade e capacidade de manutenção, conforme o quadro 2.

Quadro 2 – Atributos conceituais necessários em um OA

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Interoperabilidade – permitir que os OA sejam independentes do ambiente virtual de aprendizagem ou do repositório em que estão armazenados. • Acessibilidade – o usuário deve ter acesso aos objetos em qualquer lugar que esteja. • Reutilização – os OA devem poder ser utilizados em diferentes contextos. • Durabilidade – os objetos devem suportar mudanças da tecnologia sem alterações custosas. • Capacidade de manutenção – suportar a evolução e mudanças de forma satisfatória sem alterações de <i>design</i>, configurações ou codificações. • Adaptabilidade – ter a capacidade de mudar para satisfazer as necessidades de diferentes usuários. |
|--|

Fonte: Adaptado de ADL (2004)

Nos OA investigados, também podem ser observadas certas características estruturais em diferentes graus ou na maneira em que elas são apresentadas; é a granularidade do objeto. De acordo com a sua granularidade, Willey (2000) classifica os OA em cinco tipos: Fundamental, Combinado Fechado, Combinado Aberto, Gerador de

⁷ ADL – é uma iniciativa do Departamento de Defesa do governo norte-americano, para promover a formação continuada de qualidade, aproveitando as tecnologias de aprendizagem e de informação e para padronizar e modernizar o ensino e formação.

⁸ Acessibilidade, nesta tese, refere-se a facilidade do usuário em encontrar, recuperar e utilizar o AO de qualquer lugar.


Apresentação e Gerador de Instrução. Para tanto, leva em consideração o número de elementos combinados em um objeto, tipos de objetos contidos dentro do objeto, componentes reutilizáveis, função, dependências, lógica contida no objeto, potencial de reutilização em diferentes contextos e potencial para reutilização em um mesmo contexto.

O autor compreende os tipos de objetos, de acordo com sua granularidade, como:

- Fundamental – composto por um único elemento (arquivo), como por exemplo, uma foto ou uma música.
- Combinação fechada – utiliza mais de um elemento e não é possível editá-lo; por exemplo, um vídeo com uma imagem e o acompanhamento de um áudio.
- Combinação aberta – os elementos são combinados dinamicamente; por exemplo, um JPEG, um vídeo e um arquivo de texto, organizados em uma página *web*.
- Gerador de apresentação – objeto com lógica e estrutura compostas por ODEA fundamentais ou combinação fechada; por exemplo, um Applet Java capaz de gerar graficamente um conjunto de funcionários, clave e notas, e depois posicioná-los adequadamente para apresentar um problema de identificação de acordes para um estudante.
- Gerador de instrução – objeto com lógica e estrutura compostas por ODEA fundamentais ou combinação fechada e Gerador de apresentação, que permite avaliar as interações dos estudantes com essas combinações; criado para apoiar a instanciação de estratégias instrucionais abstratas. Por exemplo, a *shell* de transação instrucional de Merrill (1998), que organiza e contém todo o conhecimento que é necessário para o estudante adquirir o objetivo instrucional.

Autores como Chapman (2008), Duval (2005), Wagner (2002), South e Monson (2000) atentam para a questão da granularidade, a qual está diretamente relacionada à contextualização do objeto. Os documentos que visam padronizar a elaboração de OA também tratam de tamanho/granularidade do objeto. Com o intuito de definir uma hierarquia de conteúdo simples e coerente, Balatsoukas, Morris e O'Brien (2008) comparam e agrupam os modelos de conteúdo em nível de agregação para OA. Para isso analisaram as propostas de nível de agregação/granularidade do Modelo de Referência SCORM, IEEE LTSC padrão LOM, o Sistema RLO Cisco, o Modelo de conteúdo Learnativity, o modelo The LCMS e o Modelo DNER LO, como mostra o quadro 3.

Quadro 3 – Síntese dos níveis de granularidade de ODEA

Low level of Aggregation  High level of Aggregation	SCORM	LOM	Learnativity	Cisco RLO/RLO	The LCMS	DNER & LO
	Assets	Raw-Data Level 1	Content Assets	Sub-topi	Assets	Information Objects
	SCOs	Agregation Level 2 (Lesson)	Information objects Learning Objectis	Topic (RIO) Lesson (RLO)	Learning Objects	Information Resources Learning Objects
	Content Aggregation (e.g. Lessons, courses)	Agregation Level 3 (Courses) Agregation Level 4 (Certification course)	Learning Environment	Module Course	Learning Unit	Unit of study Module Course Collection

Fonte: Balatsoukas, Morris e O'Brien (2008, p.124)

Comparando a classificação dos tipos de OA encontrados na literatura, de acordo com sua granularidade, proposta por Wiley (2000) com o quadro de Balatsoukas, Morris e O'Brien (2008), constata-se que o objeto de aprendizagem pode ser uma concentração de dados, ou seja, um objeto fundamental (corroboram com isso os padrões SCORM, The LCMS LOM), uma agregação de objetos fundamentais (conforme DNER LO, RLO Cisco, Learnativity) ou uma combinação de ambos os objetos fundamentais integrados a outros objetos. As agregações de objetos com índices, lógicas estruturadas, são módulos ou cursos, de acordo com os objetivos de aprendizagem. O modelo Cisco e o LOM divergem dos demais, utilizando os termos objeto de aprendizagem e lição como sinônimos. No modelo de conteúdo DNER & LO, a unidade de estudo refere-se à lição; já no SCORM, a agregação de conteúdo é igual à lição e no modelo de conteúdo Learnativity, o componente de aprendizagem refere-se à lição.

Essa organização estrutural de OA tem um impacto na gestão e na reutilização dos OA. Assim, para garantir características conceituais e maximizar o número de situações educativas em que se podem utilizar e reutilizar os OA, eles devem ser criados em pequenas unidades, ou seja, o tamanho lógico do objeto deve ser pequeno o suficiente para facilitar a reutilização (WILEY, 2002; ADL, 2004; DUVAL, 2006,

CHAPMAN, 2008). Isso porque quanto menor o objeto de aprendizagem, mais simples ele é e maior é a chance em encaixá-lo em diferentes contextos.

O processo de gestão de um ODEA perpassa por todo o seu ciclo de vida, ou seja, todas as suas etapas, desde o momento em que se define a sua necessidade até o momento que ele é avaliado.

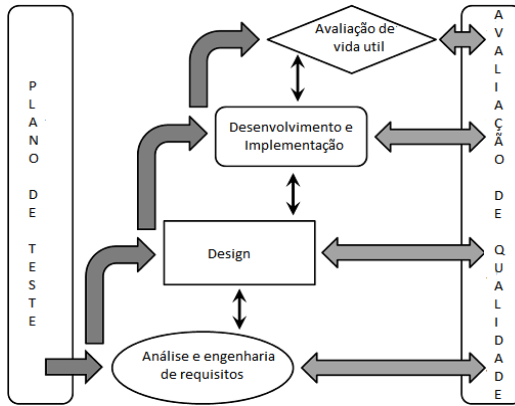
2.2.1 Ciclo de vida dos Objetos Digitais de Ensino-Aprendizagem (ODEA)

A ideia de ciclo de vida de um objeto de ensino-aprendizagem equivale ao ciclo de vida biológica, o que significa uma série de estágios ou mudanças experimentadas, sendo a sua essência: o nascimento, crescimento, envelhecimento e morte. A teoria do ciclo de vida das informações adota a ideia do ciclo de vida biológico, considerando a formação e desaparecimento da informação como um processo de vida completo, ou seja, a integridade do fluxo de informações. O ciclo de vida de um objeto de ensino-aprendizagem é o conjunto de etapas e fases que compõem sua concepção, seu desenvolvimento, sua utilização e manutenção (SUN et al., 2009; OLIVEIRA; NELSON; ISHITANI, 2007).

O ciclo de vida do objeto de ensino-aprendizagem geralmente é composto por três processos principais: produção, aplicação e descarte, com maior ou menor nível de detalhamento de acordo com o autor estudado.

Serna, Castro e Botero (2012) propuseram uma adequação do uso de técnicas de ciclo de vida de *software* no desenvolvimento do ODEA, com o modelo *Ingeniería de Software para Desarrollar Objetos de Aprendizaje* (ISDOA), como mostra a figura 3.

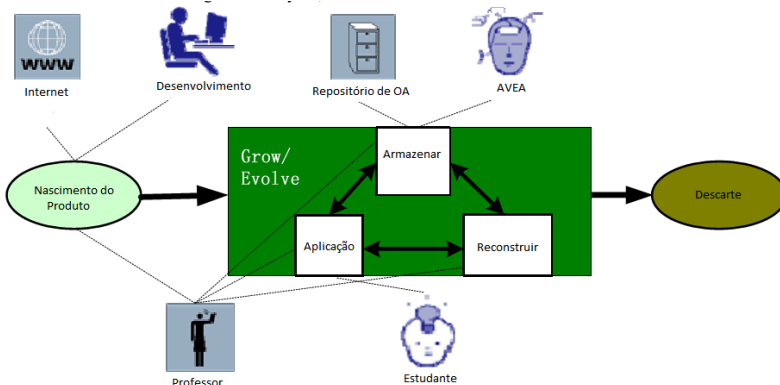
Figura 3 – Ciclo de vida de ODEA ISDOA



Fonte: Serna, Castro e Botero (2012, p. 5)

Conforme a figura 3, este modelo tem como principais pilares o planejamento e a avaliação de qualidade, sendo que após cada etapa do desenvolvimento deve-se realizar uma avaliação para assegurar que o produto final, o objeto de aprendizagem pronto, esteja em acordo com as expectativas e necessidades dos usuários. Sun *et al.* (2009) propõem um modelo de ciclo de vida de objeto de aprendizagem que aborde da elaboração ao descarte do objeto, como mostra a figura 4.

Figura 4 – Ciclo de vida de ODEA

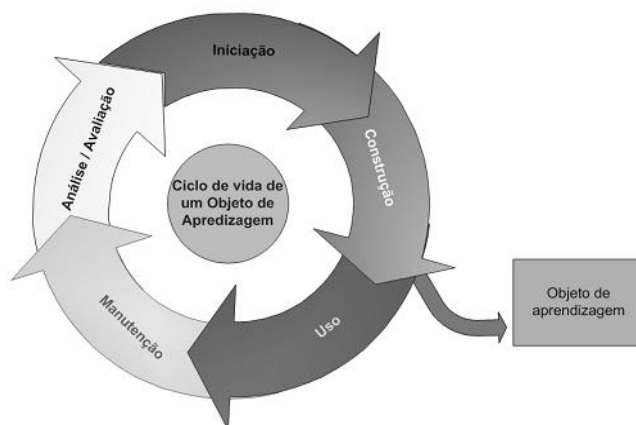


Fonte: Sun et al. (2009, p. 2)

Nesse modelo o professor elabora o objeto de aprendizagem e o aplica aos estudantes, ou armazena o objeto, entrando em um ciclo em que o objeto pode ser aplicado, armazenado, reconstruído diversas vezes até ser descartado. Geralmente, a reconstrução significa que os professores remodelam o objeto de aprendizagem, para melhor atender alguma necessidade específica, contextual daquele processo de ensino.

Oliveira, Nelson e Ishitani (2007) realizaram um estudo das diversas fases distintas do ciclo de vida de ODEA e elaboraram um modelo simples e facilmente implantável, como mostra a figura 5.

Figura 5– Ciclo de vida do Objeto de Aprendizagem

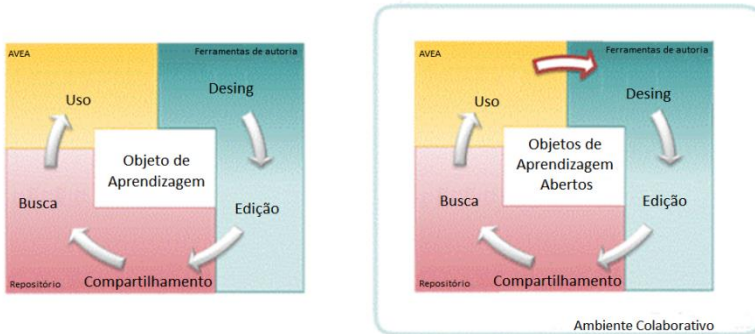


Fonte: Oliveira, Nelson e Ishitani (2007, p. 4)

Segundo os autores, o modelo da figura 5 foi adaptado do modelo de espiral de ciclo de vida de *software* de Pressman (2006). A fase de iniciação é o ponto de partida para um novo objeto de aprendizagem ou para uma melhoria em um objeto já construído. Após a fase de construção, um novo objeto é produzido incorporando as características pedagógicas e tecnológicas definidas na iniciação. Na fase da utilização, o objeto torna-se disponível aos seus usuários ou aprendizes, que podem reportar erros no funcionamento do ODEA. A manutenção é a fase responsável pela correção desses erros. Ao final da iteração, é feita análise e avaliação da adequação do objeto aos objetivos propostos na iniciação, considerando também a necessidade de iniciar uma nova iteração para incluir melhorias ou expansão de escopo do objeto de aprendizagem.

Fulantelli et al. (2008) diferenciam o ciclo de vida de OA e OA abertos, como mostra a figura 6. Em ambos os modelos de ciclo de vida há as etapas de *design*, edição, compartilhamento, busca e uso, com a diferença de que os OA abertos podem ser elaborados, adequados e redesenhados por qualquer pessoa.

Figura 6 – Ciclo de vida de OA *versus* ciclo de vida de OA abertos



Fonte: Fulantelli et al. (2008)

A possibilidade de um ambiente de produção colaborativa e o aprimoramento dos OA estão relacionados à questão da licença de sua utilização. Os OA Abertos geralmente utilizam as mesmas licenças do *software* livre, tais como *General Public License GNU* (GNU GPL), *Berkeley Software Distribution* (BSD) e a *Creative Commons*. Já os OA podem ser reutilizados ou reformulados apenas pelos detentores dos direitos de autoria e elaboração.

Com a análise dos modelos vistos anteriormente, pode-se concluir que a fase inicial do ciclo de vida de um objeto de aprendizagem é o seu planejamento, seguido da implementação, avaliação e adequação, armazenamento, disponibilização e utilização. Após a utilização, o objeto pode ser reavaliado e voltar para o início do processo ou ser mantido em seu formato original para a reutilização.

Nesse processo, várias questões devem ser pensadas e tratadas, tais como, licenças de utilização, padrões de sequenciamento adotados, padrões de metadados, ferramentas de autoria, ferramentas que permitam a colaboração entre usuários que elaboram os ODEA, armazenamento em repositórios, ambiente em que o objeto será utilizado e integração dos sistemas.

2.2.2 A elaboração de ODEA

Para elaborar ou preparar uma aula, o professor precisa compreender e sistematizar seu conhecimento e as informações de que dispõe, dentro de uma metodologia e uma diretriz pedagógica. No processo de elaboração de ODEA, se faz necessário também o planejamento da utilização das tecnologias, como por exemplo, a seleção de materiais pré-desenvolvidos e a possibilidade de suas utilizações obedecendo às leis de direitos autorais, ferramentas de desenvolvimento, padrões de metadados, licenças de usos, do modo de disponibilização.

Outro aspecto importante é a composição de equipes. O perfil dos atores envolvidos no processo de elaboração de ODEA pode variar de acordo com o grau de complexidade do objeto de aprendizagem. Segundo Wiley (2011), consideram-se três perfis diferentes de atores no desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem:

- o educador com conhecimento em informática;
- o engenheiro com experiência educacional;
- a equipe multidisciplinar, constituída por especialistas (professores, *designers* instrucionais, *designers* gráficos e programadores).

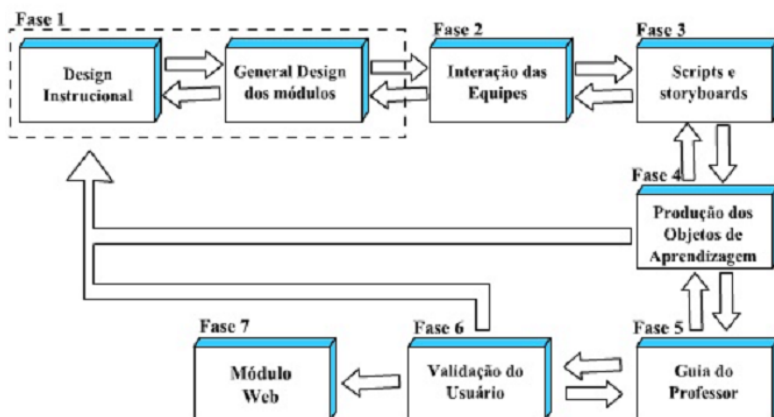
Silva (2011), em recentes estudos, utilizando a técnica de revisão sistemática, encontrou evidências de que os autores não utilizam técnicas de elicitação⁹ e projeto no desenvolvimento de ODEA e que a principal fonte de requisitos é a própria experiência dos autores para solucionar uma determinada situação de ensino em que eles estejam envolvidos.

Nesse sentido, Silva (2012) afirma que as iniciativas para estabelecer os processos para a elaboração de ODEA ainda são poucas, e os trabalhos que abordam o assunto geralmente relatam superficialmente os processos adotados. Corroborando com esse autor, verificou-se, em uma revisão sistemática, que os trabalhos que tratam de metodologias de elaboração de ODEA geralmente resgatam os processos de desenvolvimento de *software* agregando os conceitos do *design* instrucional, tais como, ISDMeLO (BARUQUE; MELO, 2004); RIVED (AMARAL *et al.*, 2006); Sophia (PESSOA; BENITTI, 2008); Metodologia para Construção de ODEA Interativos (MCOIA) (KEMCZINSK *et al.*, 2012).

⁹ Técnica de obtenção de dados junto aos usuários que tenha as informações

Baruque e Melo (2004) consideram que, na primeira etapa, a análise, deve-se levantar o perfil do estudante; analisar o contexto do problema, buscar e selecionar objetos preexistentes; analisar o ambiente virtual de aprendizagem no qual o objeto será utilizado, definir o padrão de metadados. A segunda etapa proposta é o projeto (*Design*) em que deve ser feita a definição das tarefas, a análise do conteúdo selecionado, definir a estrutura e o sequenciamento do conteúdo do objeto de aprendizagem. Os autores propõem que nessa etapa os objetos sejam categorizados segundo os níveis cognitivos e inseridos neles atributos tais como resultados de aprendizagem, conteúdo abordado, método de avaliação. Esses atributos serão utilizados para o preenchimento dos metadados. Feito isso se define o modelo de interface com o usuário e implementa-se o protótipo do objeto. Na terceira etapa, de desenvolvimento, pesquisam-se os ODEA já existentes para uma possível reutilização, cria-se o que for necessário, realiza-se o controle de qualidade, analisam-se e respeitam-se as especificações do repositório no qual os objetos serão depositados e mantém-se e amplia-se a definição do metadados. Na quarta etapa, de implementação, definem-se e executam-se as estratégias de integração dos objetos de aprendizagem, bem como a forma de entrega (empacotamento), utilizando-se como base um plano de gestão. A última etapa é a da avaliação, a na qual os autores sugerem que ela seja realizada de maneira formativa e somativa.

Amaral *et al.* (2006) mencionam que no RIVED, na primeira etapa definem-se os objetivos do objeto de aprendizagem, análise de requisitos e descrevem-se as atividades a serem realizadas, bem como seu sequenciamento. O documento gerado é passado para a apreciação de toda a equipe envolvida na elaboração, e adequam-se as sugestões e refinam-se os detalhamentos para serem encaminhados à equipe técnica, que elabora o objeto. Especialistas criam um documento de orientações para o professor e os objetos são organizados em módulos e disponibilizados para utilização. Os autores propõem que, antes da disponibilização final, os objetos sejam validados por usuários, para que se possa ter uma qualidade maior, e posteriormente sejam publicados na web, conforme a figura 7.



Fonte: Amaral et al. (2006)

No modelo Sophia, Pessoa e Benitti (2008) condensam a análise e projeto em uma etapa cuja meta é o detalhamento da estrutura do OA, desde a definição de mídias e conteúdo, planejamento das atividades necessárias para seu desenvolvimento, alocação de recursos e definição de um cronograma detalhado com os prazos, atividade e responsáveis pela sua execução. A segunda etapa prevista por esse modelo é a de desenvolvimento das especificações levantadas no projeto, as quais são passadas para a equipe de programadores e *designer* que desenvolvem o objeto e apresentadas ao professor-autor, para que ele faça a revisão e as considerações necessárias. A última etapa é a de distribuição, que prevê o empacotamento do objeto no padrão SCORM, distribuição em um repositório, utilização e análise de alunos e tutores, para que com esses dados o objeto possa ser melhorado.

Kemczinski *et al.* (2012) desenvolveram a Metodologia para Construção de Objetos de Aprendizagem Interativos (MCOAI) e afirmam que na etapa de análise devem ser definidas as metas, estratégias didático-pedagógicas, conteúdos e a equipe envolvida na elaboração e avaliação do Objeto de Aprendizagem. Na etapa seguinte do projeto, são feitos os detalhamentos do objeto de aprendizagem, para os quais os autores sugerem utilizar uma das seguintes ferramentas: Mapa Conceitual, *Storyboard* ou Mapa Navegacional. Na etapa de implementação, o objeto de aprendizagem é desenvolvido na(s) ferramenta(s) escolhida(s) e posteriormente é apresentado para o professor, que fará suas considerações para a adequação do objeto. Quando o objeto de aprendizagem estiver de acordo com o desejado pelo professor, este fará

sua submissão em um repositório, informando os metadados, em que ele será avaliado por uma equipe de professores. Caso seja rejeitado, retorna-se à etapa de análise; e, se aceito, o objeto de aprendizagem será publicado. A figura 8 ilustra essa metodologia.

Figura 8 – Metodologia MCOAI



Fonte: Kemczinski et al. (2012)

Roncarelli (2012) definiu uma taxonomia para avaliar os ODEA, com o intuito de assegurar a congruência interna necessária para uma determinada abordagem pedagógica, contemplando aspectos de tecnologia, pedagogia e ergonomia. Essa taxonomia pode ser considerada durante a elaboração dos ODEA servindo como diretriz e posteriormente como critérios de avaliação. Os principais aspectos abordados são relacionados à concepção para criação dos objetos, verificação das características conceituais do objeto, identificação dos níveis de aprendizagem, políticas para o processo de produção, políticas para o processo de compartilhamento, padrões de sequenciamento e metadados, políticas de catalogação, políticas para o processo de reutilização, sistema de acompanhamento de uso e rastreabilidade, aspectos técnicos, *design* instrucional.

Analisando esses modelos, percebem-se as etapas fundamentais para o desenvolvimento de um ODEA: análise, projeto, implementação, revisão e avaliação. Essas etapas são abordadas com um maior ou menor nível de detalhamento em cada modelo. Para a elaboração de um ODEA, pode-se considerar as seguintes etapas :

- definir o tema do objeto;

- estabelecer o público a que se destina;
- definir a complexidade do objeto;
- estabelecer a equipe envolvida na sua elaboração;
- elaborar os objetivos a serem alcançados com o objeto;
- selecionar ou desenvolver o conteúdo a ser inserido no objeto (ex.: seleção de textos, imagens vídeos, *hiperlinks*, elaboração de roteiros, entre outros);
- definir tipo de licença de distribuição do objeto de aprendizagem;
- definir o padrão de metadados a ser utilizado, o repositório onde o objeto será armazenado;
- definir o padrão de sequenciamento e interoperabilidade (SCORM, IMS) observando as limitações do ambiente virtual de ensino-aprendizagem a ser utilizado;
- selecionar os *softwares* a serem utilizados para a produção do(s) objeto(s);
- desenvolver o objeto;
- avaliar o objeto;
- realizar possíveis alterações.

Para atender às necessidades do público-alvo e melhorar o desenvolvimento dos ODEA, sugere-se que todo o processo de elaboração seja avaliado periodicamente, fornecendo subsídios para o aperfeiçoamento e indicando as correções necessárias. A gestão de armazenamento e utilização de ODEA é complexa e envolve uma série de decisões que devem ser tomadas ainda no processo de elaboração, tais como as licenças de utilização, armazenamento, escolha de padrões de metadados, padrões de ODEA, disponibilização e acesso.

A gestão de ODEA, em sua fase de planejamento, envolve também a preocupação com os direitos de uso e licenças para reutilização, a definição do padrão de metadados e de padrões de interoperabilidade.

2.2.2.1 Das licenças

A questão da escolha da licença está relacionada com o tipo de financiamento do ODEA e existem duas situações a serem observadas no processo de gestão. Os ODEA, em relação a sua estrutura, podem ser compostos por diversos elementos, tais como, textos, músicas, filmes, fotografias, animações, simulações, sendo que estas obras podem estar protegidas pelo direito do autor. Quanto à questão da licença de utilização no armazenamento, quando um autor insere o objeto no repositório, ele precisará aceitar um termo pelo qual estará permitindo a utilização desse

objeto e definindo quais as ações que podem ser realizadas com esse objeto (ser somente utilizado, ser modificado, etc.).

O tipo de licença escolhido é o que preserva tanto os direitos autorais como os patrimoniais. Ao autor pertencem tanto os direitos morais quanto patrimoniais sobre sua criação, sendo-lhe facultado, por lei, ceder definitiva ou temporariamente os direitos patrimoniais. Estes direitos são assegurados no Brasil pela Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.

Os direitos morais ou autorais são relacionados à paternidade da obra, à sua criação, e mesmo que haja a cessão dos direitos morais, o autor deve ter seu nome reconhecido e citado na obra. Os direitos patrimoniais estão relacionados à redistribuição da obra e ao direito de usufruir da obra. Ao autor é atribuído o direito de ceder ou licenciar sua obra, podendo explorá-la economicamente.

Os diferentes direitos de propriedade intelectual, quer no domínio dos direitos de autor, quer no de direitos de propriedade industrial (patentes, modelos de utilidade, etc.) são instrumentos eficazes para garantia de apropriação e exploração individual do conhecimento. O titular de um direito de propriedade intelectual é sujeito ativo de uma relação de domínio direto sobre a obra que criou, gozando da faculdade exclusiva de explorá-la ou de autorizar a sua exploração econômica por terceiro, mediante remuneração ou não, permanecendo na sua esfera jurídica direitos não patrimoniais como os de reivindicar a paternidade e de assegurar a genuinidade da obra. (PINA, 2007, p. 13).

Os modelos de licença variam de acordo com uma série de fatores, tais como:

- tipo de financiamento utilizado para a elaboração do objeto de aprendizagem;
- possibilidade de atualização ou alteração: pode ser alterado ou precisa de autorização do autor?;
- quem pode utilizar o conteúdo: pode ser utilizado exclusivamente por organizações sem fins lucrativos de ensino, ou instituições com fins lucrativos pode ter acesso?.

Em 2001, o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) inovou com a iniciativa de disponibilizar, gratuitamente para utilização e reutilização, com a finalidade educacional e de pesquisa, os materiais de seus cursos. Esses cursos também foram oferecidos gratuitamente na internet. Essa iniciativa tem ganhado força no cenário educacional, e no Brasil envolve ações e iniciativas governamentais (RODRIGUES; TAGA; VIEIRA, 2011).

Dessa forma, para a distribuição desses recursos educacionais, que incluem os ODEA, têm sido utilizadas as mesmas licenças da iniciativa do movimento *software* livre. Dentre elas podemos destacar: *General Public License* GNU (GNU GPL), *Berkeley Software Distribution* (BSD) e a *Creative Commons*.

A *General Public License* GNU (GNU GPL)¹⁰ é uma licença para *software* livre idealizada por Richard Matthew Stallman no final da década de 1989, no âmbito do projeto GNU da *Free Software Foundation* (FSF). Para essa licença é pré-requisito o acesso ao código-fonte do *software* ou recurso e ela baseia-se em quatro graus de liberdades, definidos pela própria FSF:

- Liberdade nº0 – o programa pode ser executado para qualquer propósito.
- Liberdade nº1 – é permitido estudar o funcionamento do programa e adaptá-lo às suas necessidades.
- Liberdade nº2 – é permitido redistribuir o programa.
- Liberdade nº3 – é permitido aperfeiçoar o programa e distribuir os seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade se beneficie deles.

A licença *Berkeley Software Distribution* (BSD)¹¹ diz que os créditos dos autores originais devem ser mantidos, mas não estabelece outras limitações para o uso do código. Ao desenvolver uma versão comercial de um programa sob esta licença, não há nenhuma obrigação de se disponibilizar o código-fonte ou dar qualquer tipo de satisfação. Um exemplo é o MacOS X, um sistema operacional proprietário desenvolvido com base no código do FreeBSD.

As licenças *Creative Commons*¹² foram elaboradas para padronizar e facilitar o licenciamento para obras intelectuais, de modo a facilitar seu compartilhamento. Essas licenças estão organizadas em

¹⁰ <http://www.gnu.org/licenses/licenses.en.html>

¹¹ <http://opensource.org/licenses/BSD-3-Clause>

¹² <http://creativecommons.org.br/>

forma de módulos, permitindo que os autores possam fazer diferentes combinações de sessão de seus direitos, resultando numa licença pronta para ser agregada ao conteúdo que está sendo licenciado. A combinação feita pelo autor dos direitos pode resultar desde licenças mais abertas, com a sessão de todos os direitos até licenças mais restritivas que ao final vetam a possibilidade de criação de obras derivadas ou o uso comercial dos materiais licenciados.

A escolha de uma licença de distribuição de ODEA é reflexo da iniciativa do desenvolvimento, seja ele de caráter privada ou público. Lembrando que sempre devem ser preservados os direitos do autor.

2.2.2.2 Padrões de metadados

O metadado é uma informação que descreve o objeto disponibilizado em um repositório. Eles são comumente chamados de dados sobre os dados (BARGMEYER; GILLMAN, 2000). Um padrão de metadados é uma série de metadados utilizados para descrever um determinado tipo de objeto digital, sua principal função é facilitar a recuperação dos objetos e indicar o propósito da sua utilização.

Os metadados permitem a descrição e posterior recuperação para reutilização dos ODEA nos repositórios desenvolvidos para esse fim, ou seja, os metadados tornam os ODEA acessíveis. (SILVA; CAFÉ; CATAPAN, 2010, p. 96).

Para Tarouco, Fabre e Tamusiunas (2003), o uso de metadados traz benefícios relacionados à acessibilidade, à interoperabilidade e à durabilidade. Os padrões de metadados para ODEA mais significativos no contexto brasileiro são: 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 em 1995, em um workshop patrocinado pela *Online Computer Library Center* (OCLC) e 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).

Inicialmente o DCMI continha 13 campos, que foram estendidos para 15: *Title* (título) – o nome dado ao recurso; *Creator* (autor) – autor ou entidade responsável pela criação do recurso; *Subject* (assunto) – temática do recurso, geralmente expresso como palavras-chave; *Description* (descrição) – este campo é reservado para apresentar um resumo do recurso; *Publisher* (editor) – entidade responsável pela distribuição; *Contributor* (contribuidor) – entidade que contribuiu com o aprimoramento do conteúdo; *Date* (data) – data de criação ou disponibilização do recurso; *Type* (tipo de recurso) – descreve a natureza do conteúdo do recurso; *Format* (formato) – tipo de arquivo em que o recurso é disponibilizado, como por exemplo, pdf, SCORM; *Identifier* (identificador) – sistema de identificação formal, como por exemplo, URI ou URL; *Source* (origem) – neste campo deve ser colocada referência ao recurso do qual ele é derivado; *Language* (idioma) – idioma do recurso; *Relation* (relacionamento) – metadado para referenciar outros recursos que tenham relação com o que está sendo catalogado; *Coverage* (cobertura) – localização espacial, período temporal ou jurisdição do recurso; e *Rights* (direitos autorais) – informações referente a cessão de direitos autorais e patrimoniais do recurso (DCMI, 2013).

O conjunto de metadados *Learning Object Metadata* (LOM) foi desenvolvido pelo IEEE *Learning Technology Standards Committee* (LTSC), para descrever ODEA. 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)¹³ (IEEE LOM, 2002).

O LOM está organizado em nove categorias: *General* (Geral) – contém os metadados que descrevem o objeto como um todo, tais como, título, linguagem, descrição, entre outros; *Life Cycle* (Ciclo de vida) – utilizada para descrever a situação do objeto em relação ao tempo e desenvolvimento; *Meta-Metadata* (Meta-metadados) – informações sobre a instância do próprio metadado; *Technical* (Técnico) – informações técnicas do objeto de aprendizagem, tais como tipo de arquivo, localização, duração, entre outros; *Educational* (Educativo) – nesta categoria são descritas as características pedagógicas do objeto; *Rights* (Direitos autorais) – informações sobre a licença e custos do objeto

¹³ XML é uma recomendação da W3C para geração de linguagens de marcação.

de aprendizagem; *Relation* (Relações) – categoria de metadados para referenciar outros recursos que tenham relação com o que está sendo catalogado; *Annotation* (Anotações) – categoria destinada a informações da entidade que desenvolveu o objeto de aprendizagem e; *Classification* (Classificação) – esta categoria permite que seja incluído um sistema de classificação específico.

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 dos Ministérios da Educação, Comunicação e Ciência e Tecnologia 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 estes sejam utilizados em plataformas *web*, dispositivos móveis e na televisão digital. O padrão OBAA é baseado no padrão LOM, onde foram agregados novos elementos nas categorias *Technical* e *Educational* e acrescentadas duas novas categorias: *Accessibility* e *Segment Information Table*.

Com o intuito de desenvolver um sistema de busca e recomendação utilizando sistemas de repositórios federados, Campos (2013) elencou e mapeou os principais campos de metadados que identificam o objeto de aprendizagem e que descrevem a interação educacional. Para tanto, foram considerados seus aspectos semânticos, informados pelas descrições formais dos padrões Dublin Core, LOM e OBAA. Destaca-se essa compatibilidade no quadro 4.

Quadro 4 – Mapeamento semântico de metadados

Metadado	Padrão	Dublin Core (Qualificado)	LOM	OBAA
Título				
Autor				

Descrição ou resumo			
Palavras-chave			
Status			
Data			
Versão			
Link ou arquivo			
Contexto educacional			
Área de conhecimento			
Tipo de objeto			
Público-alvo			
Interação			
Estratégia didática			
Relações			

Fonte: Adaptado de Campos (2013)

Utilizando-se os metadados propostos no quadro 4, garante-se a interoperabilidade e a congruência mínima entre repositórios heterogêneos, caso seja necessária uma troca de plataforma. Devido a suas características, flexibilidade e potencial para tratar os recursos digitais e reuso, o padrão LOM é utilizado nos dois principais padrões de especificação para ODEA: IMS *Learning Design* e *Sharable Content Object Reference Model*.

2.2.2.3 Padrões de interoperabilidade para ODEA

Com a proliferação da utilização de ODEA, surge a necessidade de organizar e sistematizar as formas para manter a interoperabilidade e usabilidade desses objetos por meio de padrões que geram essas características.

Padrões representam um conjunto de regras e normas que especificam como deve realizar-se um determinado serviço, como deve ser produzido determinado produto ou como deve ser realizado determinado processo, visando a garantir relativa qualidade e compatibilidade com outros produtos similares. (SILVA; CAFÉ; CATAPAN, 2010, p. 97).

Nesse sentido, para facilitar a integração desses dados, um número de iniciativas foi empreendido para desenvolver especificações de padrões para ODEA. Entre as principais iniciativas estão *IMS Learning Design* e *Sharable Content Object Reference Model (SCORM)*.

O *IMS Learning Design* é uma especificação para ODEA desenvolvida pela *IMS Global Learning Consortium*, que descreve os elementos e a estrutura necessária em qualquer unidade de aprendizagem, incluindo: recursos, instruções para as atividades de aprendizagem, modelos para interações estruturadas, modelos conceituais, objetivos de aprendizagem, objetivos e resultados, ferramentas e estratégias de avaliação. Com isso, visa permitir que a criação dos vários tipos de *design* de ensino, utilizando uma notação consistente, possa ser aplicada de modo uniforme em vários cursos ou programas de aprendizagem.

As especificações do *IMS Learning Design* estão organizadas em três documentos:

- *IMS Learning Design Best Practice Guide* – este documento contém as orientações necessárias para a implementação do padrão indicando as melhores práticas para a elaboração de um Objeto de Aprendizagem.
- *IMS Learning Design Information Binding* – é uma coleção de notas e informações de suporte para a criação do *Schema XML*, utilizado para representar computacionalmente os elementos do *IMS Learning Design*.
- *IMS Learning Design Information Model* – este documento foca nas orientações necessárias para a utilização da *Educational Modeling Language (EML)*,¹⁴ sequenciamento e empacotamento do objeto de aprendizagem, metadados, bem como os conceitos inerentes à especificação.

Com o intuito de facilitar a sua implementação, o *IMS LD* foi dividido em três níveis: A, B e C, que vão verticalizando (incrementando) o desenvolvimento do objeto de aprendizagem. No Nível A descrevem-se os papéis, atividades, ambientes, métodos, objetivos, pré-requisitos, atividades de ensino e suporte do objeto de aprendizagem. No nível B definem-se as propriedades, condições e elementos globais. No Nível C inclui-se o fluxo de troca de mensagens entre componentes e papéis.

¹⁴ EML é uma linguagem utilizada para descrever formalmente materiais educativos e/ou cenários pedagógicos. Ela pode ou não ser executável.

O IMS LD tem um foco maior no conteúdo; no entanto, deixa a desejar quando se trata de interligação das atividades com o sistema de notas do Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem, as quais são tratadas de forma mais adequada no modelo *Sharable Content Object Reference Model* (SCORM).

A definição do modelo de referência SCORM é resultado da iniciativa *Advanced Distributed Learning* (ADL), feita pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos (DoD) e a *White House Office of Science and Technology Policy* (OSTP), em 1997. A ADL é uma organização de pesquisa que busca reunir especificações para cursos oferecidos pela internet, de forma a manter um alto padrão de qualidade. Os engenheiros da ADL reconheceram e mapearam as necessidades de um modelo de referência que especificasse o índice, o conteúdo, o armazenamento e a apresentação dos ODEA na Educação a Distância (ADL, 2006).

O modelo de referência *Sharable Content Object Reference Model* (SCORM) foi lançado em sua primeira versão em 1999. As especificações do padrão SCORM definem as fundações técnicas e organizacionais de cursos de Educação a Distância, visando propiciar a independência da plataforma na qual os ODEA estão inseridos, para facilitar a migração desses cursos entre diferentes plataformas.

Assim, para a estruturação do modelo de referência SCORM, o ADL adaptou as especificações e padrões desenvolvidos por outras organizações. Das várias organizações que trabalham nas especificações relacionadas à Educação a Distância, as principais utilizadas pelo modelo de referência SCORM são:

- Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Networks for Europe (ARIADNE);
- Aviation Industry CBT Committee (AICC);
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE);
- Learning Technology Standards Committee (LTSC);
- IMS Global Learning Consortium, Inc.

As especificações do modelo de referência SCORM estão divididas em quatro livros, que foram estruturados de acordo com a sua utilização.

O livro *Overview* é uma introdução ao modelo de referência SCORM e relata o histórico, terminologias, organizações e padrões envolvidos no desenvolvimento desse modelo. O *Overview* visa também clarear as vantagens e necessidades das especificações contidas no modelo de referência SCORM. Assim, as especificações relacionadas ao

conteúdo dos cursos de Educação a Distância estão relatadas no livro *Content Aggregation Model (CAM)*.

No CAM estão descritos os tipos de objetos utilizados pelo modelo de referência SCORM, a forma de encapsulamento desses objetos, bem como a forma como devem ser gerados os índices, para que em caso de necessidade de migração para outro sistema, isso ocorra de forma bem-sucedida. Ele também descreve como devem ser organizados os metadados, para permitir uma maior facilidade na busca e recuperação dos objetos.

O livro *Run-Time Environment (RTE)* descreve as exigências que são impostas pelo ambiente virtual de aprendizagem, para assegurar circunstâncias que permitam a interoperabilidade entre diferentes ambientes. O quarto livro é o *Sequencing and Navigation (SN)*, que descreve as especificações que permitirão mapear as atividades que são oferecidas a um estudante (cursos, unidades, módulos, etc.).

Os principais benefícios que a utilização dessas especificações traz é a reutilização dos conteúdos pedagógicos em diferentes cenários, além da possibilidade de acompanhar e controlar o progresso do estudante ao longo de um dado percurso de aprendizagem. Pode-se ainda citar que, o fato de se englobar no objeto de aprendizagem um conjunto de metadados que caracterizam e descrevem o próprio objeto torna o acesso aos conteúdos mais simples. Isso faz com que objetos que estão armazenados em repositórios ou em outros servidores possam ser indexados e pesquisados com maior facilidade.

2.2.3 Repositórios: armazenamento de ODEA

Repositórios digitais são *softwares* utilizados para gerir coleções de objetos digitais, ou seja, um conjunto de serviços ofertados por uma organização aos membros de sua comunidade para a gestão e disseminação de materiais digitais criados por eles (LYNCH, 2003).

Segundo Lawrence (2003), os repositórios institucionais caracterizam-se “como uma manifestação visível da importância emergente da gestão do conhecimento na educação superior”. Carvalho (2005) prevê em seus estudos que, em longo prazo, é provável que “o impacto dos repositórios institucionais mude muitas das suposições a respeito de como a produção intelectual é gerida por indivíduos, seus colegas e a academia, além de como a própria pesquisa é conduzida”.

De acordo com Koohang e Harmam (2007, p. 132), um repositório é um catálogo digital que facilita a pesquisa por objetos, permitindo:

- o armazenamento propriamente dito;
- o controle de versões e de publicação;
- a busca dos objetos a partir de suas características;
- o controle de acesso;
- a avaliação dos objetos.

Existem algumas características que diferenciam os repositórios de ODEA dos demais tipos de coleções digitais, entre elas: disponibilização do conteúdo pelo proprietário ou por terceiros; existe uma arquitetura de gestão do conteúdo, utilizam metadados; o repositório deve ser sustentável e confiável e; oferecer um conjunto mínimo de serviços básicos (HEERY; ANDERSON, 2005).

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 auto arquivamento, 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.

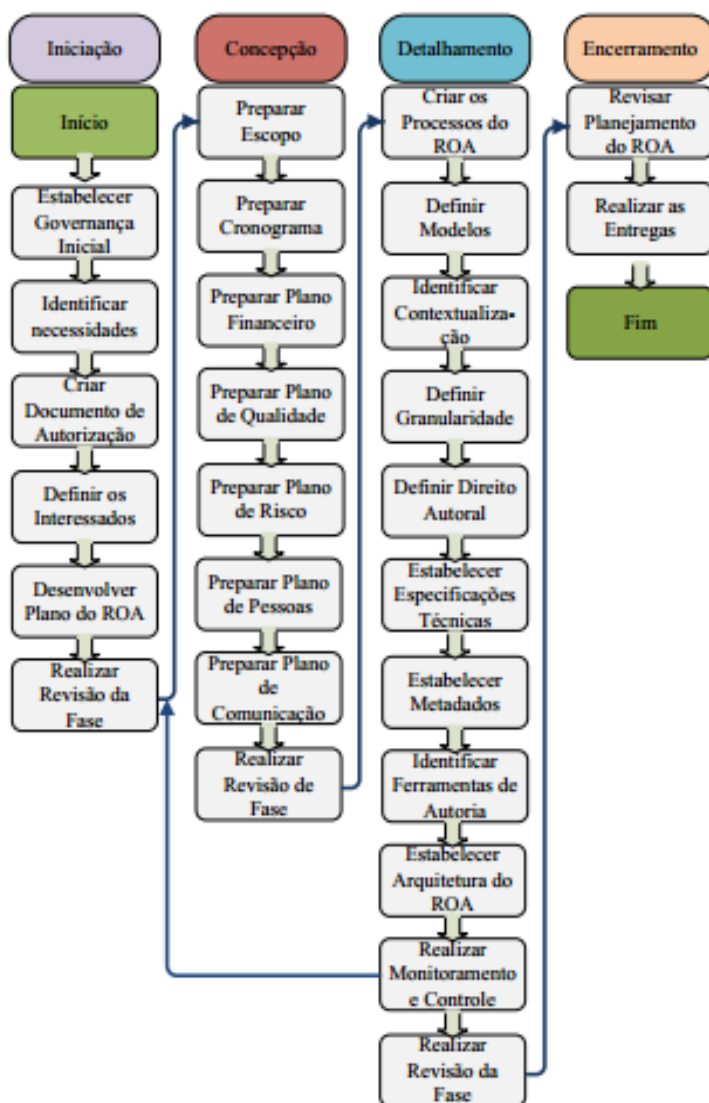
Para atrair e estimular a participação de contribuidores, geralmente são agregados aos repositórios de ODEA mecanismos que possibilitem o compartilhamento de informações, comentários de como foi a experiência da utilização do objeto, bem como sugestões de melhoria, espaço para criação de “coleções personalizadas” e a participação em comunidades de interesse. Para auxiliar os gestores a criar métricas e indicadores que venham a embasar decisões estratégicas, os repositórios também podem oferecer serviços de análise de tráfego, monitoramento das ações dos usuários, entre outros (MARCHIORI, 2012; KOOHANG; HARMAM, 2007).

Segundo Silva, Café e Catapan (2010, p.103), a implantação de um repositório de OA é um

processo que requer muito mais do que a simples inclusão de materiais na rede, devendo ser definidas políticas e infraestrutura tecnológica que assegurem a organização, tratamento, preservação e acessibilidade dos objetos disponibilizados.

Para que o processo de implementação de um repositório tenha êxito, diversas questões devem ser pensadas e analisadas, entre elas: infraestrutura (tecnologia, pedagogia, organização da informação), políticas da instituição, financiamento e questões legais de distribuição de conteúdo.

Salve (2010) propõe um Modelo de Planejamento para Repositórios de OA em organizações Educacionais (MOPROA), que pode ser visto na figura 9. O MOPROA é um modelo de planejamento generalista, que pode ser adaptado à implementação de repositórios com diferentes níveis de complexidade.



Fonte: Salve (2010, p. 90)

Na fase inicial é feito o diagnóstico externo e interno dos elementos relacionados ao repositório; para tanto, devem ser consideradas as questões inerentes à instituição, bem como a viabilidade de seus

desenvolvimento e identificação de recursos disponíveis (de pessoal e financeiro). Na concepção do repositório são estabelecidos os fatores de gerenciamento do seu desenvolvimento, tais como o escopo, os planos de desembolso financeiro, de qualidade, a análise de riscos, de pessoas, de comunicação e o cronograma de desenvolvimento. Na fase de detalhamento são tomadas as decisões práticas de tecnologia, pedagogia e de gestão. São definidos os formulários, os processos, as licenças de utilização e distribuição do ODEA, a arquitetura, os padrões de metadados, as especificações técnicas, os tipos de arquivos suportados (granularidade e ferramentas de autoria), entre outros. A fase final, Encerramento, é a entrega do planejamento para que seja implementado por uma equipe de desenvolvedores.

Com o intuito de agregar melhorias e facilidades na criação, compartilhamento e aplicação de conhecimento, Druziani, Kern e Catapan (2012) mapearam tarefas intensivas em conhecimento na utilização de repositórios *web*, considerando a compreensão do processo de ensino e aprendizagem e das interações entre o ambiente, processo e conteúdo. Com isso propuseram uma modelagem para as tarefas identificadas, utilizando uma visão sistêmica aliada aos elementos do modelo *Composition Environment Structure Mechanism* (CESM),¹⁵ de forma a explicitar uma modelagem mais descritiva e abrangente. Na presente pesquisa revisaram-se e complementaram-se as tarefas intensivas em conhecimento, conforme mostra o quadro 5.

Quadro 5 – Modelo conceitual para um repositório

¹⁵ O CESM é um modelo utilizado para a descrição e modelagem conceitual de sistemas.

Composição	Docentes, discentes, equipe multidisciplinar, agentes aplicativos, pesquisadores internos e externos às IES.
Ambiente	Instituições de ensino e pesquisa, empresas de P&D e cultura da comunidade de P&D, especificações ontológicas, direitos autorais e patrimoniais, infraestrutura de tecnologia, repositórios já existentes, Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem, padrões de metadados, especificações para elaboração de ODEA.
Estrutura	Comentários, <i>ranking</i> manual e automático (reputação, citações, mais recentes, recomendação, consenso, confiança, engajamento, motivação), busca e uso de informação, <i>links</i> automáticos entre objetos e fontes externas, submissão, avaliação, e <i>feedback</i> , influência cultural.
Mecanismo	Autoarquivamento de OA; controle de versões, compartilhamento dos OA entre diferentes instituições; avaliação ou revisão para aceitação ou disponibilização de OA; sistema de comentários, controle de direitos autorais e patrimoniais; pesquisa e seleção dos OA com sistemas de recomendação e ranqueamento de OA, disponibilização e associação de conteúdo ou temas entre OA; criação de redes sociais, comunidades virtuais, <i>web service</i> para AVEA.

Fonte: Adaptado de Druziani, Kern e Catapan (2012, p. 8)

Conforme o quadro 5, os principais elementos da fase Composição são: docentes, discentes, pesquisadores internos e externos às IES, *designers* instrucionais e agentes aplicativos. Nesse processo, presume-se, que a ação do estudante seja indireta, pois ele irá interagir com os objetos selecionados pelo professor, fornecendo subsídios para que este avalie o objeto e faça suas considerações. Também se inclui nessa categoria a equipe multidisciplinar, pois, dependendo do grau de complexidade do objeto, ela pode ou não estar presente (WILEY, 2011). A categoria Ambiente contém a coleção de itens que tem um relacionamento direto ou indireto com o sistema; nesse caso, os autores definiram: instituições de ensino e pesquisa, empresas de P&D e cultura

da comunidade de P&D, especificações ontológicas, direitos autorais e patrimoniais, infraestrutura de tecnologia, repositórios já existentes, Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem, padrões de metadados, especificações para elaboração de ODEA.

Na fase de Estrutura são definidos os elementos que têm relação direta com o sistema, entre os elencados estão: comentários, *ranking* manual e automático (reputação, citações mais recentes, recomendação, consenso, confiança, engajamento, motivação), busca e utilização da informação, *links* automáticos entre objetos e fontes externas, submissão, avaliação, *feedback* e influência cultural. Na última fase são definidos os mecanismos que farão o sistema se comportar da forma esperada: autoarquivamento de OA; controle de versões, compartilhamento dos OA entre diferentes instituições; avaliação ou revisão para aceitação ou disponibilização de OA; sistema de comentários, controle de direitos autorais e patrimoniais; pesquisa e seleção dos OA com sistemas de recomendação e ranqueamento de OA, disponibilização e associação de conteúdo ou temas entre OA; criação de redes sociais, comunidades virtuais, *web service* para Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

O modelo de Salve (2010) e as análises levantadas por Druziani, Kern e Catapan (2012) viabilizam um modelo novo que contempla a complexidade de um repositório referendado no processo de gestão do conhecimento.

2.2.4 (Re)utilização de ODEA

Os ODEA geralmente são utilizados em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Tais ambientes são sistemas computacionais projetados para atender a oferta de cursos *on-line*. Esta pesquisa utiliza o conceito Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem (AVEA). Segundo Roncarelli, Mallmann e Catapan (2007, p. 4), “um AVEA diferencia-se de um AVA porque contempla quatro pilares: sistematização, organização, intencionalidade pedagógica e caráter formal/institucional”.

Em um AVEA devem estar inclusas funções de gerência de cursos, de conteúdo, de estudantes que têm a possibilidade de realizar tarefas, avaliações, interações com colegas, professores e tutores. São sistemas de gerência de conteúdo de aprendizagem, ambientes onde os colaboradores possam criar, armazenar, reutilizar, controlar e entregar um índice com conteúdo de aprendizagem de um repositório, geralmente uma base de dados. Esses sistemas permitem integrar múltiplas mídias,

linguagens e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento. Eles geralmente têm boas potencialidades de busca, permitindo que os usuários encontrem rapidamente o texto ou objetos que necessitem (PAULSEN, 2002).

Os primeiros ambientes virtuais de ensino-aprendizagem baseavam-se em estratégias como incorporar elementos já existentes na internet (correio eletrônico e grupos de discussão), agregar elementos para atividades específicas de informática e adicionar elementos de administração acadêmica sobre cursos, alunos, avaliações e relatórios buscando atender às necessidades demandadas (MASON, 1998; PAULSEN, 2002). Atualmente, equipes devidamente preparadas envolvem-se no desenvolvimento de ambientes virtuais que atendam às suas necessidades levando em consideração os fatores cognitivos dos aprendizes.

No Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem as atividades se desenvolvem no tempo e espaço delimitado por cada estudante, pois a natureza assíncrona dessa forma de educação permite estabelecer o seu próprio ritmo de estudo e incentiva a reflexão. Um ODEA, que proporcionam discussões em fóruns, por exemplo, fornece a oportunidade de os estudantes construir o seu conhecimento através da aprendizagem colaborativa, evidenciando a aprendizagem *on-line* como uma ferramenta valiosa para promover o aprendizado construtivista (BATES, 2005).

Peters (2002) faz algumas comparações entre ambientes de aprendizagem reais e os ambientes virtuais de aprendizagem, destacando algumas características que foram determinadas para estes:

Suas localizações não são fixas e podem, portanto mudar, às vezes acidentalmente; Não são cercados por paredes, mas são abertos e ilimitados; Por causa da natureza fugaz do texto, das representações e imagens, a função do observador como figura central no espaço é reduzida e atenuada; Não há eixos verticais. O horizontal domina como resultado da linearidade dos textos e das imagens relativamente grandes e concentrados, mas acima de tudo por causa da dominação constante do eixo da visão e observação; A bidimensionalidade suplanta a tridimensionalidade experimentada, com exceção daqueles casos em que a tridimensionalidade é simulada por razões de

lucidez; Os objetos e as pessoas que constituem o espaço não são reais, mas sim virtuais; - As distâncias até as pessoas que são mostradas ou simbolizadas não são relativamente constantes, mas sim relativamente instáveis, variáveis, flutuantes. Não tem qualquer efeito sobre a qualidade e a interpretação de suas relações. Não há, por exemplo, “locais preferidos” nos espaços virtuais. (PETERS, 2002, p. 139).

Os ambientes virtuais de ensino-aprendizagem fornecem uma variedade de ferramentas e recursos que facilitam a concretização de diferentes estratégias metodológicas de aprendizado e avaliação. Os registros dos processos e a medição qualitativa e quantitativa se operacionalizam de uma forma facilitada, permanente e transparente, tornando possível produzir ao longo do tempo evidências da aprendizagem, de forma estruturada, envolvendo e motivando os participantes desse processo.

Como as ferramentas disponíveis em um Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem variam amplamente, justifica-se a utilização de especificações de ODEA tais como, IMS *Learning Design* ou o modelo SCORM. Essas especificações focalizam-se em pontos relacionados à interação do ambiente com o conteúdo instrucional, desconsiderando as características e as potencialidades específicas de um AVEA em particular. Isto permite que cada ambiente virtual de aprendizagem tenha suas características próprias, mantendo o objetivo do modelo de referência, a interoperabilidade.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa, de caráter teórico-prático, propõe desenhar um modelo de gestão de ODEA segundo os princípios da Gestão do Conhecimento. Para as ciências da computação, modelo é um sistema matemático que coloca em operação o sistema representado. É uma abstração formal que pode ser manipulada, transformada, recombinação infinitamente (Severino, 2007).

Segundo Bunge (2008, p. 16), um modelo teórico “é um sistema hipotético-dedutivo que concerne ao objeto-modelo, que é, por sua vez, uma representação conceitual esquemática de uma coisa ou uma situação real ou suposta como tal”.

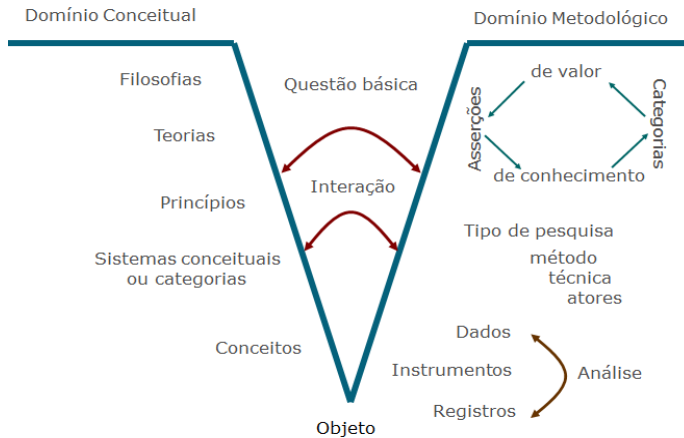
Modelo difere de teoria; ele é um recurso que sugere relações, intersecções e ajuda a formular teorias. “Modelo é uma estrutura de símbolos e regras operacionais que supõem-se corresponder a um conjunto de pontos relevantes em uma estrutura existente ou um processo.” (DEUTSH, 1952 *apud* SANTAELA, 2001, p. 48).

Modelos são necessários para entender os fenômenos. Favorecem a percepção das relações entre os pontos de relevância de uma teoria ou entre teorias. O modelo pode ser considerado como uma moldura que contém o problema, a teoria, as lacunas e congrega as áreas que a pesquisa requisita (SANTAELA, 2001). Modelo diferencia-se de taxionomia e protocolo. Um modelo pode integrar uma taxionomia, um protocolo, mas não se reduz a estes. A taxionomia e o protocolo são mapas que estruturam princípios e critérios para se elaborar um modelo.

3.1 DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

Para o planejamento desta pesquisa utilizou-se o Vê de Gowin (1981). Segundo Gowin (1981), a realização de uma pesquisa pode ser vista como uma estrutura de significados, composta por eventos, fatos e conceitos. O Vê de Gowin dá visibilidade à congruência que se estabelece em uma pesquisa pelas conexões específicas entre os elementos básicos: problemática, objeto de estudo, domínio conceitual e domínio que se organiza para compreender o evento, fenômeno ou objeto estudado. Ou seja, o Vê de Gowin sintetiza a definição dos elementos essenciais da pesquisa e permite uma visibilidade da construção e do desenvolvimento do estudo.

Figura 10 – Vê de Gowin



Fonte: Adaptado de Gowin (1981) por Catapan¹⁶

No Vê de Gowin é possível visualizar e entender todo o processo da pesquisa de modo horizontal, vertical e transversal. Essa figura é a cartografia básica para a navegação necessária ao desenvolvimento sem que se perca o foco da pesquisa. A partir do momento em que o pesquisador define e compreende a relação entre os elementos essenciais da pesquisa, apresentados no Vê de Gowin, ele tem um caminho seguro para a execução e conclusão do trabalho proposto.

3.1.1 Questão básica

“Como realizar a gestão de objetos digitais de ensino-aprendizagem observando os princípios da gestão do conhecimento?”

3.1.2 Objeto

Gestão de ODEA.

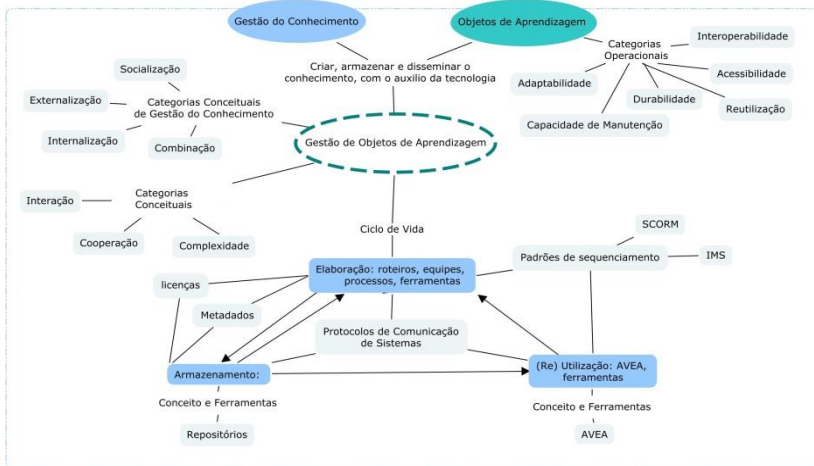
¹⁶ Dra. Araci Hack Catapan, coordenadora do Grupo de Pesquisa PCEADIS/CNPq, Professora Adjunta na UFSC, CCE, Depto. de Metodologia de Ensino.

3.1.3 Domínio conceitual

Esta pesquisa toma como postulados filosóficos a complexidade (MORIN, 2007; CLYMER, 2009; AXELROD; COHEN, 2000; LEITE, 2004, KHUN, 2007) e a interdisciplinaridade (SOMMERMAN, 2006, PHILIPPI, 2000, ROSINI, 2007, THIESEN, 2008), partindo do pressuposto de que a gestão de ODEA envolve processos intensivos de conhecimento e, para que se tenham melhores resultados, deve ser analisada de forma complexa e levando em consideração os postulados da Gestão do Conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 1997; NONAKA; TAKEUCHI, 2008; TERRA; GORDON, 2002; TARAPANOFF, 2001; TEIXEIRA FILHO, 2000; FACHIN et al., 2009; SVEIBY, 1998; DAVENPORT; PRUSAK, 1998; KANTER, 1999; EBOLI, 1999; CAVALCANTI; GOMES; PEREIRA, 2001; YANG, 2004; DEL TIO, 2006; FREITAS JUNIOR; BARBIRATO, 2009; MADSEN, 2001; EDMONDSON, 2002 WILSON; GOODMAN; CRONIN, 2007; ELLIS; HOLLENBECK; ILGEN; PORTER; WEST; MOON, 2003; EDMONDSON, 2002;) e dos ODEA (WILEY, 2000; WILEY, 2002; WILEY, 2008; WILEY, 2011; POLSANI, 2003; CHAPMAN, 2008; DUVAL, 2005; WAGNER, 2002; GLUZ; VICARI, 2010; DRUZIANI; KERN; CATAPAN, 2012; MENÉNDEZ; PRIETO; ZAPATA, 2010; KLEBL; KRÄMER; ZOBEL, 2010).

Partindo da definição das áreas temáticas, elencaram-se os princípios, as categorias e os conceitos que compõem o domínio conceitual utilizado neste estudo, como mostra a figura 11.

Figura 11 – Mapa conceitual



Fonte: Elaborada pela autora

O modelo de gestão de ODEA, proposto neste estudo, tem como principais conceitos a Gestão do Conhecimento e ODEA e se baseia nos princípios epistemológicos da interação, cooperação e complexidade. Para a definição do modelo foi necessário estabelecer um ciclo de vida para o objeto de aprendizagem, definindo suas etapas, atores e processos, bem como verificar quais processos têm implicações em outras etapas e como ocorrem essas implicações. Como por exemplo, a escolha de um determinado padrão de sequenciamento, na etapa de elaboração do ODEA, implica na forma de como ele será disponibilizado e reutilizado no Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem.

3.1.4 Domínio metodológico

Esta pesquisa é de natureza teórico-prática, pois sua motivação responde à necessidade de se elaborar um modelo para a aplicação de princípios teóricos da Gestão do Conhecimento de forma prática para a resolução de problema encontrado na realidade da educação virtual (BARROS; LEHFELD, 2000).

Em relação aos seus objetivos, esta é uma pesquisa exploratória e descritiva (GIL, 1991). É uma pesquisa exploratória, pois visa proporcionar uma maior familiaridade com a questão da gestão de ODEA,

explicitando-a e buscando soluções que permitam abarcar toda a complexidade desse processo. É uma pesquisa descritiva, pois busca descrever a gestão dos ODEA, identificando e estabelecendo relações entre as variáveis que a influenciam (GIL, 1991).

Quanto aos seus procedimentos técnicos, esta pesquisa se baseia em revisões de literatura, aplicando as técnicas de revisão sistemática e bibliográfica combinadas com experimentações e resultados de outras pesquisas do grupo e análise documental. Para atender aos objetivos específicos, foram utilizados como base teórica livros e trabalhos científicos (artigos, teses e dissertações) e documentos primários (normas, padrões, relatórios).

O desenvolvimento desta pesquisa se sustenta em alguns princípios do método da complexidade, o qual facilita perceber e relativizar a ordem, a desordem e a desintegração e enucleação conceitual. O método da complexidade, neste caso, é tomado como uma abordagem de pensamento e não, propriamente, como uma metodologia; é uma visão a ser aplicada. O método complexo opera com seu próprio paradoxo, promove a autonomia, pois aquele que pensa segundo o método da complexidade pensa por ele mesmo e incita à organização e reorganização dos princípios que comandam a inteligibilidade (MORIN; LE MOIGNE, 2000).

O pensamento complexo não se reduz nem à ciência nem à filosofia, mas permite a comunicação entre elas como se fosse uma naveta para unir os fios [...] trata com a incerteza e é capaz de conceber a organização. (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 213).

Considerando os prolongamentos que postulam a compreensão do método da complexidade com o que concerne à gestão do conhecimento, esta pesquisa trata de delinear um modelo de gestão de ODEA aproximando estas duas abordagens: a da gestão do conhecimento e a do método da complexidade.

Para a organização do modelo, elege-se como categorias conceituais as dimensões da Gestão do Conhecimento: socialização, externalização, internalização e combinação. Da complexidade, elege-se como categorias observáveis para organização do modelo em complexidade: contexto, determinações e incertezas, e em Gestão do Conhecimento: socialização, externalização, combinação e

internalização. Organizam-se as categorias definidas para o modelo em uma matriz problematizadora, que sustenta o modelo Gênesis.

Esta pesquisa está estruturada nas seguintes etapas:

1. Revisão bibliométrica e sistemática – para compreender o contexto, a problemática e as contribuições científicas dispostas da pesquisa.
2. Revisão sistemática – para identificar os ciclos de vida.
3. Revisão sistemática – para analisar modelos de elaboração.
4. Experimentação 1 – Linux Educacional
5. Análise de repositórios e de Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem.
6. Experimentação 2 – Repositório AtelierTCD
7. Organização e triangulação dos dados.
8. Proposição do modelo.

Para identificar o ciclo de vida dos ODEA (primeiro objetivo específico desta pesquisa) e identificar os principais processos empregados para a elaboração de ODEA na literatura (segundo objetivo específico da pesquisa), foi utilizada a técnica de revisão sistemática proposta por Khan *et al.* (2001), com exceção da fase 9, como mostra o quadro 6.

Quadro 6 – Estágios de uma revisão sistemática

<p>Estágio I Planejando a revisão</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Fase 0 Identificação na necessidade da revisão ◦ Fase 1 Preparação de uma proposta para a revisão sistemática ◦ Fase 2 Desenvolvimento de um projeto da revisão <p>Estágio II Conduzindo a revisão</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Fase 3 Identificação da literatura ◦ Fase 4 Seleção dos estudos ◦ Fase 5 Avaliação da qualidade dos estudos ◦ Fase 6 Extração dos dados e monitorização do progresso ◦ Fase 7 Síntese dos dados <p>Estágio III Apresentação do relatório e divulgação</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Fase 8 Relatório e recomendações ◦ Fase 9 Transferindo evidências para a prática
--

Fonte: Khan *et al.* (2001)

As revisões sistemáticas fornecem subsídios para o levantamento de requisitos do modelo. Esse método foi escolhido com o intuito de garantir um grau de rigor da pesquisa, possibilitando a sua reprodução. Uma revisão sistemática disponibiliza um resumo das evidências científicas relacionadas a uma temática e a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada.

Para atender ao terceiro objetivo específico desta pesquisa, que é elencar os requisitos mínimos necessários para a elaboração de ODEA, realizou-se uma análise dos processos empregados para a elaboração de ODEA identificados na literatura, cruzando-os com um experimento de desenvolvimento de um ODEA.

O quarto objetivo específico desta pesquisa, estabelecer critérios para identificar repositórios que atendam à demanda dos ODEA, teve como intuito investigar e definir quais os critérios que precisam ser analisados para estabelecer se é possível utilizar um repositório já existente para atender a uma determinada demanda de ODEA ou se será necessário desenvolver um repositório específico.

Para tanto, identificaram-se e analisaram-se 79 repositórios no *site* do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT).¹⁷ Os critérios definidos para serem verificados foram: propósito, políticas, padrão de metadados, tipo de licença, informação para autores, taxonomia de navegação e ferramenta utilizada. Essas categorias buscam garantir que existam informações suficientes para que autores e grupos possam planejar a elaboração do objeto de aprendizagem caso queiram utilizar o repositório. Elas foram elencadas baseadas nas experimentações geradas no Grupo de Pesquisa PCEADIS¹⁸ CNPq núcleo AtelierTCD para selecionar um repositório para compartilhar os ODEA desenvolvidos por este grupo. Como experimento, para verificar quais as principais ações da gestão, implementou-se um repositório utilizando o modelo conceitual adaptado de Druziani, Kern e Catapan (2012); Diretrizes Básicas de Druziani (2014) e Processos para o planejamento de Repositórios de OA de Salve

¹⁷ O IBICT, órgão nacional de informação e unidade de pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), disponibiliza em seu *site* uma lista com 79 repositórios brasileiros de acesso aberto. Esses repositórios foram identificados pelos pesquisadores do IBICT em listas nacionais e diretórios internacionais de repositórios digitais. Disponível em: www.ibict.br/informacao-para-ciencia-tecnologia-e-inovacao%20/repositorios-digitais/repositorios-brasileiros.

¹⁸ PCEADIS – Pesquisa Científica em Ead.

(2010).

Atendendo ao quinto objetivo específico, a partir da seleção das informações em relação aos princípios teóricos elencados e aspectos relevantes observados da prática, elaborou-se um modelo de gestão de ODEA. Para o desenvolvimento desse modelo utilizou-se a técnica de triangulação entre os dados extraídos das revisões sistemática e bibliométrica e dos repositórios, considerando os postulados teóricos e observações diretas extraídas de situações experimentais.

4 ORGANIZAÇÃO DE DADOS, ANÁLISE E RESULTADOS

Para compreender o contexto dos ODEA, verificar a consolidação da literatura e identificar os trabalhos com maior representatividade e atualidade, realizou-se uma pesquisa bibliométrica utilizando a associação dos termos “objetos de aprendizagem” com “reusabilidade”. Foi possível identificar áreas de estudos, linha de pesquisa, autores importantes, trabalhos que são referências para a comunidade científica indexados nas bases de dados e que tratam do assunto reusabilidade de ODEA.

Para a realização dessa revisão, elegeram-se os seguintes termos de busca: (learning object* or objetos de aprendizag*) and (reus* or reutili*), no qual o símbolo ‘*’ permitiu incluir variações da palavra pesquisada. Optou-se por realizar esta busca nos títulos dos artigos, palavras-chave e *abstract*.

Realizou-se a consulta em quatro bases de dados internacionais: Web of Science (WoS), Scopus, EBSCO e IEEE, e na base de dados brasileira Scielo. Na Scielo não foram identificados registros de trabalhos indexados com os termos selecionados para esta pesquisa, o que denuncia uma baixa produção brasileira nessa área. Escolheram-se as bases por serem multidisciplinares e representativas no tema pesquisado.

A busca nas bases de dados para essa análise bibliométrica resultou num conjunto de 245 publicações, demonstradas na tabela 1.

Tabela 1 – Seleção dos artigos

	Artigos	Duplicados	Fora de contexto	Selecionados
EBSCO	75	44	4	27
IEEE	69	25	25	19
Scopus	404	43	178	183
Web of Science	86	52	18	16
Total	634	164	225	245

Fonte: Comarella et al. (2014)

Identificaram-se inicialmente 634 artigos contendo os termos selecionados. Na primeira análise removeram-se os artigos que se repetiram e aqueles que não apresentavam o nome do autor, resultando em 470 artigos. O próximo passo foi buscar a versão *on-line* dos artigos, sendo este um critério de exclusão, ou seja, os artigos que não estavam disponíveis *on-line*, em bases *open source*, ou com a assinatura

disponibilizada pelo governo brasileiro (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES ou pela Biblioteca da Universidade Federal de Santa Catarina), foram excluídos da amostra. Essa escolha garantiu a profundidade da análise desejada das referências citadas pelos artigos selecionados, identificando-se os autores, teorias e conceitos com maior incidência, expressando assim o seu estágio de consolidação. Num terceiro momento excluíram-se da amostra artigos que estavam fora de contexto. Dessas três fases de análise resultaram 245 artigos.

Observando esses 245 artigos, verificou-se que os autores utilizaram 3.020 outros trabalhos como referências. O quadro 7 sintetiza os dados gerais da revisão que, posteriormente, serão apresentados com mais detalhes.

Quadro 7 – Dados gerais de frequência de publicação

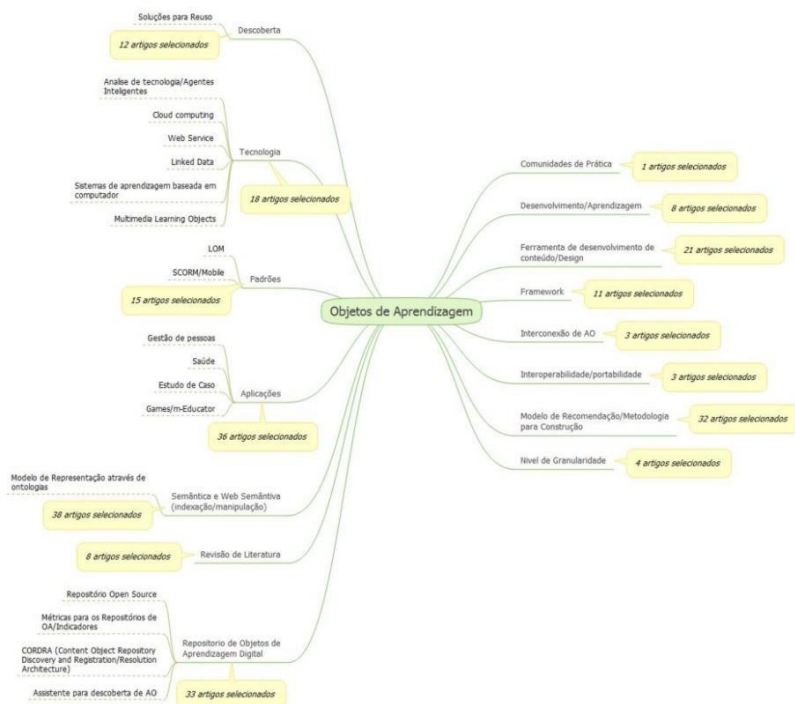
Critério	Frequência
Publicações	245
Autores	600
Instituições	242
Fontes de publicações	173
Países	54
Referências citadas	3.020
Palavras-chave	919

Fonte: Comarella et al. (2014)

Essa síntese expressa que os 245 trabalhos analisados foram escritos por 600 autores que estão vinculados a 242 instituições em 54 países diferentes. Além disso, os trabalhos estão vinculados a 173 fontes de publicações, sendo 156 artigos publicados como *conference paper* e 89 como *journal article*.

Por meio da leitura do título, palavras-chave e resumo dos trabalhos selecionados, foi possível identificar as temáticas aos quais os artigos estão associados, conforme ilustrado na figura 12.

Figura 12 – Classificação das temáticas de pesquisa sobre OA



Fonte: Comarella et al. (2014)

Entre as temáticas com maior incidência nos artigos, estão semântica e *web* semântica (38 artigos), 36 artigos descrevem a utilização de ODEA (aplicações), tais como estudos de casos, gestão de pessoas, saúde e jogos; 33 artigos tratam de repositórios, 32 de metodologias para elaboração de ODEA; 18 estão relacionados à tecnologia e abordam: análise de tecnologia e agentes inteligentes, *cloud computing*, *web service*, *linked data*; 21 artigos relatam sobre ferramentas de desenvolvimento de conteúdo e *design* e 15 artigos discutem padrões de sequenciamento e metadados (LOM e SCORM). Não foram encontrados artigos que tratam de um modelo ou ferramenta que faça a gestão de todo o ciclo de vida do ODEA.

Os autores dos 245 artigos conseguiram elaborar as suas pesquisas utilizando-se de outras 3.020 referências. Pode-se observar no quadro 8 as mais citadas.

Quadro 8 – Trabalhos com maior número de referências

Nr	Autores	Ano Pub	Título	Fonte da publicação	Qtd citações
1	INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS (IEEE)	2002	Draft Standard for Learning Object Metadata (LOM)	Web	42
2	ADVANCED DISTRIBUTED LEARNING (ADL)	2004	Sharable Content Object Reference Model (SCORM)	Web	42
3	WILEY, D. A.	2000	Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy	In The Instructional Use of Learning Objects	39
4	POLSANI, P. R.	2003	Use and Abuse of Reusable Learning Objects	Journal of Digital Information	16
5	BERNERS-LEE, T; HANDLER, J; LASSILA, O	2001	The Semantic Web	Scientific American	12
6	WILEY, D. A.	2000	Learning Object Design and Sequencing Theory	Dissertação submetida a Brigham Young University	10
7	WILEY, D. A.	2002	The Instructional Use of Learning Objects	Association for Instructional Technology	10
8	BOYLE, T	2003	Design Principles for Authoring Dynamic, Reusable Learning Objects	Australian Journal of Educational Technology	10
9	SICILIA, M. A.	2003	On the Concepts of Usability and	The International	10

			Reusability of Learning Objects	Review of Research in Open and Distance Learning	
--	--	--	---------------------------------	--	--

Fonte: Comarella et al. (2014)

Os trabalhos que possuem maior número de citações são referentes aos padrões utilizados para especificar conteúdo, tecnologias e serviços para *e-learning* (LOM e SCORM). O trabalho de Wiley (2000) pode ser considerado de referência quando o assunto é Objeto de Aprendizagem. O item 3 e o item 7 referem-se ao mesmo texto, sendo que o item 7 é atualizado. Por fim, percebe-se que há uma congruência entres os nove trabalhos mais citados, consubstanciando o conceito de Objeto de Aprendizagem. Nesta pesquisa não se identificaram artigos que forneçam uma versão panorâmica de gestão de ODEA, pois as partes do processo são tratadas distintamente. Em uma tentativa de encontrar trabalhos correlatos ao tema desta pesquisa, realizou-se uma revisão sistemática.

Os termos utilizados para a pesquisa foram “*learning object*” and *management* or “*educational resource*” and *digital and management* publicados no período de 2007 a 2012 em bases multidisciplinares com uma maior representatividade na área e disponibilizam o documento completo. Identificaram-se essas bases em uma pesquisa no portal de periódicos da CAPES. São elas: Scopus, EBSCO e IEEE. Pesquisaram-se apenas artigos publicados em revistas e *journals*, considerando o rigor de critérios estabelecidos pela revisão de pares. Eliminaram-se da amostra artigos que se repetiram nas bases ou que estavam fora do contexto, como se apresenta na tabela 2.

Tabela 2 – Seleção de artigos sobre gestão de Objetos de Aprendizagem

Base	Artigos	Retirados	Selecionados
EBSCO	-	-	-
IEEE	07	03	04
Scopus	91	-	91
Web of Science	-	-	-
Total	98	03	95

Fonte: Elaborada pela autora

Nas bases EBSCO e Web of Science não se obtiveram resultados. Identificaram-se sete artigos na base IEEE e 91 na base Scopus. Retiraram-se três artigos por estarem duplicados. Dessa forma, selecionaram-se 95 artigos para a leitura de seus resumos, pela qual se definiram quatro categorias para classificar os artigos: utilização, elaboração, armazenamento e sistema de gestão.

- Utilização – nesta categoria constam artigos relacionados a ambientes virtuais, utilização de objetos, avaliação de objetos. A utilização de agentes para tornar os AVEAs adaptativos foi um assunto recorrente. O foco dos artigos contidos nesta categoria

não está necessariamente na gestão da utilização, mas também descrição de experiências, sistemas de recomendação.

- Elaboração – artigos relacionados às questões de elaboração de objetos, ferramentas e *design* instrucional.
- Armazenamento – repositórios, padrões de metadados, integração com AVEA, repositórios que possibilitam a composição de ODEA.
- Sistema de Gestão de Objetos de Aprendizagem – trabalhos para análise e coleta de dados, pois passam pelo resumo, uma ideia de abranger a gestão de ODEA em todos os seus âmbitos.

Tabela 3 – Classificação dos artigos segundo as categorias

Categoria	Scopus	IEEE	Total
Utilização	31	02	33
Elaboração	15	01	16
Armazenamento	20	01	21
Sistema de Gestão de ODEA	07	00	07
Fora de contexto	17	00	17
Total	91	04	95

Fonte: Elaborada pela autora

Dos 95 artigos selecionados para leitura do resumo, 33 tratam da utilização de OA, 16 abordam a elaboração, 21 relatam sobre o armazenamento, 17 estavam fora do contexto de OA e sete tratam da gestão de OA. Além destes, incluiu-se na amostra um artigo de Gluz e Vicari (2010) por causa da sua relevância à pesquisa. Os oito artigos selecionados na leitura do resumo foram lidos integralmente para validar sua inclusão e pertinência ao conteúdo.

Quadro 9 – Análise dos artigos sobre gestão de Objetos de Aprendizagem

Artigo	Assunto
BOTICARIO et al., 2012	Este artigo apresenta um <i>framework</i> e uma arquitetura de EaD para permitir acesso à educação na Europa, incluindo alunos com necessidades especiais. Prevê desde o processo de inscrição até a emissão de certificados. O artigo foge ao escopo deste trabalho.
STONE, 2008	Apresenta apenas um modelo de curso.
BOTSIOS; GEORGIU, 2009	O foco do artigo é um ambiente virtual adaptativo que com base em determinadas características do usuário (estudante) escolhe diferentes Objetos de Aprendizagem disponíveis em repositórios e os disponibiliza no LMS.

ALVES; UHOMOIBHI, 2010	O foco deste artigo é a necessidade de protocolos de autenticação para utilizar diferentes ferramentas nos portais que permite que um usuário faça <i>login</i> de acesso apenas uma vez, para todos os sistemas utilizados pelo portal.
MENÉNDEZ; PRIETO; ZAPATA, 2010	Este artigo apresenta uma plataforma para gerenciamento de Objetos de Aprendizagem, oferecendo um conjunto integrado de ferramentas para armazenamento, pesquisa e reutilização de recursos instrucionais.
KLEBL; KRÄMER; ZOBEL, 2010	O artigo é um estudo de caso e relata o desenvolvimento de um portal (<i>edu-sharing</i>) integrado a uma rede de repositórios do projeto <i>CampusContent</i> da <i>Fern Universität</i> . Este portal facilita o desenvolvimento, compartilhamento e reutilização conjunta de materiais de aprendizagem e conhecimentos pedagógicos. Este modelo oferece três níveis de contextualização: objetos configuráveis, cenários de aprendizagem e um ambiente de trabalho integrado para os educadores.
EAP; HATALA; GAŠEVIĆ, 2008	Fora de contexto.
GLUZ; VICARI, 2010	Este artigo propõe uma infraestrutura, baseada numa arquitetura multiagentes para implementar funcionalidades necessárias para autoria, gerenciamento, disponibilização, busca e utilização de Objetos de Aprendizagem compatíveis com o padrão de metadados OBAA. Os agentes devem tratar os Objetos de Aprendizagem como objetos de conhecimento, manipulando as informações necessárias contida nos metadados.

Fonte: Elaborada pela autora

Entre os artigos analisados, cinco fogem ao escopo do trabalho. Os que contribuem com o um sistema de Gestão de Objetos de Aprendizagem são o proposto por Menéndez; Prieto; Zapata (2010) e por Gluz e Vicari (2010).

Menéndez, Prieto e Zapata (2010) apresentam uma proposta de um sistema de gestão, especializado na construção e reutilização de Objetos de Aprendizagem (AGORA). Este é um projeto no qual estão envolvidas várias instituições da Ibero-américa, com o objetivo de facilitar a gestão de Objetos de Aprendizagem. A proposta apresentada se orienta no desenvolvimento de uma plataforma integral de trabalho para a gestão de Objetos de Aprendizagem, com enfoque de assistência. O AGORA oferece um ambiente em que todas as atividades e tarefas relacionadas

com os objetos estão intercomunicadas, o que facilita seu controle e execução e tem uma arquitetura aberta e modular baseada em serviços. A plataforma conta com mensagens instantâneas e ferramenta de contato. Registro de ações – *logs* e relatórios de acesso. Empregam-se técnicas de mineração de dados com o propósito de definir o comportamento do usuário e dar suporte no preenchimento de metadados. A qualidade dos OA está delimitada em seis indicadores de qualidade: conteúdo, representação, competência, autogestão, significado e criatividade. Os autores ainda sugerem algumas melhorias no sistema tais como:

- melhorar os algoritmos aplicados no processo de gestão: busca, assistência e recomendação de ações e controle de qualidade no processo de preenchimento dos metadados;
- desenvolver técnicas de mineração de texto e dados que permitam implementar novas funcionalidades como: extração de comportamentos para melhorar os esquemas de recomendação, identificação de metadados e controle de versões, esquemas de classificação de OA;
- desenvolvimento de algoritmo para a composição automática de objetos que considerem aspectos instrucionais e do contexto;
- incorporar novos tipos de recursos e suportar a construção de OA composto;
- implementar elementos da web 2.0 para melhorar a interface com o usuário: incorporar funcionalidades que permitam uma atividade intuitiva e simples para o professor e desenvolvimento de mecanismos de colaboração especialmente na assistência.

Pela análise do artigo, percebe-se que o enfoque do sistema é altamente tecnológico e atende relativamente às categorias neste estudo para o ciclo de vida e sugere um processo de acompanhamento e melhorias que podem ser considerados como indícios de Gestão do OA com referências aos princípios de Gestão do Conhecimento.

Gluz e Vicari (2010) relatam o esforço em especificar e implementar um sistema multiagente (MILOS) capaz de operacionalizar funcionalidades, que suportem os requisitos de adaptabilidade, interoperabilidade e acessibilidade previstos pelo OBAA. A infraestrutura tecnológica do MILOS combina técnicas de Engenharia do Conhecimento e agentes inteligentes. Os autores esperam que com essa plataforma os usuários consigam desempenhar as seguintes funções:

1. Autoria e eventual adaptação de OAs de forma a suportar requisitos de acessibilidade, de educação, multimídia e multiplataforma.
2. Armazenamento, gerenciamento e distribuição de OAs diretamente para as plataformas tecnológicas suportadas pelo OBAA.
3. Busca e localização de OAs relevantes para uma dada atividade.
4. Utilização dos OAs em atividades educacionais. (GLUZ; VICARI, 2010, p. 7).

Para atingir o objetivo, organizou-se o sistema em quatro sistemas multiagente: de Busca Federada (uma única interface busca dados em diversos repositórios); de Apoio Pedagógico (suporte inteligente ao uso dos OAs); de Autoria (auxilia os processos de autoria); e de Gerência (responsável pelas atividades de gerenciamento, armazenamento, publicação/distribuição multiplataforma de OAs).

A proposta do MILOS é estabelecer uma infraestrutura que forneça o suporte técnico para que os objetos de aprendizagem compatíveis com a proposta de metadados OBAA sejam interoperáveis na *web*, TV-Digital e dispositivos móveis.

Nessa proposta de Vicari e Gluz (2010) observa-se uma preocupação com a gestão dos Objetos de Aprendizagem nos aspectos das funções e arquitetura tecnológica, que são necessárias para a gestão.

4.1 DEFINIÇÃO DO CICLO DE VIDA DE ODEA

Para atender ao primeiro objetivo específico deste trabalho, ou seja, estabelecer as etapas do ciclo de vida de um Objeto de Aprendizagem, elaborou-se uma revisão sistemática considerando as bases Scopus, IEEE, EBSCO e Scielo. Utilizou-se como termos de pesquisa “*learning object*” e “*life cycle*” nos campos título, *abstract* e palavras-chave, sem delimitação de data conforme o protocolo de busca disponível no Apêndice 1. Nessa revisão encontraram-se resultados apenas nas bases Scopus e IEEE, como mostra a tabela 4.

Tabela 4 – Seleção de artigos sobre ciclo de vida de OA

Base	Artigos	Retirados (leitura do resumo)	Selecionados (leitura do texto)
EBSCO	-	-	-
IEEE	5	4	1
Scopus	9	6	3
Scielo	-	-	-
Total	14	10	4

Fonte: Elaborada pela autora

Na Scopus foram encontrados nove artigos, dos quais retiraram-se três na leitura da amostra dos resumos, pois estavam fora de contexto. Na IEEEExplore encontraram-se cinco artigos, quatro dos quais já estavam indexados na Scopus. Selecionaram-se para leitura sete artigos identificados nas bases. Na leitura desses artigos, constatou-se que três deles não apresentavam o ciclo de vida do objeto, apenas mencionavam a sua necessidade. Incluíram-se na amostra dois artigos, dada a sua relevância e pertinência ao assunto, como mostra o quadro 10. Este quadro também apresenta a síntese do que trata cada artigo analisado.

Quadro 10 – Seleção dos artigos identificados sobre Ciclo de Vida de OA

Artigo	Comentário
Oliveira, Nelson e Ishitani (2007)	Artigo acrescentado à pesquisa por causa da relevância, pois propõe um modelo de ciclo de vida de OA utilizando como base o modelo espiral de ciclo de vida de desenvolvimento de <i>software</i> . Tem como base de desenvolvimento o padrão SCORM.
Serna, Castro e Botero (2012)	Os autores apresentam um modelo para o desenvolvimento de OA utilizando uma proposta de Engenharia de <i>Software</i> .
Bo, Sun et al. (2009)	Os autores chamam de Ilhas de recursos os repositórios e propõem uma maneira de potencializar a utilização. O foco do modelo é interação e colaboração social.
Mohan e Daniel (2006)	Os autores fazem uma aproximação dos conceitos de programação orientada a objetos e OA.
Sánchez-Alonso e Frosch-Wilke (2005)	O artigo trata das semelhanças entre o ciclo de vida da gestão do conhecimento e os processos em que os OA são criados, avaliados e utilizados.

Fulantelli et al. (2008)	Artigo acrescentado à pesquisa por causa da relevância, pois trata do ciclo de vida do objeto e propõe um sistema de gestão, com destaque para os <i>softwares</i> utilizados.
--------------------------	--

Fonte: Elaborada pela autora

Apesar dos diferentes focos e olhares, as análises dos artigos selecionados pela revisão sistemática apresentam objetivamente um ciclo de vida para o objeto de aprendizagem. Para uma comparação mais objetiva dos modelos e para se estabelecer o ciclo de vida de ODEA utilizado neste trabalho, elaborou-se o quadro 11.

Quadro 11 – Análise comparativa das etapas dos ciclos de vida encontrados na revisão e a hipótese desta tese

Hipótese das etapas	Oliveira, Nelson, e Ishitani (2007)	Serna et al. (2012)	Bo Sun et al. (2009)	Mohan e Daniel (2006)	Sánchez-Alonso e Frosch-Wilke (2005)	Fulantelli et al. (2008)	Categorias Resultantes
		Plano de teste	-	-			Planejamento
	Iniciação	Análise e engenharia de requisitos	-	Análise de requisitos	Produção do conhecimento -		
Elaboração	-	Desenho		Projeto	-	Design (ferramentas de autoria)-	Elaboração
	Construção	Desenvolvimento e implementação	Produção	Implementação	Integração de conhecimento	Edição (fer. de autoria)	
	-	Avaliação da vida útil	-	Testes			
Armazenamento	-	-	Armazenamento	-	Base de distribuição de conhecimento	Compartilhamento (repositório)	Armazenamento
						Busca (repositório)	
Utilização	Uso	-	Aplicação	-	Ambiente de processamento de negócios	Uso (AVEA)	Utilização
	Manutenção	-	Reconstrução	-	-		Avaliação
	Análise/avaliação	Avaliação de qualidade	-	Avaliação de qualidade	-		
	-	-	Descarte	-	-		

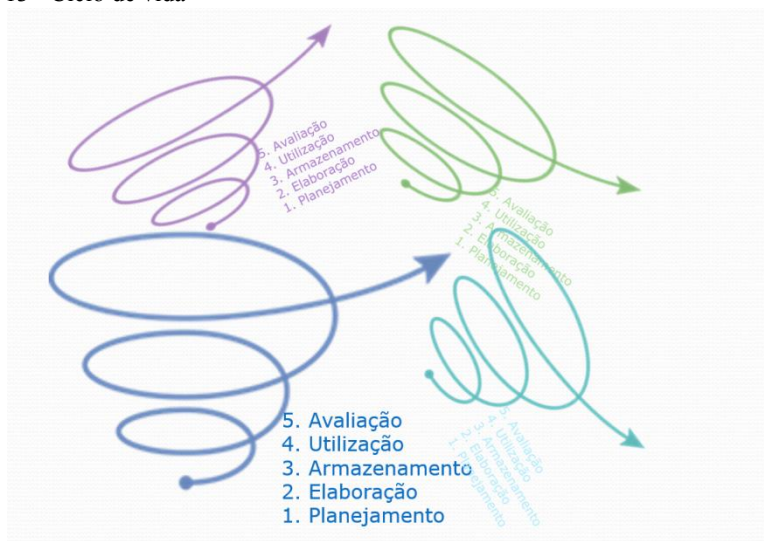
Fonte: Elaborado pela autora

Conforme o quadro 11, inicialmente consideraram-se como hipótese três etapas principais no ciclo de vida do objeto: elaboração, armazenamento e utilização. No entanto, com esta revisão, verifica-se a necessidade de uma etapa de planejamento inicial, uma análise de requisitos (OLIVEIRA; NELSON; ISHITANI, 2007; SERNA; CASTRO; BOTERO, 2012; MOHAN; DANIEL, 2006; SÁNCHEZ-ALONSO; FROSCH-WILKE, 2005), um *briefing* de orientação para que se desenvolva uma proposta que atenda à necessidade de aprendizagem do estudante e as necessidades de quem está patrocinando o desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem (SERNA; CASTRO; BOTERO, 2012). Oliveira, Nelson e Ishitani (2007, p. 4) complementam que esta parte é importante “para se ter clareza do que será construído para que, em etapas posteriores, o foco seja na forma de construção”.

As demais etapas, apesar das diferenças de nomenclatura e de nível de detalhamento, possuem funções similares. Oliveira, Nelson, e Ishitani (2007) chamam a elaboração de OA de “Construção” e mencionam que a construção de OA tem características semelhantes às do desenvolvimento de *software* e que, apesar das ferramentas utilizadas, é necessária a realização de testes para garantir a qualidade. Serna, Castro e Botero (2012), Mohan e Daniel (2006) e Fulantelli et al. (2008) consideram a necessidade de se complementar a descrição de requisitos desenvolvendo um projeto ou desenho do objeto antes de iniciar a sua construção. Após a implementação dos objetos Serna, Castro e Botero (2012) sugerem que seja feita uma análise da vida útil do objeto, de forma a se ter uma perspectiva de melhorias e modificações. Mohan e Daniel (2006) explicitam a necessidade de uma fase de testes.

A partir dessa análise, um pouco mais apurada, consideraram-se relevantes as seguintes etapas no ciclo de vida do ODEA: planejamento, elaboração, armazenamento, utilização e avaliação, como mostra a figura 13. A determinação dessas etapas se deu com base na frequência com que elas apareceram nos modelos e com a análise comparativa da descrição de cada uma delas.

Figura 13– Ciclo de vida



Fonte: Elaborada pela autora

Estas cinco etapas, são recorrentes, ou se repetem sempre que o ODEA for reutilizado e compõem o modelo proposto nesta pesquisa.

4.1.1 Planejamento

A etapa do planejamento compreende o processo de definição que inclui levantamento e análise do contexto; tema e objetivo; público-alvo; teoria educacional a ser utilizada; tipo de objeto a ser elaborado; AVEA utilizado; repositório em que o objeto será armazenado; sistema de acompanhamento e avaliação. Para isso é preciso considerar o Manual de Identidade Visual da Instituição e o Projeto Político Pedagógico do Curso, se for o caso. Esses passos do planejamento iniciam pela elaboração do *briefing*. Ver modelo de *briefing* em Apêndice 2.

4.1.2 Elaboração

A partir do planejamento, a etapa seguinte é a elaboração, que pode requerer uma série de desdobramentos. Dessa forma, para atender ao

segundo objetivo específico deste trabalho, ou seja, estabelecer as fases da elaboração de um ODEA, realizou-se uma revisão sistemática na base de dados Scopus. Essa base foi escolhida por indexar um grande número de periódicos e outras bases importantes, tais como Elsevier, Springer, Wiley e IEEE. Utilizaram-se os seguintes termos de busca: “*methodology*” AND *development* AND “*learning object*” ou “*model*” AND *development* AND “*learning object*” nos campos: título, resumo e palavras-chave, sem delimitação de data conforme o protocolo de busca disponível no Apêndice 3.

Na busca encontraram-se 321 artigos, dos quais leram-se os títulos e resumo e identificaram-se quatro artigos com relevância para esta pesquisa, ou seja, quatro artigos que apresentam uma metodologia ou um modelo de elaboração de objeto de aprendizagem. Na amostra inseriram-se outros três artigos identificados na realização da pesquisa bibliométrica apresentada anteriormente, conforme o quadro 12.

Quadro 12– Artigos que tratam de modelos de elaboração de OA

Código	Referência
B5	BARUQUE; MELO, 2004
B1	BARUQUE; PORTO; MELO, 2003
B6	BIELIUKAS; SPROCK; 2013
B7	BOYLE; COOK; WINDLE; WHARRAD; LEEDER; ALTON, 2006
B2	AMARAL et al., 2006
B3	PESSOA; BENITTI, 2008
B4	KEMCZINSK et al., 2012

Fonte: Elaborado pela autora

Os modelos identificados tratam a elaboração de Objetos de Aprendizagem com detalhamentos diferentes, permitindo uma maior ou menor flexibilidade de organização para a equipe que os elabora. Entretanto há uma convergência de ações e fases comuns a todos. Para analisar e identificar essas fases de forma mais objetiva, elaborou-se o quadro 13, no qual se destacam as fases de cada modelo.

Quadro 13 – Análise dos modelos de elaboração de Objetos de Aprendizagem

B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
<p>Fase I. Análise: Definir o perfil do estudante; Análise do problema; Avaliação de OA existentes; Análise do ambiente; Escolha do padrão metadados ;</p> <p>Fase II. Design: Conduzir uma Análise de tarefas, Conduzir uma Análise de Conteúdo, Identificar estrutura do OA, Estabelecer a sequência da Instrução, categorizar os OA, Especificar os OAs, Manter os metadados no design</p>	<p>Fase 1 Design Instru cional – Descrição dos objetivos e das atividades no documento intitulado <i>Gene</i> <i>ral</i> <i>Design</i> <i>(GD)</i></p> <p>Fase 2 aprovação do documento <i>Gene</i> <i>ral</i> <i>Design</i> <i>(GD)</i> por</p>	<p>Projeto Definir objetivos do OA – Plano Pedagógico: Propósitos, objetivos, conceitos presentes, metodologia a ser desenvolvida. (Coordenador) Pesquisar e definir o conteúdo (conteudista) Definir a estrutura básica do objeto – Estrutura do OA: Tipos de atividades, conceitos presentes, tipos de mídia, visualização das páginas a serem disponibil</p>	<p>Análise – O detalhamento do escopo do OA é iniciado nesta etapa, que é a base para fornecer suporte para construí-lo de forma a garantir as seguintes características pedagógicas: interatividade, autonomia, cooperação, cognição. Utilização da Matriz de Vahldick e Knaul (2010): Unidade, Objetivo, papeis, atividades, duração e período, ferramentas, conteúdos, Projeto – É nesta etapa que se concentram os detalhamento</p>	<p>Modelo para desenvolvimento rápido de OA</p> <p>Específico ação conceitual</p> <p>Específico ação do conteúdo</p> <p>Design Instru cional</p> <p>Design da Interface</p>	<p>Passo 1: Design Instru cional do OA.: Contexto, Características do público-alvo, Necessidade Instru</p> <p>cional, Justificativa, Requisitos prévios do público-alvo, Objetivo Geral, Objetivos específicos, Conteúdos, Características e tipo de OA, Atividades de aprendizagem, avaliação</p>	<p>Análise das necessidades adicionais dos estudantes específicas Design envolvido mento to Eng ava liação</p>

<p>do conteúdo, Modelar o design da interface com o usuário, Realizar análise de tarefas do usuário, Encontrar uma metáfora, Projetar a interface “olhar”, Projetar a interface “sensação”, Protótipo e avaliar, Manter metadados sobre design de interface Fase III. Desenvolvimento: Pesquisar OA no Banco de Dados ou na <i>Web</i>, Construir o OA, Realizar o controle de qualidade OA, armazenar os OA no</p>	<p>toda equipe</p> <p>Fase 3</p> <p>Scripts e storyboards – revisão do GD pelos especialistas em conteúdo. Especificação de cada objeto com detalhamento para passar para a equipe e técnica de desenvolvimento</p>	<p>izadas aos alunos. (Coordenador) Alocar recursos (humanos) e atividades – Plano de desenvolvimento: Alocação dos membros da equipe assim como definição das suas respectivas tarefas e prazos para desenvolvimento. Estrutura de páginas do objeto e recursos de cada página. (Coordenador) Desenvolvimento Programas elementos técnicos</p>	<p>s específicos do OA. Utilizam-se as ferramentas sugeridas por Oliveira, Amaral e Bartholo (2010), que são: Mapa Conceitual, Storyboard e Mapa Navegacional.</p> <p>Implementação – o responsável poderá utilizar a ferramenta que lhe for mais adequada, desde que esta seja capaz de gerar um OA Interativo nos conformes da especificação solicitada. Revisão – o conteudista irá avaliar se o OA está atendendo às características por ele especificadas. Caso esteja de acordo, o</p>	<p>Implementação, levando ao produto final aprovado.</p>	<p>o</p> <p>Passo 2: Modelagem das funcionalidades do AO: Casos de Uso, Objetos de Domínio</p> <p>Passo 3: Modelagem da Interface do OA</p> <p>Passo 4: Seleção da Tecnologia a ser usada</p> <p>Passo 5: Codificação e implementação</p> <p>Passo 6: Padronização do OA</p> <p>Aprendizagem Informaçãogeral, Ciclo de vida, Requisitos</p>	
---	--	--	---	---	--	--

<p>ambiente de banco de dados, manter metadados Fase IV. Implementação: Escolher uma estratégia para integrar OA em um produto, Escolher o modo de entrega mais adequada, Criar um plano de gestão, Executar o produto de acordo com a estratégia de entrega selecionado, Acompanhar o progresso Fase V. Avaliação: Realizar avaliação formativa, Realizar avaliação somativa</p>	<p>Fase 4 – produção dos objetos pela equipa técnica</p> <p>Fase 5 – criação, pela equipa de especialistas no conteúdo, dos guias dos OAs para os professores</p> <p>Fase 6 – organização dos módulos e</p>	<p>(programador) Elaborar design dos elementos do OA (design) Revisar os elementos do objeto (conteudista)</p> <p>Distribuição – etapa que contempla a distribuição do AO no repositório e observando o padrão scorm</p> <p>Empacotamento do OA (programador)</p> <p>Inclusão do objeto no repositório (programador) Avaliação do AO</p>	<p>conteudista inicia a etapa de submissão. Caso contrário, ele especifica as mudanças desejadas.</p> <p>Submissão – Na etapa de Submissão, o conteudista irá submeter o OA no sistema, informando os metadados exigidos. Nesta etapa, ocorre a integração do sistema com o DSpace. Avaliação – O OA será avaliado pelos professores selecionados. Em caso de rejeição, retorna-se à etapa inicial (análise e projeto), caso contrário, entra-se na etapa de Publicação Publicação – O OA é disponibiliza</p>		<p>Técnicos, Metadados, Uso Educativo, Direitos de autor, Relação, Anotação, Classificação. Paso 7: Aplicação de um Instrumento de Qualidade.</p>	
--	---	---	--	--	--	--

	publicação na web	(aluno web tutor)	do para a utilização no repositório			
--	-------------------	-------------------	-------------------------------------	--	--	--

Fonte: Organizado pela autora com base em Baruque e Melo (2004); Bieliukas e Sprock (2013); Amaral et al. (2006); Pessoa e Benitti (2008); Kemczinsk et al. (2012); Banerjee e Murthy (2011); Boyle et al. (2006)

Analisando o quadro 13, identifica-se como primeira fase realizada na elaboração dos OA analisar os dados identificados na etapa planejamento, tais como, definição do perfil do público-alvo, objetivos, características do OA (BARUQUE; PORTO; MELO, 2004; BOYLE *et al.*, 2006; KEMCZINSK *et al.*, 2012). Amaral *et al.* (2006) e Bieliukas e Sprock (2013) consideram essas informações em conjunto com o Design Instrucional. Pessoa e Benitti (2008) chamam essa fase de Plano Pedagógico e Baruque e Melo (2004), de Especificação Conceitual. Analisando a conceituação dos termos utilizados, percebe-se que há uma congruência em relação à finalidade dessa primeira fase: detalhar, com base nos dados estabelecidos no planejamento, as necessidades do estudante, os conceitos a serem desenvolvido com o objeto de aprendizagem, bem como os objetivos a serem alcançados com cada objeto de aprendizagem a ser desenvolvido.

De posse dessas informações elabora-se o *Storyboard*¹⁹ do Objeto de Aprendizagem. Nessa fase se estabelece a estratégia adotada para projetar as sequências das atividades de aprendizagem de modo a construir competências e habilidades, detalhando cada atividade para repassar para a equipe técnica de desenvolvimento (diagramadores ou programadores). Baruque, Porto e Melo (2004) e Boyle *et al.* (2006) chamam essa etapa de Design. Kemczinsk *et al.* (2012) referem-se a ela como Projeto e Bieliukas e Sprock (2013) nomeiam de Modelagem das Funcionalidades do Objeto de Aprendizagem. Amaral *et al.* (2006) inicia essa fase com o Design Instrucional e a aprofunda com o desenvolvimento dos *Scripts e storyboards*. Para Pessoa e Benitti (2008), nessa fase define-se a estrutura do OA e, para Baruque e Melo (2004) essa fase contempla a Especificação Conceitual e o Design Instrucional.

O projeto gráfico, ou *design* de interface, prevê a representação gráfica do OA, como cores, fontes e ícones, a qual deve ser desenvolvida em conformidade com o *storyboard*. Também deve levar em conta aspectos de usabilidade (PESSOA; BENITTI, 2008; BARUQUE; MELO, 2004; BIELIUKAS, SPROCK, 2013).

¹⁹ *Storyboard* é um roteiro que apresenta de forma imagética os elementos de um ODEA obtendo-se uma sequência lógica, que facilita o planejamento e a visualização do produto final. Com ele é realizada a representação das cenas que compõem o ODEA em forma de desenhos, incluindo elementos interativos, *links* e demais recursos a serem utilizados. (VARGAS; ROCHA; FREIRE, 2007; CHIAMENTI, 2012).

O desenvolvimento ou implementação é o momento em que as fases anteriores são concretizadas no formato do OA. Ele envolve a escolha de ferramentas, busca ou desenvolvimento dos recursos de linguagem previstos (vídeos, imagens, simulações) e o encapsulamento do objeto para a entrega. Baruque, Porto e Melo (2004), Boyle *et al.* (2006) e Pessoa e Benitti (2008) chamam essa fase de Desenvolvimento. Baruque e Melo (2004), Kemczinsk *et al.* (2012) a chamam de Implementação; Bieliukas e Sprock (2013), de Implementação e Codificação e Amaral *et al.* (2006), de Produção dos Objetos pela Equipe Técnica.

Em relação ao armazenamento, Baruque, Porto e Melo (2004) afirmam que os objetos devem ser armazenados em um repositório de OA, e este deve ter políticas e procedimentos simples e adequados a essa situação. Amaral *et al.* (2006) afirmam que, em sua última fase, os OA devem ser organizados nos módulos e publicados na *web*. Pessoa e Benitti (2008) afirmam que, após a elaboração, o OA deverá ser submetido ao repositório observando o padrão SCORM e dá o nome de Distribuição a essa fase. Kemczinsk *et al.* (2012) mencionam que após o processo de revisão a equipe pedagógica deve dar início à submissão do OA ao repositório, preenchendo os metadados, e chama essa etapa de submissão.

Em relação à avaliação, Baruque, Porto e Melo (2004), Pessoa e Benitti (2008), Kemczinsk *et al.* (2012) e Bieliukas e Sprock (2013) consideram que deve haver algum tipo de avaliação do OA. Para Baruque, Porto e Melo (2003), essa fase destina-se a medir a adequação e a eficácia da instrução entregue, englobando uma avaliação formativa – na qual um grupo seletivo analisa o objeto e sugere as adaptações antes da entrega do objeto e uma avaliação somativa, por meio da análise do cumprimento das metas dos estudantes. Pessoa e Benitti (2008) afirmam que a avaliação do objeto pode ser feita pela tutoria e pelos estudantes, visando obter *feedback* para melhoria contínua do OA. Kemczinsk *et al.* (2012) consideram que essa etapa deve estar prevista no repositório e deve ser realizada pelo professor que utiliza o OA. Bieliukas e Sprock (2013) consideram que se deve selecionar uma ferramenta de avaliação para determinar o grau de qualidade do OA, considerando a presença e a influência dos aspectos pedagógicos, tecnológicos e de interação humano-computador.

Com base nesta análise, para esta pesquisa considera-se como fases da elaboração de um ODEA:

- a análise dos dados do planejamento, elencando as atividades, selecionando a equipe e organizando o cronograma;

- elaboração do *storyboard* e do projeto gráfico e do modelo;
- desenvolvimento do *storyboard*;
- desenvolvimento ou implementação do ODEA;
- avaliação interna do ODEA.

Para elaborar o modelo de gestão foi importante integrar as construções teóricas resultantes das análises das revisões sistemáticas e bibliométricas com algumas práticas ou aqui denominadas experimentações.²⁰ Realizaram-se essas experimentações no núcleo de pesquisa AtelierTCD e no grupo de pesquisa IATE.²¹

Experimentação 1 – Linux Educacional

Este experimento foi desenvolvido para o curso Aluno Integrado, que é parte do Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional (ProInfo Integrado), criado pela Portaria nº 522/MEC, de 9 de abril de 1997, com o nome de Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo). Em 2007, por meio do Decreto nº 6.300, passou a ser denominado Programa Nacional de Tecnologia Educacional. O curso Aluno Integrado: Qualificação em Tecnologia Digital tem como tema central a educação e tecnologia para um mundo melhor, buscando explorar diferentes perspectivas dentro desse tema em todas as etapas da educação básica. Após um projeto piloto realizado em 2009, do qual participaram 2.394 estudantes com idade entre 13 e 17 anos da rede pública de educação, identificou-se a necessidade do desenvolvimento de um módulo introdutório ao sistema operacional Linux Educacional. Este sistema operacional é distribuído pelo Ministério da Educação nos computadores enviados às escolas de Ensino Fundamental e Médio e, segundo relatos dos tutores, os estudantes apresentavam dificuldades em sua utilização (COMARELLA et al., 2011).

A primeira etapa para o desenvolvimento do módulo foi o levantamento dos dados iniciais para o planejamento. Para isso descreveram-se a filosofia da instituição, a atual situação do projeto, o público-alvo, os objetivos a serem alcançados, os elementos de identidade visual, a organização curricular e a linguagem e especificações

²⁰ Experimentação em Deleuze

²¹ IATE – Grupo de pesquisa em Inteligência Artificial e Tecnologia Educacional.

relacionadas ao Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem, detalhados no Apêndice 4.

Com base nas informações identificadas, optou-se pela metodologia da hipertextualidade. Esta abordagem propicia reflexão teórico-prática ancorada no processo de construção de conhecimento, em que se explora e se discute o conteúdo com os estudantes em fóruns, colocando questões referentes à temática e por meio de atividades práticas. Posteriormente definiram-se os objetivos do ODEA e os tópicos a serem abordados, buscando a familiarização dos estudantes com o Sistema Operacional Linux Educacional. Dada a natureza do conteúdo, optou-se por elaborar vídeos, para orientar e demonstrar atividades práticas. O conteudista ficou responsável pela roteirização desses vídeos, e uma equipe, pelo seu desenvolvimento (filmagem e editoração).

Para a seleção da ferramenta de desenvolvimento, levou-se em consideração a possibilidade de exportação do ODEA em SCORM, pela facilidade de utilização e a licença de distribuição gratuita. Assim, escolheu-se a ferramenta *eXe learning*, que é uma ferramenta de autoria desenvolvida pela *University of Auckland*, com o incentivo da *New Zealand Government Tertiary Education Commission's*.

Identificados os recursos a serem utilizados, desenvolveu-se um *template* de *storyboard*, o qual o conteudista utilizou para elaborar o conteúdo do ODEA, indicando *hiperlinks*, sugestão de imagens e de atividades. Esse conteúdo foi revisto pelo DI e ajustado conforme o necessário. Após o conteúdo pronto, fez-se a revisão gramatical e a implementação na ferramenta escolhida, utilizando-se os recursos definidos e exportados para o formato SCORM, conforme o planejamento. O ODEA foi inserido nos AVEAs e-Proinfo e Moodle para testar seu funcionamento e para a validação da equipe multidisciplinar.

Com o cruzamento das informações identificadas na literatura e nas fases utilizadas no experimento Linux Educacional, definiu-se o quadro 14 como um roteiro do processo de elaboração de ODEA.

Quadro 14 – Requisitos mínimos para a fase de elaboração de ODEA

Processo	Descrição	Pessoas
Planejamento de elaboração	Organização do processo com base nas informações identificadas no <i>briefing</i> (Apêndice 2). Definição das atividades e pessoas envolvidas no projeto. Elaboração do cronograma. Elencar critérios de orientação que garantam a congruência entre proposta pedagógica, metodológica e tecnológica para o ODEA. Nesta pesquisa sugere-se a utilização do instrumento de Análise para a Equipe de Produção dos ODEA proposto por Roncarelli (2012, p. 247) e ferramentas de autoria que serão utilizadas. ²²	Equipe Multidisciplinar
Definir o(s) conceito(s)/plano de desenvolvimento do conteúdo	Com base nas informações identificadas no planejamento, estabelecer quais os conceitos abordados no(s) ODEA. O DI realiza as adequações, necessárias, o revisor faz as correções ortográficas e normativas e o validador aprova ou sugere melhorias. Para tanto pode ser utilizado mapas conceituais conforme Girondi (2012)	Conteudista, DI, Revisor e Validador
Elaboração do projeto gráfico, pedagógico e do <i>template</i> de <i>storyboard</i>	Desenvolve-se o projeto gráfico com base nos elementos gráficos da instituição, projeto pedagógico e ferramenta de implementação do ODEA. O <i>storyboard</i> deve contemplar os quesitos pedagógicos, bem como os elementos propostos pelo projeto gráfico. Após a elaboração realiza-se a revisão ortográfica e normativa, pelo revisor. No final do processo o validador analisa e aprova o projeto gráfico, pedagógico e <i>template</i> do ODEA ou sugere melhorias.	DI, DG, Revisor e Cliente

²² Costa (2012) apresenta uma taxonomia de ferramentas de autoria e disponibiliza várias ferramentas em: <<http://siaiacad17.univali.br/~agnaldo/cgi-bin/flamenco.cgi/agnaldo/Flamenco>>.

Elaboração do storyboard	Utilizando o <i>template</i> do <i>storyboard</i> , o conteudista desenvolve o conteúdo, seleciona recursos existentes que possam ser reutilizados (imagens, vídeos, animações) e indica a necessidade do desenvolvimento de novos recursos. Os novos recursos devem ser roteirizados pelo conteudista e seguir o mesmo fluxo de processos da “elaboração do <i>storyboard</i> ”.	Conteudista
Análise de autoria	Verificar se o conteúdo e recursos utilizados não infringem as leis de direito autoral.	DI
Design Instrucional	Adequação para a proposta pedagógica e para a linguagem dialógica.	DI
Revisão gramatical e normativa	Verificação da linguagem (ortografia, concordância verbal).	Revisor Gramatical
Análise de imagens	O DG verifica se a qualidade das imagens selecionadas pelo conteudista está adequada para o tipo de ODEA a ser desenvolvido, indicando novas imagens, caso necessário.	DG
Desenvolvimento	Os recursos solicitados pelo conteudista são desenvolvidos pela equipe e implementa-se o <i>storyboard</i> utilizando as ferramentas escolhidas. Posteriormente, o ODEA é empacotado no formato adequado (pdf, e-bub, html, scorm, ims, outro).	Equipe Multidisciplinar
Avaliação interna	A equipe multidisciplinar deve avaliar se o ODEA atende ao seu propósito, utilizando os critérios preestabelecidos no planejamento da elaboração. Esta é uma avaliação interna de desenvolvimento, sem necessariamente ter aplicado o objeto um grupo de estudantes.	Equipe Multidisciplinar

Fonte: Elaborado pela autora

Com esta experimentação confirmam-se os passos essenciais do processo de elaboração.

4.1.3 Armazenamento

Em relação aos repositórios, a primeira medida a ser tomada é identificar a existência daqueles que possam atender à demanda relacionada ao projeto de desenvolvimento de ODEA ou se será necessário desenvolver um repositório específico.

Dessa forma, para atender ao quarto objetivo específico desta pesquisa, estabelecer critérios para identificar repositórios que atendam à demanda dos ODEA elaborados, realizou-se um experimento por meio do qual investigou-se se as informações disponibilizadas em repositórios existentes são suficientes para que possam ser utilizadas pelo grupo de Pesquisa PCEADIS CNpQ, do qual o núcleo AtelierTCD faz parte. Para tanto, como princípio norteador dessa questão utilizou-se 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”.

Identificaram-se os repositórios selecionados para esta análise no *site* do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT).²³ O IBICT disponibiliza uma lista com 79 repositórios brasileiros, dos quais 63 estavam disponíveis e os outros 16 estavam fora do ar no momento da busca.

O primeiro critério analisado foi identificar se o *site* do repositório contém as informações sobre sua política, com o intuito de identificar a comunidade a que ele se destina, ou seja, quem pode depositar materiais no repositório, como mostra a tabela 5.

Tabela 5 – Comunidade a quem se destina o repositório

²³ O IBICT é um órgão nacional de informação e uma unidade de pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), que disponibiliza em seu *site* uma lista com 79 repositórios brasileiros de acesso aberto. Esses repositórios foram identificados pelos pesquisadores do IBICT em listas nacionais e diretórios internacionais de repositórios digitais. Disponível em: <www.ibict.br/informacao-para-ciencia-tecnologia-e-inovacao%20/repositorios-digitais/repositorios-brasileiros>.

Quem pode depositar materiais	N	%
apenas sua comunidade	50	79,37
aceita contribuições externas à sua comunidade	6	9,52
não explicita, mas subentende-se que apenas sua comunidade	6	9,52
não explicita, mas subentende-se que aceita contribuições externa	1	1,59
Total	63	100,00

Fonte: Elaborada pela autora

Os repositórios analisados, que se destinam a armazenar recursos específicos da instituição que a mantém, totalizam 79,37%. Destes, 9,52% aceitam a contribuição de qualquer pessoa com interesse na sua área de publicação e 11,11% não apresentam essa informação de maneira clara. Dos seis repositórios que aceitam contribuições, cinco deles foram descartados, pois não apresentaram aderência ao propósito do experimento Repositório AtelierTCD (www.ateliertcd.com). Dessa forma selecionou-se para uma investigação maior apenas o BIOE.

Outra questão que se analisou nos repositórios selecionados foi a presença de informações para os autores sobre submeter os recursos, sendo que 33,33% dos repositórios apresentam alguma orientação sobre o como o autor tem acesso a eles, sobre o processo de submissão e licenças. Dos 73 repositórios analisados 66,67% não apresentam nenhuma informação, conforme a tabela 6.

Tabela 6 – Informações para submissão

Apresenta alguma informação para o autor	N	%
Sim	21	33,33
Não	42	66,67
Total	63	100,00

Fonte: Elaborada pela autora

Na verificação sobre como estão estruturadas as informações nos repositórios, verificou-se que 31,55% deles utilizam como primeira classificação dos ODEA a estrutura organizacional da instituição que o mantém. Em 30,16% dos repositórios não foi possível identificar um critério para a classificação. Os repositórios analisados que utilizam a temática como primeiro critério de classificação totalizam 20,63%, e 14,29% classificam por tipo de documento. Conforme a tabela 7, 3,17% dos

repositórios utilizam como primeira classificação dos ODEAS o nível de ensino.

Tabela 7 – Principal categoria de classificação do repositório

Taxonomia de coleções	N	%
estrutura organizacional da instituição	20	31,75
não identificada	19	30,16
temática	13	20,63
tipos de documentos	9	14,29
nível de ensino	2	3,17
Total geral	63	100,00

Fonte: Elaborada pela autora

Na análise de qual ferramenta foi utilizada para implementar o repositório, constatou-se que 85,71% utilizam o *software* Dspace, 3,17% utilizam o Drupal, 4,76% utilizam outros *softwares*, e em 6,35% dos repositórios não foi possível identificar qual a ferramenta utilizada, conforme a tabela 8.

Tabela 8 – Ferramenta utilizada para desenvolver o repositório

Ferramenta utilizada para desenvolver o repositório	N	%
Dspace	54	85,71
Drupal	2	3,17
Outros	3	4,77
Não identificado	4	6,35
Total	63	100,00

Fonte: Elaborada pela autora

Conforme essa análise, identificou-se que apenas 9,56% dos repositórios analisados aceitam contribuições externas. O repositório cuja temática se aproxima do material produzido pelo grupo de pesquisa PCEADIS é o BIOE; no entanto, para que um ODEA seja publicado nesse repositório, ele precisa ser enviado em mídia de CD ou DVD pelo correio, para que seja avaliado e, se aceito, publicado. Considerou-se que esse procedimento dificulta a utilização desde repositório.

Em relação à utilização do repositório da UFSC, para submissão de itens é necessário que o usuário tenha identificador da universidade.

Esse critério limita a sua utilização por comunidades de outras organizações. A comunidade ligada ao núcleo AtelierTCD é composta por membros de diferentes organizações, e foi necessário criar para esse núcleo um outro repositório com um sistema de autoarquivamento. (www.atelier.com) que serviu de experimentação para este estudo.

Experimentação 2 – Repositório AtelierTCD

Como experimentação desenvolveu-se um repositório para o núcleo AtelierTCD e seus parceiros utilizando o modelo de Salve (2010) e as características adaptadas do modelo conceitual de repositório de Druziani, Kern e Catapan (2012, p. 8).

Conforme o Modelo de Planejamento de Repositórios de Salve (2010), o primeiro passo para o desenvolvimento é a iniciação, na qual realizou-se o diagnóstico da necessidade e da viabilidade. A necessidade do repositório surgiu por causa da constante produção do ODEA nas diversas ações desse grupo de pesquisa e seus parceiros. Justifica-se pela falta de um repositório adequado que atenda à necessidade da diversidade de contribuintes, independentemente de sua ligação com uma instituição de ensino.

A implementação do repositório foi financiada pelo próprio grupo e estiveram envolvidos dois gestores e um programador. Para a concepção do repositório utilizaram-se os elementos adaptados do modelo proposto por Druziani, Kern e Catapan (2012, p. 8).

Definida a necessidade e a equipe envolvida do processo de desenvolvimento do repositório AtelierTCD, realizaram-se reuniões para estabelecer o planejamento do seu desenvolvimento, fase que Salve (2010) chama de concepção. Nessa fase, conforme o modelo conceitual, analisaram-se os elementos do ambiente, estrutura necessária e mecanismos. Com essa análise definiu-se que a implementação do repositório seria realizada em três etapas: infraestrutura básica, povoamento com os ODEA já elaborados e agregação de elementos de gestão do conhecimento (sistemas de avaliação, comentários e recomendação).

Na primeira etapa implementou-se a infraestrutura básica para o repositório com os seguintes elementos:

- Infraestrutura tecnológica – local de hospedagem e ferramentas utilizadas.
- Políticas do repositório – missão, objetivos, público-alvo.

- Perfis de usuário – definidos com diferentes níveis de permissão por coleção disponibilizada no repositório.
- Categorização dos ODEA – comunidades e coleções do repositório.
- Termo de distribuição – termo em que o autor cede os direitos de distribuição para o repositório.
- Licença para a utilização do objeto – licença do ODEA em si. Essa licença pode ou não permitir a modificação do ODEA.
- Padrão de metadados – definição dos metadados utilizados. Optou-se por um padrão, dentro do qual selecionaram-se alguns metadados.
- Formulário de submissão – de acordo com os metadados utilizados, elaboraram-se os formulários de submissão.
- *Layout* – adequando-se à identidade visual do núcleo de pesquisa.

A segunda fase desse experimento, ou seja, o povoamento do repositório, está em andamento. Ela iniciou com a divulgação do repositório entre os participantes e uma campanha de incentivo para a sua alimentação, de acordo com as diretrizes propostas por Druziani (2014, p. 165):

- A identificação de pessoas, grupos e/ou instituições capazes de produzir, externalizar, armazenar e compartilhar o conhecimento como prática de sucesso.
- A identificação das capacidades específicas das pessoas, dos grupos ou instituições de criar, utilizar, compartilhar objetos de aprendizagem em RWOA²⁴.
- A criação de critérios ou procedimentos para a coleta ou captura de material produzido, de experimentações realizadas, de objetos de aprendizagem produzidos pelos professores e/ou colaboradores.
- A implementação de políticas de incentivo à criação, publicação, adaptação e reutilização e

²⁴Repositório Web de Objetos de Aprendizagem

compartilhamento de conteúdo educativos e/ou objetos de aprendizagem do repositório *web*.

A terceira etapa, agregação de elementos de gestão do conhecimento, está prevista para atender à implementação dos elementos de Gestão do Conhecimento, e compreende três módulos: sistema de comentários, sistema de recomendação, sistema de avaliação. Essa etapa visa potencializar o repositório pela utilização da Gestão do Conhecimento, seguindo as seguintes diretrizes propostas por Druziani (2014, p.165),

- A utilização de Tecnologias apropriadas em efetivar a busca, a recuperação, o armazenamento dos ativos de conhecimento demandados do RWOA, ou decorrentes de comentários, classificações, apreciações, e/ou experimentações etc.
- O reconhecimento e a utilização do RWOA como espaço legítimo de GC e potencialização de ativos de conhecimento pedagógico.

4.1.4 Utilização

Os ambientes virtuais de ensino-aprendizagem fornecem uma variedade de ferramentas e recursos que facilitam a concretização de diferentes estratégias metodológicas de aprendizagem e avaliação. Os registros dos processos e a medição qualitativa e quantitativa se operacionalizam de uma forma facilitada, permanente e transparente, tornando possível produzir ao longo do tempo evidências da aprendizagem, de forma estruturada, envolvendo e motivando os participantes desse processo.

Para trabalhar com ODEA é necessário verificar se o Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem oferece suporte para esse tipo de recurso educacional, ou seja, se aceita os padrões de desenvolvimento de ODEA SCORM ou IMS. Dessa forma, visando verificar a utilização dos padrões de ODEA SCORM e IMS, avaliaram-se ambientes virtuais de ensino-aprendizagem de código aberto e disponíveis para *download*, através do portal *Free & Open Source Software*²⁵ da UNESCO e do *site*

²⁵ <http://www.unesco-ci.org/cgi-bin/portals/foss/page.cgi?d=1>

da organização *Campus Source*²⁶.

O *Portal Free & Open Source Software* tem por objetivo fornecer em um único ponto de acesso informações pertinentes para quem deseja compreender o movimento de *Software Livre*. E o *Campus Source* é uma organização que desenvolve pesquisas sobre ambientes computacionais de código aberto para instituições de ensino que foi criada por uma iniciativa de professores de diversas áreas, de universidades como Köln, Münster, Paderborn, Duisburg/Essen, Fern Universität, entre outras. O principal objetivo do *Campus Source* é estabelecer um processo colaborativo para o desenvolvimento de tecnologias de *softwares*, para apoiar a utilização dos novos meios de comunicação na educação. Nesse sentido, visa à criação de um fórum e do estabelecimento de bolsas para a pesquisa e o desenvolvimento de *software* de código aberto (*Open Source*). No portal *Campus Source* foram encontrados 11 ambientes virtuais de ensino-aprendizagem, que estão relacionados no quadro 15.

Quadro 15– Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem do Campus Source

Nome:	Disponível em:
CommSy	http://www.commsy.net/
EDU Workspace	http://ews2.uni-dortmund.de/
ILIAS	http://www.ilias.de
LON-CAPA	http://www.lon-capa.org/
Metacoön®	http://www.metacoön.de
Moodle	http://moodle.org
openFuXML	http://www.FuXML.org
OpenUSS & Freestyle Learning	http://openuss.sourceforge.net
Stud.IP	http://www.studip.de
Virtual University	http://vu.fernuni-hagen.de
Uni Open Platform. An Open Source E-Learning Platform -	http://www.campussource.de/org/

Fonte: Elaborado pela autora

No portal *Free & Open Source Software*, da UNESCO, realizou-se uma busca utilizando os termos: *Learning Management System (LMS)* e *Virtual Learning Environment (VLE)*. Essa busca retornou 20 resultados LMS e dois VLE, sendo que os ambientes *Moodle*, *OpenUSS & Freestyle Learning*, *Metacoön®*, *Uni Open Platform* também constavam no portal do *Campus Source*. Assim, os ambientes virtuais de

²⁶ <http://www.campussource.de/org/>

ensino-aprendizagem selecionados no portal da UNESCO podem ser visualizados no quadro 16.

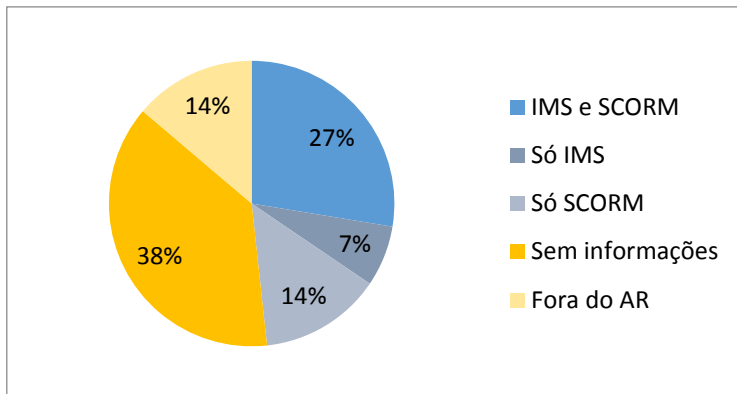
Quadro 16 – Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem do portal da UNESCO

Nome	Disponível em:
ATutor	http://www.atutor.ca/
Bazaar	http://klaatu.pc.athabascau.ca/cgi-bin/b7/main.pl?rid=1
Colloquia	http://www.colloquia.net/
Cose	http://www.staffs.ac.uk/COSE/
Dokeos	http://www.dokeos.com
dotLRN	http://dotlrn.org
Eledge Open Learning Management System	http://eledge.sourceforge.net/
Interact	http://sourceforge.net/projects/cce-interact
LAMS	http://www.lamsinternational.com./
LogiCampus	http://logicampus.sourceforge.net/
MimerDesk	http://sourceforge.net/projects/mimerdesk
OLAT	http://www.olat.org/
Open elms	http://www.openelms.org
Open Knowledge Initiative (OKI)	http://web.mit.edu/oki/
Open Learning Management System (O-LMS)	http://www.psych.utah.edu/learn/olms
Open LMS	http://openlms.sourceforge.net/
Sakai	http://sakaiproject.org/
TinyLMS	http://www.randelshofer.ch/tinylms/

Fonte: Elaborado pela autora

Visitaram-se os 29 *sites* dos ambientes virtuais de ensino-aprendizagem e verificaram-se as seguintes informações disponíveis no site: especificação sobre quem iniciou o desenvolvimento do ambiente, o ano que o projeto foi iniciado, se traz informações sobre a utilização do padrão SCORM e se traz informações sobre a utilização do padrão IMS. Pode-se ver os resultados na figura 14.

Figura 14 – Quantitativo dos AVEA que utilizam SCORM e/ou IMS



Fonte: Elaborado pela autora

Dos 29 *sites* selecionados, quatro estavam indisponíveis, 11 não continham as informações necessárias e 11 mencionam que utilizam SCORM e IMS; apenas dois utilizam IMS e apenas quatro, SCORM. O detalhamento, com nome e *site* de acesso desses AVEA, pode ser visto no Apêndice 5.

4.1.5 Avaliação

A avaliação é a última etapa do ciclo de vida de um ODEA. Nela verifica-se se há congruência entre os resultados esperados e os obtidos em relação aos atributos conceituais, filosóficos e tecnológicos do ODEA (RONCARELLI, 2012). Corroborando com essa afirmativa, Oliveira, Nelson e Ishitani (2007) afirmam que a avaliação “consiste em verificar se ele (o objeto) atende aos requisitos pedagógicos, de usabilidade e de navegabilidade”.

Mohan e Daniel (2006) consideram a avaliação uma fase crítica desse ciclo de vida, cujo objetivo é a produção de objetos de aprendizagem de alta qualidade, que atinjam os fins pedagógicos a que se destinam. Segundo esses autores, na avaliação deve-se observar os seguintes aspectos: concepção de conteúdo (observando os princípios pedagógicos e tecnológicos), programação, interface, apresentação e a aprendizagem (processo e resultados).

Serna, Castro e Botero (2012) propõem que se devem avaliar as seguintes características: qualidade do conteúdo e reusabilidade; potencial efetivo – realimentação e adaptação, motivação, alinhamento

com os objetivos de aprendizagem, *design* de apresentação, usabilidade, acessibilidade e cumprimento de normas.

Tavares, (2013, p.138) destaca

[...] todo processo deverá, também, ser registrado nas Lições Aprendidas, para que outro professor que venha utilizar-se do Objeto (atual ou versionado) possa subsidiar suas escolhas e buscar um processo de ensino e aprendizagem efetivo, ou seja, que obtenha a aprendizagem significativa.

Esta pesquisa utiliza como critérios de avaliação a taxonomia *Knowledge of Digital Objects Teaching-Learning* (KDOLT) proposta por Roncarelli (2012), integrada ao repositório de ODEA. A proposta sugere que cada objeto possa ser avaliado inúmeras vezes por diferentes usuários e que os resultados da avaliação alimentem o sistema de recomendação. O sistema de recomendação que compõe este modelo é uma adaptação do “Modelo de Busca Inteligente e Recomendação de Objetos de Aprendizagem em Repositórios Heterogêneos” proposto por Campos (2013). Este modelo foi desenvolvido para indexar, classificar e recuperar objetos de aprendizagem, utilizando ontologias de domínio para expandir a cobertura da recuperação dos objetos, priorizando os resultados mais relevantes de acordo com o perfil do usuário.

Na presente pesquisa propõe-se, além do perfil do usuário, já previsto por Campos (2013), que sejam utilizados os resultados das avaliações dos usuários obtidos com a aplicação do KDOLT. Como o ciclo de vida do ODEA é iterativo, ao final de cada iteração, com as indicações obtidas, pode-se melhorar os atributos do ODEA conforme as recomendações da avaliação.

5 GÊNESIS: CONSTRUINDO UM MODELO DE GESTÃO DE ODEA

Um modelo é uma representação conceitual esquemática de um fenômeno. Ele tem como função: organizar, estabelecer heurísticas, previsões e mensurar um fenômeno (SANTAELLA, 2001). Além da representação esquemática conceitual, o modelo pode trazer agregada em si uma teoria, constituindo-se em um modelo teórico.

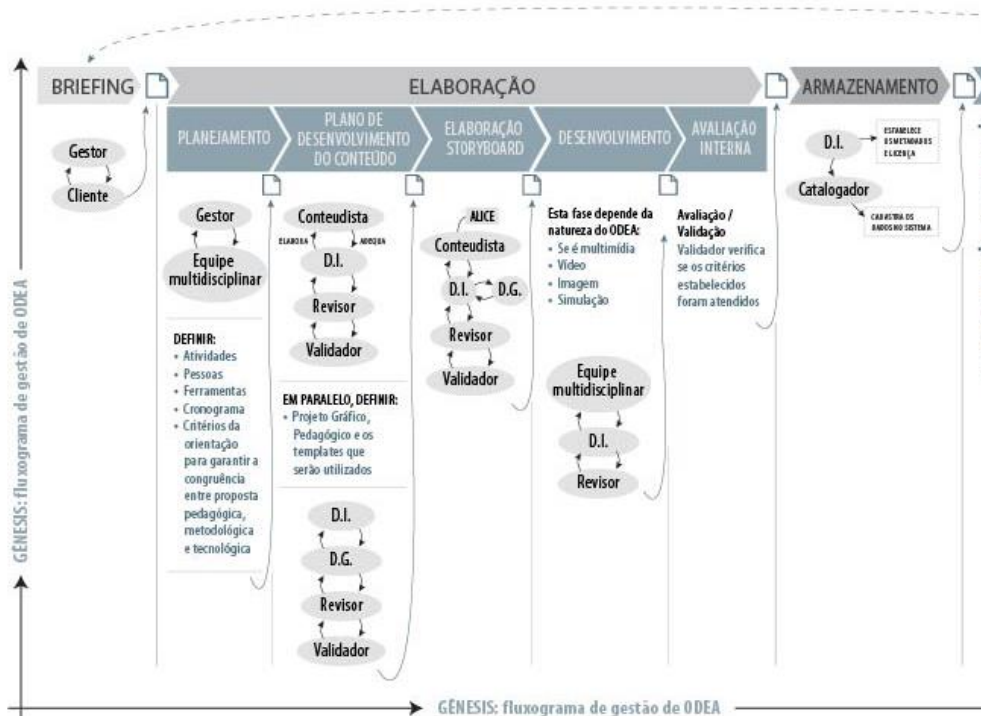
Segundo Bunge (2008, p.16)

“Um modelo teórico é um sistema hipotético-dedutivo que concerne a um objeto-modelo, que é, por sua vez, uma representação conceitual esquemática de uma coisa ou situação real ou suposta como tal”.

Ao agregar-se uma moldura teórica à representação conceitual esquemática do fenômeno representado (objeto-modelo), este herda as leis e peculiaridades da teoria. Este modelo denominado Gênesis herda as características e atributos do ciclo de vida do ODEA e dos elementos de criação e Gestão do Conhecimento. Ele foi estabelecido com o resultado da análise de modelos de ciclo de vida e de elaboração de objeto de aprendizagem já existentes, bem como análise de repositórios e de AVEA. Ao mesmo tempo agregaram-se percepções das Experimentações 1- Linux Educacional e 2- Repositório Ateliertcd na interlocução com os postulados teóricos e modelos de outras pesquisas elaboradas nos projetos de AtelierTCD integrados aos grupos do CNPq - PCEADIS e IATE.

Desenvolveu-se a tessitura do modelo a partir da identificação das condições e dos processos que compõem o ciclo de vida do ODEA e que são importantes do ponto de vista da gestão. Como mostra a figura 15.

Figura 15 – Gênesis: fluxograma de gestão de ODEA



Fonte: Elaborada pela autora

Essa tessitura se estende do planejamento à avaliação e é recorrente. O planejamento se inicia com a elaboração do *briefing*, em que são identificados objetivos, demandas, contexto do ODEA, condições, produtos a serem desenvolvidos. Esta é uma etapa que perpassa todos os quadrantes de criação do conhecimento, a qual a organização que desenvolve ODEA precisa compreender a respeito das necessidades do solicitante, seja ele um gestor, um cliente, um professor. Em contrapartida, a organização que solicita o ODEA precisa compreender o que será entregue, diante dos critérios estabelecidos. Esta etapa é crucial e a socialização de conhecimento e de diálogos entre os gestores é intensa. É uma fase complexa, que envolve ações de contextualizações, interações, retroações e compartilhamento de interesses e de saberes. A documentação desta fase é primordial para o sucesso do empreendimento.

Definidos os propósitos a que o objeto deve atender, pode-se definir a equipe multiprofissional ou multidisciplinar, suas competências e condições de ordem tecnológicas.

A identificação das ações para se atingir o resultado esperado, conforme o *briefing*, os cronogramas de desenvolvimento e entrega compreendem uma fase intensiva de compartilhamento de informações, de experiências, de competências e limitações da equipe multidisciplinar. Nesta fase de planejamento se faz necessário observar os princípios e os critérios congruentes com a demanda para se elaborar o projeto gráfico, o projeto pedagógico, os *templates* que orientam as fases do desenvolvimento.

Com as configurações do *briefing* definidas, pode-se planejar o desenvolvimento da microunidade de ensino, ou seja o conteúdo, o conceito que rege o ODEA. Esta fase inclui: definição dos objetivos, de conceitos, de referências, de quais profissionais são necessários para o desenvolvimento. É uma fase de interação bem estreita entre os membros da equipe multidisciplinar. O designer instrucional e demais membros da equipe, compartilhadamente, analisam o processo até que o plano esteja adequado, segundo os critérios estabelecidos. O plano de desenvolvimento passa então pela correção de ortografia e normas e é encaminhado para o validador. O validador é um profissional, especialista na área que valida juntamente com o solicitante do ODEA, verificando se o plano de desenvolvimento está de acordo com o esperado. Caso sejam necessários ajustes, o plano retorna ao processo de elaboração e compartilhamento.

Após essa fase de validação, elabora-se o *storyboard* do ODEA, tendo como norteador o Plano de Conteúdo. Essa tarefa cabe ao

especialista do conteúdo, que indica imagens, vídeos e demais mídias existentes a serem inseridas no ODEA e as que necessitam ser desenvolvidas, dependendo da natureza deste, pois um ODEA pode variar muito entre uma apresentação simples a uma simulação complexa. Após o *storyboard* estar graficamente e pedagogicamente de acordo com os critérios estabelecidos, ele passa pela revisão de ortografia e normas e é encaminhado para um especialista, o validador, que verifica se está de acordo com o esperado.

Na fase de desenvolvimento, implementa-se o *storyboard* nas ferramentas definidas no *briefing*. As pessoas envolvidas nessa fase dependem da natureza do ODEA (imagem, vídeo, simulação, ODEA multimídia). Após a implementação, o ODEA passa novamente por revisão e avaliação. Na avaliação, a equipe multidisciplinar aplica um *checklist* com todos os critérios estabelecidos no *briefing* e planejamento da elaboração. A avaliação interna tem o efeito de uma retroação ou de uma auto-organização, baseia-se em autoconhecimento do sistema. Nessa fase é primordial a socialização do processo entre os propositores do ODEA e a equipe multidisciplinar. A complexidade da elaboração de um sistema (ODEA) que dê visibilidade a um conceito e ainda promova a sua aprendizagem, ou o seu autoconhecimento, é um aposta teórico-prática que requer a interoperabilidade entre diversos sistemas.

Para Morin (2000), a complexidade está na tríade recursiva que se estabelece entre três dimensões conceituais: a informação, a cibernética e a teoria dos sistemas. A Tríade Recursiva da Complexidade anuncia o conceito, produz e é produto da interconexão entres as três dimensões que operam em diferentes processos, que parecem contraditórios, mas são de fato auto-organizacionais. A complexidade opera em processos contraditórios e ao mesmo tempo convergentes, como os de interação, determinações, incertezas e retroações. Observam-se os atributos desse processo na implementação do ODEA enquanto se consideram as contingências contextuais, as determinações advindas das normas e padrões necessários, e as incertezas e acasos que se fazem observáveis quando se instala um processo de efetiva interação e retroação.

Na fase da avaliação interna, os princípios e processos teórico-práticos definidos no planejamento precisam ser percebidos e apreciados. Somente após a avaliação o ODEA é inserido no repositório, juntamente com seus metadados e a licença do objeto. Ao cadastrar o ODEA, o catalogador precisa aceitar o termo de distribuição do repositório.

Para utilizar o ODEA, os professores e/ou usuários buscam, selecionam e disponibilizam os ODEA para os estudantes em um AVEA.

O modelo Gênesis prevê um sistema de integração como o AVEA, no qual o professor faz o acompanhamento da aprendizagem dos estudantes e avalia o objeto, descrevendo o contexto em que foi utilizado, inserindo os seus comentários e sugestões, explicitando o conhecimento adquirido por meio das suas observações da experiência prática de utilização.

Esse procedimento pedagógico alimenta o sistema de autorregulação (ALICE), que é integrado ao processo de gestão em que a comunidade de usuários e desenvolvedores devolvem um elenco de recomendações.

O modelo Gênesis está em contínua interação e retroação, pois nele se observam os processos intensivos e complexos de conhecimento ao longo do ciclo de vida de seu desenvolvimento organizados em uma matriz problematizadora. Ver quadro 17.

Quadro 17 – Matriz problematizadora – GC X Complexidade

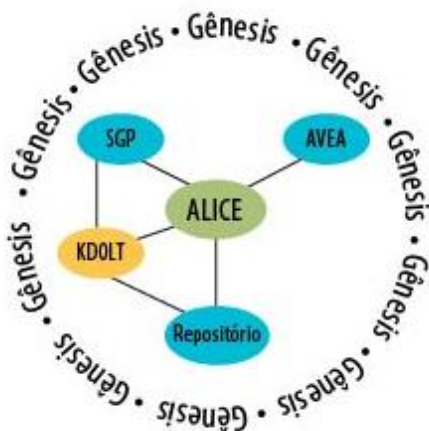
Categori as conceitu ais	Categori as Observá veis	Planeja mento	Elabor ação	Armazem amento	Utiliz ação	Avali ação
Comple xidade (Ação, interaçã o e retroaçã o)	Contexto	X	X		X	X
	Determin ações	X		X	X	
	Incertezas /acaso	X	X		X	X
Gestão do Conheci mento	Socializa ção Compartilh ar e criar conhecime nto tácito através de experiência direta	X	X		X	X
	Externali zação Articular conhecime nto tácito através do diálogo e da reflexão	X	X		X	X
	Combina ção Sistematiza r e aplicar o conhecime nto explícito e a informação	X	X	X	X	X
	Internaliz ação Aprender e adquirir conhecime nto tácito novo na prática	X	X		X	X

Fonte: Elaborado pela autora

A matriz problematizadora dá melhor visibilidade ao quadro teórico-prático do modelo expresso em suas categorias conceituais e observáveis que vêm sendo construídas ao longo da organização do modelo.

O modelo Gênesis é um Sistema de Gestão de ODEA que se constitui sob um marco teórico e um elenco de práticas que se apresentam integradas em uma infraestrutura tecnológica composta por: Sistema de Gestão de Projetos (SGP), Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem (AVEA) e Repositório. A interoperabilidades entre os três sistemas se estabelece pelo módulo ALICE que recebe e distribui as informações e recomendações advindas dos AVEA e do Repositório. Ver figura 16.

Figura 16 – Gênesis – Gestão de ODEA



Fonte: Elaborada pela autora

O Sistema de Gestão de Projetos (SGP) auxilia no controle de informações, tais como planejamento, atividades da equipe multidisciplinar, cronogramas, troca de arquivos. O SGP está integrado com o repositório pelo sistema de busca e recomendação ALICE. A integração pelo ALICE permite à equipe buscar e recuperar ODEA existentes para a elaboração de novos.

Entre os diversos sistemas de Gestão de projeto, o Redmine²⁷ tem sido utilizado pelos Grupos CNPq PCEADIS e IATE como ferramenta de gestão de projetos no contexto de elaboração de ODEA. Para agregar as

²⁷ www.redmine.org

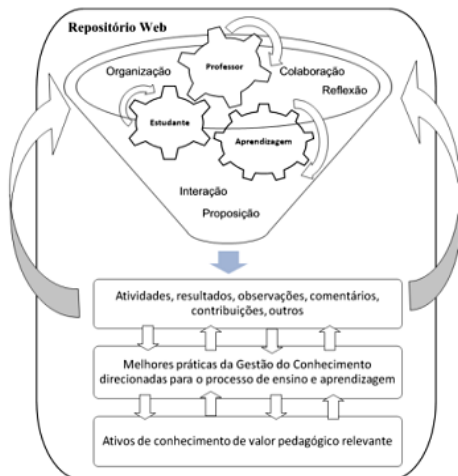
funcionalidades necessárias, instalaram-se no Redmine os *plug-ins checklists* que permitem a criação de *checklist* nas tarefas e DMSF que é um sistema de diretórios com controle de versionamento de arquivos.

No contexto de Gestão de ODEA, o AVEA é o sistema de interação entre o objeto, o estudante, e também o professor e/ou o mediador. Para a efetividade do processo, o AVEA escolhido necessita contemplar alguns requisitos, especialmente a utilização de padrões de interoperabilidade SCORM e/ou IMS e possibilitar a customização para realizar a integração com a ALICE. Para escolher o AVEA adequado ao modelo de gestão, recomenda-se utilizar como ferramenta o EaDList de Roncarelli (2007). O EaDList contém uma série de critérios e indicadores sustentados pelos postulados de Pedagogia, Tecnologia e Ergonomia, que garante uma congruência de caráter pedagógico e tecnológico do ambiente (Anexo 1). A pesquisa realizada por Roncarelli (2007) demonstra que um AVEA customizado na base do sistema Moodle²⁸ atende aos critérios do EaDList; por isso, foi recomendado e utilizado pela UFSC, pela maioria das instituições públicas e pelos grupos do CNPq PCEADIS e IATE. As experimentações desses dois grupos subsidiam esta pesquisa.

Repositório é o sistema de armazenamento e disponibilização de ODEA. Para o modelo Gênesis, proposto sob os postulados da complexidade e da Gestão do Conhecimento, recomenda-se que o repositório seja elaborado de acordo com o modelo adaptado de Druziani, Kern e Catapan (2012) e com as diretrizes propostas por Druziani (2014).

Figura 17 – Modelo de inovação tecnológica para repositórios *web* baseado na Gestão do Conhecimento

²⁸ www.moodle.org



Fonte: Druziani (2014, p.162)

Em Druziani (2014) o modelo de geração de ativos de conhecimento propõe a criação, compartilhamento e a aplicação do conhecimento gerado na interação entre o ODEA, o estudante e o professor. Propõe uma ampliação da função do repositório incluindo a necessidade de registro e socialização de limites e avanços no uso do ODEA, como um sistema de *feedback*. No modelo Gênesis, o repositório está integrado ao ALICE, que promove a interoperabilidade entre SGP e o AVEA.

O DSpace,²⁹ por ser um *software* livre desenvolvido para possibilitar a criação de repositórios de conteúdo, de qualquer tipo de objeto digital, é a ferramenta utilizada pelos Grupos CNPq PCEADIS e IATE para a concepção e implementação de repositórios e faz parte das experimentações desta pesquisa.

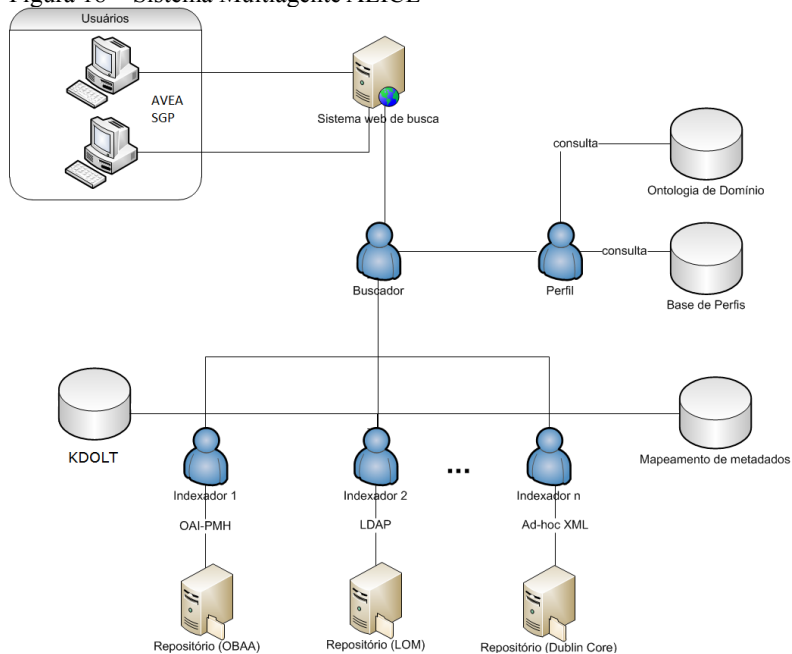
O Sistema de Busca e Recomendação de ODEA – ALICE, adaptado de Campos (2013) – para este estudo – é um sistema multiagente,³⁰ que tem por objetivo indexar, classificar e recuperar ODEA em vários repositórios ao mesmo tempo. Utiliza ontologias para expandir automaticamente o número de termos utilizados na busca. Apresenta os resultados da busca priorizando os mais relevantes de acordo com o perfil do usuário e com uma ontologia

²⁹ www.dspace.org

³⁰ Da inteligência artificial, um sistema multiagente é um sistema composto por vários agentes que interagem para realizar alguma ação computacional. Um agente é um sistema computacional capaz de agir de forma autônoma em um ambiente para atingir algum objetivo (WOOLDRIDGE, 2002).

pré-definida. Para o modelo Gênesis, integrou-se ao sistema ALICE uma taxonomia para realizar as avaliações e recomendações de ODEA. O KDOLT (Anexo 2) é um sistema de avaliação de ODEA *on-line*, elaborado em forma de uma taxonomia, contemplando a intersecção entre postulados da Tecnologia, Pedagogia e Filosofia (RONCARELLI, 2012). Os resultados das avaliações do KDOLT são incorporados no sistema ALICE, que opera a integração entre os demais sistemas. A figura 18 mostra a arquitetura integradora do Sistema Multiagente ALICE aos demais sistemas.

Figura 18 – Sistema Multiagente ALICE



Fonte: Adaptada de Campos (2013)

De qualquer um dos sistemas integrados – SGP, AVEA ou repositório – o usuário pode fazer a busca. O agente buscador recebe os termos, solicita ao agente perfil as informações do perfil desse usuário, amplia os termos da busca e solicita aos agentes indexadores os ODEA com os termos especificados. Os agentes indexadores retornam os resultados ao buscador, que os ordena de acordo com as informações do perfil usuário e com o resultado das avaliações para cada objeto recomendados pelo KDOLT. No modelo Gênesis, o KDOLT precisa

oferecer um indicador numérico ao ALICE, que classifica a recomendação do ODEA.

Em síntese, para implementar o modelo Gênesis – Gestão de ODEA, recomenda-se uma infraestrutura tecnológica que dê suporte aos diversos sistemas, uma equipe multidisciplinar e os seguintes procedimentos descritos no quadro 18:

Quadro 18 – Condições básicas para a implementação do Gênesis

Sistema	Passos	Procedimentos	Especialistas	Obs.
AVEA	EaDList	Seleção de uma plataforma	Gestor e DI	Quando for o caso.
	Servidor domínio e	Definir espaço e requisitos para a hospedagem	Gestor e programador	
	Instalar AVEA	Instalar e configurar o AVEA	Programador	
	Papéis e permissões	Definir papéis e permissões de usuários	Gestor e programador, equipe multidisciplinar	
	<i>Layout</i>	Customizar a interface de acordo com a identidade visual da organização	Programador e DG	
	Sistema acadêmico	Integrar AVEA com o Sistema Acadêmico	Programador	Quando for o caso.
	ALICE	Integrar AVEA com ALICE	Programador	
SGP	Selecionar um sistema de gestão de projetos	Requisitos: controle de atividades, cronogramas e troca de arquivos com versionamento	Gestor e programador	
	Servidor domínio e	Definir espaço e requisitos para a hospedagem	Gestor e programador	
	Papéis e permissões	Definir papéis e permissões de usuários	Gestor e programador, equipe multidisciplinar	

	<i>Layout</i>	Customizar a interface de acordo com a identidade visual da organização	Programador e DG	
		Integrar SGP com ALICE	Programador	
Repositório	Selecionar repositório	Selecionar um <i>software</i> de implementação de repositório que possa ser customizado para atender às diretrizes de Druziani (2014)	Gestor e programador	
	Servidor e domínio	Definir espaço e requisitos para a hospedagem	Gestor e programador	
	Instalar Repositório	Instalar e configurar o Repositório	Programador	
	Papéis e permissões	Definir papéis e permissões de usuários	Gestor e programador, equipe multidisciplinar	
	<i>Layout</i>	Customizar a interface de acordo com a identidade visual da organização	Programador e DG	
	Propósitos e políticas	Definir propósitos e políticas	Gestor	
	Classificação e categorização dos ODEA	Definir e implementar a classificação e categorização dos ODEA	Gestor e programador	

	Padrão de metadados	Definir e implementar padrão de metadados	Gestor e programador	
	Licenciamento de ODEA	Definir e implementar sistema de licenciamento do ODEA	Gestor e programador	
	Cessão de direitos ao repositório	Elaborar o termo de cessão de direitos de distribuição do ODEA ao repositório	Gestor	
	Integração com KDOLT		Programador	
	Integração com ALICE	Integrar com ALICE	Programador	
	Integração com sistema de comentários		Programador	

Fonte: Elaborado pela autora

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As implicações das Tecnologias de Comunicação Digital transformaram o modo do ser, do saber, do aprender e do ensinar. Os processos educacionais precisam incorporar essas transformações, de modo potencial e efetivo, organizando-se em outras medidas de tempo e de espaço. (CATAPAN, 2001).

O espaço educacional sofreu uma transformação inédita com a inclusão das Tecnologias de Comunicação Digital. As implicações envolvem outras medidas de tempo, de espaço e de modos de mediação pedagógica. A possibilidade de disponibilização de conteúdos e mediação pedagógica no modo digital rompe com a modalidade convencional da organização de ensino e com a produção de conhecimentos. As narrativas tomam outro sentido quando disponibilizadas em um ambiente web. Todas as formas de linguagem convergem para um só *écran*, textos, áudios, imagens, cores, potencialmente hipertextualizados. As elaborações dos espaços digitais para os processos educativos requerem tempo e recursos em diferentes escalas de acordo com a sua complexidade.

Esse desafio não foi ainda absorvido suficientemente pelos setores educacionais. Esta pesquisa toma como objeto de estudo um dos recursos educacionais que pode atualizar os processos educativos, potencializando tempo espaço e condições tecnológicas em favor de uma aprendizagem atualizada e transformada em geradora de ativos de conhecimento. O movimento hipertextual amplia as narrativas e coloca no horizonte uma mudança de paradigma, seja de modo geral na discussão sobre recursos educacionais abertos, seja em estudos de dispositivos pedagógicos de modo singular, como Objetos Digitais de Ensino-Aprendizagem.

Tomando-se a TCD como mediadora do processo de ensino-aprendizagem, alteram-se significativamente os modelos didáticos. A elaboração de um material didático digital requer um esforço significativo, mas que pode ser diluído a partir do momento que esse material toma uma natureza auto-organizável, reutilizável, contextualizável. É nesse sentido que emerge o modelo Gênesis – Gestão de ODEA.

Um ODEA é uma microunidade de ensino, desenvolvida com uma intencionalidade de aprendizagem. Trabalhar com esse conceito

envolve os princípios da complexidade, como ações, interações e retroações que dependem do seu contexto, com determinações e incertezas. Um campo fértil para a criação de ativos de conhecimento, no entanto, requer um processo de gestão e uma determinada infraestrutura que dê a sustentação necessária para potencializá-la.

O modelo de gestão de ODEA herda toda a complexidade dessa estrutura, desde a forma de como se estabelecem as relações entre as pessoas mediadas pela tecnologia de comunicação digital (interação, retroação, interoperabilidade) até os modos de como se organizam diferentes dimensões dessa gestão: planejamento, desenvolvimento, armazenamento, disponibilidade, utilização, avaliação e reutilização.

As pesquisas revisadas neste estudo consideram os elementos do ciclo de vida do ODEA de forma segmentada, desperdiçando oportunidades de colaboração entre os atores envolvidos no processo e deixando de registrar a *expertise* da equipe, limitando a autoaprendizagem da própria organização que trabalha com esse conceito.

Esta pesquisa, de caráter teórico-prático e procedimentos exploratório e descritivo, está fundamentada em revisões sistemáticas e espelhadas em experimentações. A partir de uma revisão sistemática se estabeleceu um ciclo de vida para o ODEA. Analisou-se cada etapa do ciclo de vida com o cruzamento dos postulados teóricos eleitos e categorizados, espelhando-se em experimentações dos grupos de pesquisa CNPq PCEADIS e IATE. As principais etapas do ciclo de vida do ODEA estudadas foram: planejamento, desenvolvimento, armazenamento e disponibilização, utilização, avaliação e reutilização. Para cada etapa, fez-se uma análise das práticas divulgadas na literatura, confrontadas com as experimentações, e organizadas em um modelo a partir de sistemas desenvolvidos em pesquisas anteriores deste grupo, estabelecendo-se um sistema de interoperabilidades entre eles. Os atributos desse modelo estão ancorados na abordagem da complexidade, nas práticas de gestão do conhecimento e reúnem diretrizes, padrões e recomendações de outros estudos, atualizando-os em um único sistema interoperável passível de ser desenvolvido e disponibilizado desde que se lhe garanta uma infraestrutura tecnológica suficiente. Além de desenvolver um modelo, oferece também um infográfico que sugere os passos essenciais para o processo de gestão.

Esta pesquisa objetivou desenvolver um sistema de gestão para ODEA, observando a abordagem teórica da complexidade e os processos da Gestão do Conhecimento. O propósito é oferecer aos gestores

educacionais um modelo de gestão que pode ser customizado segundo o seu contexto e condições. O modelo Gênesis inclui quatro sistemas e um módulo mediador que garante a interoperabilidade entre eles, e segue um elenco de diretrizes para estabelecer uma infraestrutura adequada para planejar, elaborar, armazenar, utilizar e avaliar ODEAs. Nesse sistema os processos educativos, além de garantirem uma aprendizagem significativa, podem gerar e tornam explícitos ativos de conhecimento pedagógicos enriquecendo a memória institucional.

O Gênesis inicia com o projeto Complexmedia em 2011, alimenta-se ao longo de sua tessitura em outros projetos de pesquisa do grupo PCEADIS e IATE e resulta em um modelo de gestão que integra um sistema de gestão de projeto (SGP), um Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem (AVEA), um sistema de avaliação (KDOLT), um repositório, mediados por um módulo denominado ALICE que promove a interoperabilidade entre eles.

A concepção desse modelo não contempla todo o processo, mas indica passos para novas pesquisas e desenvolvimentos como:

- validação do modelo Gênesis;
- estudo específico sobre o Design Instrucional de ODEA e sua implicação na gestão;
- acompanhamento e análise do modo como estão sendo utilizados os ODEA disponíveis;
- organização de manuais práticos para uso de repositórios e ODEA.

Nem sempre a realização de uma pesquisa potencializa pesquisas anteriores tanto como esta. Isso se deve ao fato de esta pesquisa estar ancorada em um grupo de pesquisadores integrados e comprometidos em compartilhar para potencializar seus achados e oferecer respostas contínuas aos endereçados. Por isso merece, nesta finalização, um agradecimento especial a todos e a cada um dos componentes do Núcleo de Pesquisa Ateliertcd, integrantes dos grupos PCEADIS e IATE/CNPq.

REFERÊNCIAS

- ADL. Advanced Distributed Learning. **SCORM 2004**. 3rd edition. Version 1.0. 2006. Disponível em: <<http://www.adlnet.org>>.
- AMARAL, Lucas L. do et al. Um aprimoramento do modelo de processo de criação de ODEA do projeto rived. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 12, 2006, Brasília. **Anais...** Brasília: SBIE, 2006.
- AUTHIER, Michel; LÉVY, Pierre. **As árvores do conhecimento**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.
- AXELROD, Robert; COHEN, Michael D. Harnessing **Complexity**: organizational implications of a scientific frontier. New York: The Free Press, 2000.
- AXELROD, Robert; COHEN, Michael D. Harnessing. **Complexity**: organizational implications of a scientific frontier. New York: The Free Press, 2000.
- BACHELARD, Gaston. **Epistemologia**. São Paulo: Zahar, 1983.
- BALATSOUKAS, P., MORRIS, A., O'BRIEN, A. Learning objects update: review and critical approach to content aggregation. **Educational Technology & Society**, v. 2, n. 11, p.119-130, 2008.
- BANERJEE, Gargi; MURTHY, Sahana. Model for Rapid, Large-Scale Development of Learning Objects in Multiple Domains. In: **Technology for Education (T4E), 2011 IEEE International Conference on**. IEEE, 2011. p. 163-170.
- BARGMEYER, B. E.; GILLMAN, D. W. Metadata standards and metadata registries: an overview. In: THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ESTABLISHMENT SURVEYS II. BUFFALO, 2000. Disponível em: <<http://www.bls.gov/ore/pdf/st000010.pdf>>..
- BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Makron, 2000.
- BARUQUE, Lúcia Blondet; MELO, Rubens Nascimento. Learning theory and instruction design using learning objects. **Journal of Educational Multimedia and Hypermedia**, v. 13, n. 4, p. 343-370, 2004.
- BATES, Tony. Charting the evolution of lifelong learning and distance higher education: the role of research. In: MCINTOSH, Christopher; VAROGLU, Zeynep. Lifelong Learning & Distance Higher Education. Vancouver: Commonwealth of Learning UNESCO, 2005. Disponível em: <<http://www.col.org>>.

- BIELIUKAS, Yosly C. Hernández; SPROCK, Antonio Silva. Una metodología tecnopedagógica para la construcción ágil de objetos de aprendizaje web. In: **Opción**, vol. 29, núm. 70, enero-abril, 2013, pp. 66-85
- BOYLE, Tom et al. An agile method for developing learning objects. In: **Paper presentation, ASCILITE conference, Sydney, Australia, December**. 2006. p. 3-6.
- BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998**, que altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19610.htm>.
- BUNGE, Mario. **Teoria e realidade**. São Paulo: Perspectiva, 2008.
- CAMPOS, Ronaldo Lima Rocha. **Modelo de busca inteligente e recomendação de ODEA em repositórios heterogêneos**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.
- CARVALHO NETO, Cassiano Zeferino de. **Educação digital: paradigmas, tecnologias e complexmedia dedicada à gestão do conhecimento**. Tese (Doutorado de Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.
- CARVALHO NETO, Cassiano Zeferino de; CATAPAN, Araci Hack. Tecnologia e design de Complexmedia dedicada à educação digital: um relato de caso. **Educação e contemporaneidade**, Salvador, FAEBE, v. 3, n. 42, 2014.
- CARVALHO, Marcelo Ricardo C. de. **Gestão do conhecimento na implantação de processos de gestão da tecnologia da informação**. Dissertação (Mestrado em Gestão do Conhecimento e da Tecnologia da Informação). Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2005.
- CASWELL, T.; HENSON, S.; JENSEN, M.; WILEY, D. (2008). Open Educational Resources: enabling universal education. **The International Review of Research in Open and Distance Learning**, v. 9, n. 1, p.11. Disponível em:
<<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl>>.
- CATAPAN, Araci Hack . **Tertium: o modo do ser, do saber e do apreender**. Florianópolis, UFSC, 2001.
- CATAPAN, Araci Hack. Differentiated pedagogical mediation. In: ICDE WORLD CONFERENCE ON DISTANCE EDUCATION,

- 22., 2006, Rio de Janeiro. **Anais...**Rio de Janeiro: ICDE, 2006. v. 1. p. 30-38.
- CATAPAN, Araci Hack. et al. Ergonomia em software educacional: a possível integração entre usabilidade e aprendizagem. IHC'99 IIWorkshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais: Rompendo barreiras entre pessoas e computadores. São Paulo: UNICAMP, 1999.
- CATAPAN, Araci Hack. Mediação pedagógica diferenciada. In: ALONSO; RODRIGUES; BARBOSA. (Org.). **Educação a distância: práticas, reflexões e cenários plurais**. Cuiabá: EdUFMT, 2009. p. 69-79.
- CATAPAN, Araci Hack. Memória corpórea e memória institucional. **Cadernos CEDES**, Campinas, 2014. No prelo.
- CATAPAN, Araci Hack. O presencial atual e o presencial virtual. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: REPENSANDO A APRENDIZAGEM POR MEIO DA DUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 9., 2002.São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABED,2002.
- CATAPAN, Araci Hack. Pedagogia e tecnologia: a comunicação digital no processo pedagógico. **Educação [PUCRGS]**, Porto Alegre, v.26, n. 50, p.141-153, 2003.
- CATAPAN, Araci Hack; KASSICK, Clovis Nicanor; OTERO, WalterRuben Iriondo. (Org.). **Currículo Referência para o Sistema e-Tec Brasil: uma construção coletiva**. Florianópolis: UFSC, 2011. v. 1. 479 p.
- CATAPAN, Araci Hack; MALLMANN Elena Maria; RONCARELLI, Dóris. Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem: desafios na mediação pedagógica em educação a distância. In: **CONGRESSO NACIONAL DE AMBIENTES HIPERMÍDIA PARA APRENDIZAGEM**, 2006., Florianópolis.
- CATAPAN, Araci Hack; MOTTER, Rose Maria Belin. Formação de professores de Inglês na era da cibercultura. In: MOTTER, Rose. M. B.; DAL MOLIN, Beatriz H.; KINCELER, Lucia M.; PAVANATI, Iandra (Org.). **Conhecimento e ciberespaços: tessituras de sentido**. Cascavel: Unioeste, 2011.
- CAVALCANTI, M.; GOMES, E.; PEREIRA, A. **Gestão de empresas na sociedade do conhecimento**. São Paulo: Campus, 2001.
- CHAPMAN, Bryan L. Tools for design and development of online instruction. **Handbook of research on educational**

- communications and technology.** New York: Taylor & Francis Group, 2008.
- CHIAMENTI, Camilla. **Uso de tecnologias da informação e comunicação no ensino presencial em Enfermagem.** 2012. 106 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2012.
- CLYMER, John R. **Simulation-based engineering of complex Systems.** 2. ed. New York: Wiley, 2009.
- COMARELLA et al. An overview of scientific research on learning objects. **International Journal on E-Learning**, 2014. No prelo.
- COMARELLA et al. **An Overview off Scientific Research on Learning Objects.** International Journal on E-Learning. 2014. (prelo)
- COMARELLA, R. L.; CAMPOS, R. L. R.; SILVEIRA, R. A.; CATAPAN, A. H. Aprendendo Linux Educacional: um modelo de curso a distância para alunos do ensino médio. **RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 9, p. 1-10, 2011.
- COMARELLA, R. L.; CAMPOS, R. L. R.; SILVEIRA, R. A.; CATAPAN, A. H.. **Aprendendo Linux Educacional: Um Modelo de Curso a Distância para alunos do ensino médio.** RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 9, p. 1-10, 2011.
- COSTA, Sely M. de S.; LEITE, Fernando C. L. Repositórios institucionais: potencial para maximizar o acesso e o impacto da pesquisa em universidades. In: **CONFERÊNCIA IBEROAMERICANA DE PUBLICAÇÕES ELETRÔNICAS NO CONTEXTO DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA**, 1., 2006. Brasília. **Anais...** Brasília: Universidade de Brasília, 2006.
- DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial.** Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- DCMI. **Dublin Core Metadata Initiative.** Disponível em: <<http://dublincore.org>>.
- DEL TIO, A. L. Gestão do conhecimento aplicado ao planejamento estratégico em instituições de ensino superior. 2006. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2006.
- DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **O que é filosofia.** Rio de Janeiro: editora 34m, 1992.
- DESCARTES, René. **Discurso do método.** São Paulo: Escala educacional, 2006.

- DOWNES, S. Learning objects: resources for distance education worldwide. [online]. **The International Review of Research in Open and Distance Learning**, v. 2, n. 1, 2001.
- DOWNES, S. Learning objects: resources for distance education worldwide. [online] **The International Review of Research in Open and Distance Learning**, v. 2, n. 1, 2001.
- DRUZIANI, Cássio Frederico Moreira. **O Repositório Web como potencializador do conhecimento em objetos de aprendizagem**. 262pp. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- DRUZIANI, Cássio Frederico Moreira; KERN, Vinicius Medina; CATAPAN, Araci Hack. A gestão e a Engenharia do Conhecimento aliadas na modelagem do conhecimento: análise sistêmica CESM e contextual commonkads de um repositório na web. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 2, n. 1, p. 194-217, 2012.
- DUVAL, Erik. A learning object manifesto-Towards share and reuse on a global scale. In: TOWARDS A LEARNING SOCIETY- ELEARNING CONFERENCE, 2005. **Anais**. eLearning Conference - Towards a Learning Society location:Brussels, Belgium date:May 19-20, 2005. p. 113-117.
- EBOLI, Marisa Pereira. Universidade corporativa: ameaça ou oportunidade para as escolas tradicionais de administração? **Revista de Administração da Universidade de São Paulo**, v. 34, n. 4, 1999.
- EDMONDSON, A. The local and variegated nature of learning in organizations: a group level perspective. **Organization Science**, v. 13, n. 2, p. 128-146, 2002.
- ELLIS, A. P.; HOLLENBECK, J. R.; ILGEN, D. R.; PORTER, C. O. L. H.; WEST, B. J.; MOON, H. Team learning. Collectively connecting the dots. **Journal of Applied Psychology**, v. 88, n. 5, p. 821-832, 2003.
- FACHIN, G.R.B. **Ontologia de referência para periódico científico digital**. 2011. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

- FACHIN, Gleisy Regina Bories, et al. Gestão do conhecimento e a visão cognitiva dos repositórios institucionais. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 14, p. 220-236, 2009.
- FERRER, Núria Ferran; ALFONSO, Julià Minguillón. **Content management for E-learning**. Barcelona: Springer, 2011.
- FORAY, Dominique; HARGREAVES, David. The production of knowledge in different sectors: a model and some hypotheses. **London Review of Education**, v. 1, n. 1, p. 7-19, 2003.
- FREITAS JUNIOR, O. G.; BARBIRATO, J. C. C. **Gestão do conhecimento e a governança universitária**: uma abordagem sistêmica. Maceió: UFAL, 2009.
- FULANTELLI, Giovanni et al. The open learning object model to promote open educational resources. **JIME Special Issue: Researching open content in education**. May 2008. Disponível em: <<http://jime.open.ac.uk/article/2008-9/343>>.
- GARCÍA, Rolando. O conhecimento em construção: das formulações de Jean Piaget à teoria de sistemas complexos. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- GIBBONS, et al. The nature and origin of instructional objects. In: WILEY, D. A. (Ed.). **The instructional use of learning objects**. Bloomington: Association for Educational Communications and Technology, 2000.
- GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991
- GIOVANNINI, Fabrizio; KRUGLIANSKAS, Isak. **Organização eficaz**. São Paulo: Nobel, 2004.
- GIRONDI, Ariane. A concepção de roteiros para artefatos audiovisuais digitais interativos na forma de mapa conceitual para aprimorar a disseminação do conhecimento. 2012. 162 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
- GLUZ, João Carlos; VICARI, Rosa Maria. Milos: infraestrutura de agentes para suporte a objetos de aprendizagem OBAA. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 21., 2010, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBIE, 2010.
- GOWIN, D. B. **Educating**. Ithaca: Cornell University Press, 1981.
- HEERY, R.; ANDERSON, S. Digital repositories review. In: UKOLN. **Ahds: arts and humanities data servise**. 2005. Disponível em: <http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/digital-repositories-review-2005.pdf>.

- IEEE LTSC, 2002. Learning Object Metadata. IEEE Learning Technology Standards Committee. (LTSC). Disponível em: <<http://ltsc.ieee.org>>.
- JOHNSON, Richard K. Partnering with faculty to enhance scholarly communication. **D-lib Magazine**, 2002. Disponível em: <<http://www.dlib.org/dlib/november02/johnson/11johnson.html>>.
- KANTER, Jerry. Knowledge management, practically speaking. **Information Systems Management**, v. 16, p. 7-9, 1999.
- KEMCZINSKI, Avaniilde et al. Metodologia para Construção de ODEA Interativos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 23., 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBIE, 2012.
- KHAN, Khalid S. et al. **Undertaking systematic reviews of research on effectiveness**: CRD's guidance for carrying out or commissioning reviews. NHS Centre for Reviews and Dissemination, 2001.
- KHOO, Christopher S. G.; CHAUDHRY, Abdus Sattar; BUTDISUWAN, Sujin; CHEN, Joyce Chao-chen. Factors affecting re-usability of learning objects across national boundaries: an exploratory study of information organization and knowledge management. In: **WORLD LIBRARY AND INFORMATION CONGRESS**, 76, 2010., Gothenburg. Gothenburg: IFLA General Conference and Assembly, 2010. Disponível em: <<http://conference.ifla.org/past/ifla76/123-khoo-en.pdf>>.
- KLEBL, Michael; KRÄMER, Bernd J.; ZOBEL, Annett. From content to practice: Sharing educational practice in edu-sharing. **British Journal of Educational Technology**, v. 41, n. 6, p. 936-951, 2010.
- KOOHANG, Alex; HARMAN, Keith. **Learning objects and instructional design**. Santa Rosa: Informing Science Press, 2007.
- KUHN, L. Why utilize complexity principles in social inquiry? **World Futures**, n. 63, p. 156-175, 2007.
- LAGIOIA, Umbelina Cravo Teixeira et al. A gestão por processos gera melhoria de qualidade e redução de custos: o caso da unidade de ortopedia e traumatologia do hospital das clínicas da Universidade Federal de Pernambuco. **Rev. contab. financ.**, São Paulo, v. 19, n. 48, dez. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-70772008000300007&lng=pt&nrm=iso>.
- LATOUR, Bruno. **Ciência em ação**. São Paulo: UNESP, 2000.
- LAWRENCE, Steve. Free online availability substantially increases a paper's impact. In: NATURE WEBDEBATE, 2003. Disponível em:

<<http://www.nature.com/nature/debates/e-access/Articles/lawrence.html>>.

- LE MOIGNE, Jean Louis. Da análise da complicação à concepção de complexidade. In: MORIN, Edgar: LE MOIGNE, Jean-Louis. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Peirópolis, 2000. P. 246-263.
- LEITE, Maria Silene A. **Proposta de uma modelagem de referência para representar sistemas complexos**. 2004. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- LICHTNOW, D. Desenvolvimento e implementação de um protótipo de ferramenta para gestão do conhecimento em grupos de pesquisa. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
- 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. Disponível em: <<http://www.arl.org/resources/pubs/br/br226/br226ir.shtml>>.
- MADSEN, Susan R. Intellectual capital: comparison & contrast. **Performance Improvement**, v. 40, n. 4, p. 17-18, 20,22-23, apr. 2001. Disponível em: <<http://conference.ifla.org/past/ifla76/123-khoo-en.pdf>>.
- MARCHIORI, Patricia Zeni. Bibliotecas digitais e repositórios de ODEA. **Inf. & Soc.:Est.**, João Pessoa, v. 22, n. 2, p. 13-21, maio/ago. 2012.
- MARTINS, Gilberto Andrade. Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil. **RCO: Revista de Contabilidade e Organizações** – FEARP/USP, v. 2, n. 2, p. 8-18, jan./abr. 2008.
- MASON, Robin. Models of online courses: networked lifelong learning innovative approaches to education and training through the internet. **ALN Magazine**, University of Sheffield, v. 2, n. 2, 1998. Disponível em: <http://www.aln.org.alnweb/magazine/vol2_issue2/Masonfinal.htm>
- MATSUURA, Koichiro. **As chaves do Século XXI**. Lisboa: Instituto Piaget e UNESCO, 2000.
- MATURANA, Humberto. **A ontologia da realidade**. Belo Horizonte: UFMG, 1997.

- MCGREAL, R. **Online education using learning objects**. London: Routledge, 2004.
- MENÉNDEZ, Víctor H.; PRIETO, Manuel E.; ZAPATA, Alfredo. Sistemas de gestión integral de objetos de aprendizaje. **IEEE-RITA**, v. 5, n. 2, p. 56-62, 2010.
- MERRILL, M. David. Knowledge objects. **CBT solutions**, v. 2, p. 1-11, 1998.
- MOHAN, Permand; DANIEL, Ben Kei. Towards object-oriented design patterns for reusability of learning objects. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED LEARNING TECHNOLOGIES, 6., 2006. Kerkrade. **Proceedings...** IEEE, 2006. p. 1025-1027, 2006.
- MONGE, Sergio; OVELAR, Ramón; AZPEITIA, Iker. Repository 2.0: Social dynamics to support community building in learning object repositories. **Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects**, v. 4, n. 1, p. 191-204, 2008. Disponível em: <<http://www.editlib.org/p/44855>>. Acesso em: 22 jul. 2007.
- MORIN, E. Reforma do pensamento e da educação no século XXI. In: MATSUURA, Koichiro. **As chaves do Século XXI**. Lisboa: Instituto Piaget e UNESCO, 2000.
- MORIN, Edgar. **La tête bine faite**: repensar la réforme – reformer la pensée. Seuil: Paris, 1999. (Collection L’Histoire immediate).
- MORIN, Edgar. **Cabeça bem feita**: pensar a reforma – reformar o pensamento. Tradução: Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
- MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 2007.
- MORIN, Edgar. **O método**: as ideias: habitat, vida costumes, organizações. Porto Alegre: Sulina, 1998. v. 4.
- MORIN, Edgar; LE MOIGNE, Jean-Louis. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Peirópolis, 2000.
- MURAD, A. Gestão e espiritualidade. São Paulo: Paulinas, 2007.
- NEUMANN, Clóvis. **Gestão de sistemas de produção e operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- NEVEN, F.; DUVAL, E. Reusable learning objects: a survey of LOM-based Repositories. In: ACM INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMEDIA, 10., Juan-les-Pins. **Proceedings...** Juan-les-Pins: ACM, 2002.
- NICOLEIT; Graziela Fátima Giacomazzo et al. Planejamento e desenvolvimento do objeto de aprendizagem: regulação da liberação

- dos hormônios sexuais masculinos – RLHSMi. **Renote**: Novas Tecnologias na Educação, v. 4, n. 2, 2006. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14144/8080>>.
- NISO – ANSI/NISO Z39.85 - The Dublin Core Metadata Element Set. National Information Standards Organization. 2007. Disponível em: <http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_ics/catalogue_detail_1_ics.htm?csnumber=52142>.
- NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- NORTH, Klaus. **Gestão do Conhecimento: um guia prático rumo a empresa inteligente**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.
- OLIVEIRA, Erica R.; NELSON, Maria Augusta V.; ISHITANI, Lucila. Ciclo de vida de ODEA baseado no padrão SCORM. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 18., São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBIE, 2007. p. 217-226.
- OROFINO, Maria Augusta Rodrigues. **Técnicas de criação do conhecimento no desenvolvimento de modelos de negócio**. 2011. 223 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento). Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.
- PAQUETTE, Gilbert et al. A principled approach for the construction and reuse of learning designs and learning objects. **Handbook of Research on Learning Design and Learning**, p. 1-22, 2008. Disponível em: <<http://aris.teluq.quebec.ca/portals/691/docs/pdf/principled.pdf>>.
- PAULSEN, Morten Flate. Online education systems: discussion and definition of terms. **NKI Distance Education**, 2002. Disponível em: <<http://www.porto.ucp.pt/open/curso/modulos/doc/Definition%20of%20Terms.pdf>>.
- PESSOA, Marcello de Castro; BENITTI, Fabiane Barreto Vavassori. Proposta de um processo para produção de ODEA. **HÍFEN**, v. 32, n. 62, 2008.
- PETERS, Otto. **A educação a distância em transição**. São Leopoldo: Unisinos, 2002.
- PHILIPPI, J. A. **Interdisciplinaridade em ciências ambientais**. São Paulo: Signus, 2000.
- PIAGET, J. **Seis Estudos de Psicologia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1989.
- PIAGET, Jean. **Biologia e conhecimento**. Lisboa: Rés editora, 1978.

- PIAGET, Jean. Desenvolvimento e aprendizagem. 1972. Disponível em:
<<http://www.ufrgs.br/faced/slomp/edu01136/piaget-v.htm>>.
- PINA, Pedro. Propriedade intelectual, copyleft e acesso ao conhecimento científico. **Depoimentos**, Vitória, n. 12, p. 11-42, jul./dez. 2007. Disponível em:
<<http://www.fdv.br/publicacoes/periodicos/revistadepoimentos/n12/1.pdf>>.
- POLSANI, Pithamber R. Use and abuse of reusable learning objects. **Journal of Digital information**, v. 3, n. 4, 2003.
- PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software: um enfoque prático**. 6 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- REHAK, Daniel R.; MASON, Robin. Keeping the learning in learning objects. **Reusing online resources: a sustainable approach to e-learning**, p. 20-34, 2003.
- ROBBINS, Stephen P., COULTER, Mary. **Management**. 11ª edição. New Jersey: Prentice Hall. 2011.
- RODRIGUES; Rosângela Schwarz; TAGA, Vitor; VIEIRA; Eleonora Milano Falcão. Repositórios educacionais: estudos preliminares para a Universidade Aberta do Brasil. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 16, n. 3, p.181-207, jul./set. 2011.
- RONCARELLI, Dóris. **Ágora: concepção e organização de uma taxionomia para análise e avaliação de objetos digitais de ensino-aprendizagem**. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) –Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
- RONCARELLI, Dóris. **Pelas asas de Ícaro: o reomodo do fazer pedagógico. Construindo uma taxionomia para escolha de Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem – AVEA**. Dissertação (Mestrado em Educação e Comunicação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.
- RONCARELLI, Dóris; MALLMANN, Elena Maria; CATAPAN, Araci Hack. **EaDList: uma ferramenta para escolha de um Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem**. 2007. Disponível em:
<<http://www.abed.org.br/congresso2007/tc/420200743710PM.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2011.
- RORTY, Richard. **A filosofia e o espelho da natureza**. Trad. Antonio Trânsito. Revisão César Ribeiro de Almeida. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1995. 193 p.
- ROSINI, A. M. **As novas tecnologias da informação e a educação a distância**. São Paulo: Thompson, 2007.

- ROTHENBERG, Jeff. **The nature of modeling**. Rand, 1989.
Disponível em:
<<http://192.5.14.43/content/dam/rand/pubs/notes/2007/N3027.pdf>>.
- SALVE, G. B. **Modelo de planejamento para repositório de objetos de aprendizagem em organizações educacionais**, 227 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.
- SAMPSON, D. G.; ZERVAS, P. A Workflow for learning objects lifecycle and reuse: towards evaluating cost effective reuse. **Educational Technology & Society**, v. 14, n. 4, p. 64-76, 2011.
- SÁNCHEZ-ALONSO, Salvador; FROSCHE-WILKE, Dirk. An ontological representation of learning objects and learning designs as codified knowledge. **Learning Organization**, v. 12, n. 5, p. 471-479, 2005.
- SANTAELA, Lucia. Comunicação e Pesquisa: projetos para mestrado e doutorado. São Paulo: Hacker Editores, 2001.
- SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L.; COOK, S.; KIDDER, L. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 1987. v.1. p.11-22.
- SERNA, M. Edgar; CASTRO, C. Carlos A.; BOTERO, T. Ricardo. SEDLO: software engineering for developing learning objects. In: **Proceedings of the 6th Euro American Conference on Telematics and Information Systems**. ACM, 2012. p. 347-353.
- SERRES, Michel. **A Lenda dos Anjos**. Tradução: Rosângela Vasconcellos Tibúrcio. São Paulo: Editora: Aleph, 1995.
- SEVERINO, Antônio J. Metodologia do trabalho científico. 23 ed ver. E ampl. São Paulo: Cortez, 2007.
- SILVA JÚNIOR, Aladir F.; SILVA, Leandro Roberto da; FERNANDES, Clovis Torres. Panorama dos editores de atividades de aprendizagem em IMS Learning Design. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 24., 2013. Campinas. **Anais...** Campinas: SBIE, 2013.
- SILVA, Lúcia Edna da; CAFÉ, Lígia; CATAPAN, Araci Hack. Os objetos educacionais, os metadados e os repositórios na sociedade da informação. **Ciência da Informação**, Intituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Brasília, v. 39 n. 3, p. 93-104, set./dez., 2010.
- SILVA, Marco Aurélio Graciotto. LOD: uma abordagem para desenvolvimento de ODEA multimídias e interativos, 221 f. Tese (Doutorado em Ciências de Computação e Matemática Computacional) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

- SILVA, Marco Aurélio Graciotto; BARBOSA, Ellen Francine; MALDONADO, José Carlos. Model-driven development of learning objects. In: FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE (FIE), 2011. Rapid City. **Proceedings...** New Jersey: IEEE, 2011. p. F4E-1-F4E-6.
- SOMMERMAN, A. Inter ou transdisciplinaridade? São Paulo: Editora Paulus, 2006.
- SOUTH, Joseph B.; MONSON, David W. A university-wide system for creating, capturing, and delivering learning objects. **The instructional use of learning objects**. Online version, 2000.
- SUN, Bo et al. A new method of solving the problem of resource Islands. In: COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND SOFTWARE ENGINEERING, 2009. CISE 2009. **Proceedings...** IEEE, 2009. p. 1-4.
- SVEIBY, Karl E. **A nova riqueza das organizações: gerenciando e avaliando patrimônios de conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 260 p.
- TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. **Gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- TARAPANOFF, K. M. A. (Org.). **Inteligência organizacional e competitiva**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001. 344 p.
- TAROUCO, Liane Margarida R. et al. Gestão colaborativa de conteúdo educacional. **RENOTE: Revista de Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2009.
- TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; FABRE, M. C. J. M.; TAMUSIUNAS, Fabrício Raupp. Reusabilidade de objetos educacionais. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 1, n. 1, p. 1-11, 2003.
- TAVARES, Vanessa de Oliveira Barros. Redec-Look: Modelo de repositório do conhecimento para gestão de objetos de aprendizagem. 2013. 234 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.
- TEIXEIRA FILHO, Jayme. **Gerenciando conhecimento**. Rio de Janeiro: SENAC, 2000.
- TERRA, José C. Cyrineu; GORDON, Cindy. **Portais corporativos: a revolução na gestão do conhecimento**. São Paulo: Negócio Editora, 2002.

- THIESEN, Juarez da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13 n. 39 set./dez. 2008.
- TRISKA, R. **Proposta de uma base de dados institucional para a gestão do conhecimento**. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
- UNESCO. **Open Educational Resources Toolkit**. 2009. Disponível em: <http://oerwiki.iiep-unesco.org/index.php?title=UNESCO_OER_Toolkit/About_this_toolkit>.
- UNESCO. Open educational resources. **Open content for higher education**. Forum 1 - Session 3 discussion summary, 14-25 November. Paris, 2005. Disponível em: <http://www.unesco.org/iiep/virtualuniversity/forumsfiche.php?queryforumspages_id=18>.
- VARELA, Francisco; THOMPSON, Evan; ROSCH, Eleanor. **A mente compórea: ciência cognitiva e experiência humana**. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.
- VARGAS, A.; ROCHA, H.V.; FREIRE, F.M.P. Promídia: produção de vídeos digitais no contexto educacional. **Novas Tecnologias na Educação**, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação – UFRGS, v. 5, n. 2, dez. 2007.
- VICARI, Rosa Maria 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.
- WAGNER, E. D. Steps to creating a content strategy for your organisation. **The e-Learning developers' journal**, oct. 2002. Disponível em: <<http://www.elearningguild.com/pdf/2/102902mgt-h.pdf>>.
- WILEY, David. Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy. In: WILEY, D. A. (Ed.). **The instructional use of learning objects** [Online]. 2002. Disponível em: <<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acesso em: 23 nov. 2009.
- WILEY, David. **Learning object design and sequencing theory**. 2000. Tese (Doutorado em Filosofia) – Department of Instructional Psychology and Technology, Brigham Young University, 2000.

- WILEY, David. Learning objects, content management, and e-learning. In: WILEY, David. **Content management for e-learning**. New York: Springer, 2011. p. 43-54.
- WILEY, David. The learning objects literature. In: SPECTOR, M. D. M. J. M.; VAN MERRIENBOER, J.; DRISCOLL, M. P. (Ed.). **Handbook of research for educational communications and technology**. 3. ed. New York: Lawrence Earlbaum, 2008. p. 345-353.
- WILSON, J. M.; GOODMAN, P. S.; CRONIN, M. A. Group learning. **Academy of Management Review**, v. 32, n. 4, p. 1041-1069, 2007.
- WING, Karl M. Knowledge management: an introduction and perspective. **Journal of Knowledge Management**, v. 3 n. 2, p. 155-166, 1997.
- WOOLDRIDGE, M. An Introduction to Multiagent Systems. England: John Wiley, 2002.
- YANG, Jen-Te. Job-related knowledge sharing: comparative case studies. **Journal of Knowledge Management**, v. 8, n. 3, p. 118-126, 2004.
- YIN, Robert K. **Estudo de caso, planejamento e métodos**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Protocolo de Busca Ciclo de Vida de OA

Protocolo da busca sistemática	Justificativa/relevância (por quê)
<p>1. Temática da revisão: Ciclo de Vida do Objeto de Aprendizagem</p>	<p>Justifica-se pela necessidade de definir um modelo de ciclo de vida que abranja todas as etapas em que o objeto de aprendizagem passa. Para conduzir a elaboração do protocolo de gestão.</p>
<p>2. Objetivo principal: Estabelecer as etapas do ciclo de vida de um objeto de aprendizagem.</p>	<p>Idem anterior.</p>
<p>3. Objetivos secundários ou perguntas da revisão: -Mapear as publicações científicas da temática de revisão; -Identificar os principais autores sobre a temática; - Identificar os principais periódicos de divulgação do tema; -Analisar o índice de citações dentro de uma coleção.</p>	<p>Identificar os autores principais da comunidade que se forma no entorno dessa temática e seus principais veículos de divulgação, como também a relevância de sua obra.</p>
<p>4. Palavra(s)-chave: "learning object" ; "life cycle".</p>	
<p>5. Principal(is) fonte(s) de dados: EBESCO, IEEEExplore., Scopus e Scielo</p>	<p>EBSCO repositório que oferece mais de 375 bases de dados de texto completo e pesquisa secundária e mais de 550.000 <i>e-books</i> além de serviços de gerenciamento de assinatura de 360 mil periódicos eletrônicos,</p>

pacotes de e-revistas e periódicos impressos.

IEEEExplore é uma base que agrega *journals* e magazines da área de engenharia, contendo um número significativo de publicações na área de objetos de aprendizagem.

Scopus repositório que indexa resumos e citações de literatura científica – revistas científicas, livros e anais de congressos. Oferece uma visão abrangente da produção de pesquisa do mundo nas áreas de ciência, tecnologia, medicina ciências sociais e artes e humanidades. Contém um número significativo de publicações na área de objetos de aprendizagem.

Scielo – Repositório SciELO (Scientific Electronic Library Online) de periódicos científicos *on-line*. Especialmente desenvolvido para responder às necessidades da comunicação científica nos países em desenvolvimento e

	particularmente na América Latina e Caribe
<p>6. Estratégias de buscas</p> <p>6.1 Campos de busca:</p> <p>O campos de busca utilizados foram o título do artigo , abstract e palavras-chave.</p>	<p>A busca utilizando o conteúdo do <i>abstract</i>, palavras-chave, título é representativa o suficiente para atender à pesquisa; Se os principais termos não estiverem nesses campos, provavelmente o artigo não serve.</p>
<p>6.2 Filtros de refinamento:</p> <p>não foram utilizados</p>	.
<p><u>Insira aqui algumas observações quanto aos resultados das buscas prévias</u> (p.ex.: quantidade muito grande de artigos, resultados “anormais”, etc.)</p> <p>Na Scopus Foram encontrados nove artigos, sendo que na leitura dos resumos três destes foram retirados da amostra, pois estavam fora de contexto.</p> <p>Na IEEEExplore foram encontrados cinco artigos, sendo que destes quatro já estavam indexados na Scopus. Foram selecionados para leitura sete artigos identificados na base. Na leitura desses artigos, constatou-se que três deles não apresentavam o ciclo de vida do objeto, apenas mencionavam a sua necessidade.</p> <p>Foram incluídos na amostra dois artigos, dada a sua relevância e pertinência ao assunto.</p>	

APÊNDICE 2 – Modelo de Briefing

Planejamento

FILOSOFIA DA INSTITUIÇÃO

(Breve descrição sobre a instituição)

SITUAÇÃO ATUAL E OBJETIVO A SER ALCANÇADO COM O PROJETO

(Necessidades e expectativas da instituição em relação ao projeto)

PÚBLICO-ALVO

(A quem se destina o material didático elaborado? Qual o perfil do estudante?)

IDENTIDADE VISUAL DA INSTITUIÇÃO E/OU DO PROJETO GRÁFICO DO(S) CURSO(S)

- A Instituição possui um Manual de identidade Visual ou algum material de divulgação anterior cuja identidade visual deva ser seguida?
- Que conceitos a Instituição deseja transmitir com a Identidade Visual do(s) curso(s)?
- Há preferência por alguma cor específica? Há restrição no uso de alguma cor ou tipografia (letra)?
- Quais logotipos deverão constar no material? (Instituição, Departamento, Centro, Mantenedor)?

RECONHECER O PROJETO DO CURSO E A ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

(Curso(s), Disciplinas e Carga Horária).

- Qual é a teoria educacional utilizada pela instituição?

- Qual a modalidade do curso? (presencial, semipresencial, a distância)
- Qual o modelo didático da oferta do curso (livro impresso, livro digital, aula no ambiente virtual...)
- Existe alguma preferência pela linguagem utilizada nos conteúdos?
- Quais os recursos de linguagem que devem ser utilizados no conteúdo? (ícones, personagens, animações, figuras...)

AMBIENTE VIRTUAL

1. Qual o tipo de licença de distribuição dos materiais?
2. Qual o padrão de distribuição e interoperabilidade a ser utilizado? (SCORM, IMS, nenhum)
3. Qual o padrão de metadados será utilizado? (LOM, Dublin Core, OBAA, outro)
4. Qual o ambiente virtual será utilizado?
5. Será disponibilizado em algum repositório? Qual?

DOCUMENTOS NECESSÁRIOS

1. Identidade Visual da Instituição
 - Manual ou guia de utilização da marca
 - Arquivos da marca em formato vetorial (“.ai”, “.cdr”)
2. Projeto Político-pedagógico do(s) Curso(s)

APÊNDICE 3 – Protocolo de Análise das Fases de Elaboração de ODEA

Protocolo da busca sistemática	Justificativa/relevância (por quê)
<p>1. Temática da revisão: Modelo de Elaboração de Objeto de Aprendizagem</p>	<p>Justifica-se pela necessidade de elencar as fases do processo de elaboração de objetos de aprendizagem para compor o protocolo de gestão.</p>
<p>2. Objetivo principal: estabelecer um passo a passo para a elaboração de objetos de aprendizagem</p>	<p>Idem anterior.</p>
<p>3. Objetivos secundários ou perguntas da revisão: -Mapear as publicações científicas da temática de revisão; -Identificar os principais autores sobre a temática; - Identificar os principais periódicos de divulgação do tema; -Analisar o índice de citações dentro de uma coleção.</p>	<p>Identificar os autores principais da comunidade que se forma no entorno dessa temática e seus principais veículos de divulgação, como também a relevância de sua obra.</p>
<p>4. Palavra(s)-chave: (methodology, model, development, "learning object")</p>	
<p>5. Principal(is) fonte(s) de dados: Scopus</p>	<p>Scopus repositório que indexa resumos e citações de literatura científica – revistas científicas, livros e anais de congressos. Oferece uma visão abrangente da produção de pesquisa do mundo nas áreas de ciência, tecnologia, medicina ciências sociais e artes e humanidades. Contém um número significativo de publicações na área</p>

	de objetos de aprendizagem. Indexa Elsevier, Springer, wiley, IEEE e outros.
<p>6. Estratégias de buscas</p> <p>6.1 Campos de busca:</p> <p>Pesquisa na Scopus somente artigos em português, inglês e espanhol. Apenas em <i>journals e conference papers</i></p> <p>(TITLE-ABS-KEY(methodology AND development AND "learning object") OR TITLE-ABS-KEY(model AND development AND "learning object"))</p> <p>.</p>	<p>Acreditamos que uma busca utilizando o conteúdo do <i>abstract</i>, palavras-chave, título seja representativa o suficiente para atender à pesquisa. Se os principais termos não estiverem nesses campos provavelmente o artigo não serve.</p>
<p>6.2 Filtros de refinamento:</p> <p>Apenas publicados em <i>journals</i> ou <i>conferences</i> até 2013</p> <p>Em inglês, português e espanhol</p>	<p>O uso de filtros é necessário para diminuir a granularidade da pesquisa e chegar a resultados mais precisos. Como <i>redes</i> é um termo muito comum nessa base, muito dos resultados iniciais se referiam a outros estudos sem qualquer relação com a pesquisa.</p>
<p>Insira aqui algumas <u>observações quanto aos resultados das buscas prévias</u> (p.ex.: quantidade muito grande de artigos, resultados “anormais”, etc.).</p> <p>321 resultados</p> <p>Após análise do título e do resumo foram selecionados seis artigos</p>	

APÊNDICE 4 – Briefing Linux Educacional

Planejamento

FILOSOFIA DA INSTITUIÇÃO

(Breve descrição sobre a instituição)

O Aluno Integrado é parte do Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional (ProInfo Integrado), criado pela Portaria nº 522/MEC, de 9 de abril de 1997, com o nome de Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo). Em 2007, por meio do Decreto nº 6.300, passou a ser denominado Programa Nacional de Tecnologia Educacional.

SITUAÇÃO ATUAL E OBJETIVO A SER ALCANÇADO COM O PROJETO

(Necessidades e expectativas da instituição em relação ao projeto)

Em 2009 foi ofertado como projeto piloto o curso Aluno Integrado: Qualificação em Tecnologia Digital tem como tema central a educação e tecnologia para um mundo melhor, buscando explorar diferentes perspectivas dentro desse tema em todas as etapas da educação básica. Ao final da oferta foi realizado um diagnóstico onde se identificou a necessidade da criação de um módulo básico, com atividades práticas, ambientando o estudante ao uso do computador e capacitando-o a utilizar aplicativos, tais como, navegador *web*, editor de texto, planilha eletrônica, antivírus, compactadores, entre outros. O sistema operacional disponibilizado para as escolas é o Linux Educacional, que é uma distribuição com customizações específica para o público atendido (professores e estudantes). O módulo deverá conter o conteúdo básico do assunto, apresentado com textos, vídeos, sugestão de hiperlinks, atividades práticas.

PÚBLICO-ALVO

(A quem se destina o material didático elaborado? Qual o perfil do estudante?)

Estudantes do ensino básico e médio, a partir dos 13 anos.

IDENTIDADE VISUAL DA INSTITUIÇÃO E/OU DO PROJETO GRÁFICO DO(S) CURSO(S)

- A Instituição possui um Manual de identidade Visual ou algum material de divulgação anterior cuja identidade visual deva ser seguida?

R: Não, o módulo deverá ser desenvolvido de forma independente. Apenas observar a utilização da logo do Ministério da Educação.

- Que conceitos a Instituição deseja transmitir com a Identidade Visual do(s) curso(s)?

R: De acolhimento, mostrar que é fácil usar o computador e que ele pode abrir portas.

- Há preferência por alguma cor específica? Há restrição no uso de alguma cor ou tipografia (letra)?

R: Não.

- Quais logotipos deverão constar no material? (Instituição, Departamento, Centro, Mantenedor)?

R: Podem ser utilizados os logotipos do Ministério da Educação e dos parceiros que estão desenvolvendo o módulo, UFSC, IATE e LED.

RECONHECER O PROJETO DO CURSO E A ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

(Curso(s), Disciplinas e Carga Horária).

- Qual é a teoria educacional utilizada pela instituição?

R: Não há uma definição institucional, para este curso será utilizada a teoria construtivista.

- Qual a modalidade do curso? (presencial, semipresencial, a distância)

R: A distância, com um encontro presencial.

- Qual o modelo didático da oferta do curso (livro impresso, livro digital, aula no ambiente virtual...)

R: No ambiente virtual.

- Existe alguma preferência pela linguagem utilizada nos conteúdos?

R: Dialógica.

- Quais os recursos de linguagem que devem ser utilizados no conteúdo? (ícones, personagens, animações, figuras...)

R: Ícones, vídeos, figuras...

AMBIENTE VIRTUAL

- Qual o tipo de licença de distribuição dos materiais?

R: Gratuita sem restrições de edição

- Qual o padrão de desenvolvimento a ser utilizado? (SCORM, IMS, nenhum)

R: SCORM.

- Qual o padrão de metadados será utilizado? (LOM, Dublin Core, OBAA, outro)

R: Dublin Core.

- Qual o ambiente virtual será utilizado?

R: e-proinfo (não tem ferramenta específica de SCORM) e Moodle (tem ferramenta específica para disponibilização de Objetos de Aprendizagem Moodle)

- Será disponibilizado em algum repositório? Qual?

R: Não há essa definição, mas posteriormente poderá ser disponibilizado no BIOE.

DOCUMENTOS NECESSÁRIOS

- Identidade Visual da Instituição
 - Manual ou guia de utilização da marca
 - Arquivos da marca em formato vetorial (“.ai”, “.cdr”)
- Projeto Político Pedagógico do(s) Curso(s)

APÊNDICE .5 – Análise AVEA

Nome	Site	Iniciativa:	Ano do início do desenvolvimento	SCORM	IMS
ATutor	http://www.atutor.ca/	Várias instituições inclusive a University of Toronto	0	1	1
Cose	http://www.staffs.ac.uk/COSE/	Staffordshire University	1999	1	1
dotLRN	http://dotlrn.org	MIT		1	1
ILIAS	http://www.ilias.de	Leidhold da University of Cologne	0	1	1
LAMS. Learning Activity Management System	http://www.lamsinternational.com/	Macquarie University in Sydney Australia	2002	1	1
Moodle	http://moodle.org	Mr. Dougiamas · East Perth · Australia	Década de 1990	1	1
OLAT	http://www.olat.org/	University of Zurich	1999	1	1
Sakai	http://sakaiproject.org/	Stanford, Michigan, Indiana, MIT and Berkeley	2004	1	1
Dokeos	http://www.dokeos.com	Não especifica de quem foi a iniciativa, mas apresenta uma série de colaboradores	0	1	0
Metacoön®	http://www.metacoön.de	Bauhaus-Universität Weimar	2001	1	0
Open elms	http://www.openelms.org	0	0	1	0

TinyLMS	http://www.randelshofer.ch/tinylms/	Werner Randelshofer	2003	1	0
Colloquia -	http://www.colloquia.net/	Oleg Liber	2002	0	1
LON-CAPA	http://www.lon-capa.org/	Michigan State University (Core Member), Ion Fraser University (Associate Member) e University of Illinois at Urbana-Champaign (Core Member)	1992	0	1
CommSy	http://www.commsy.net/	Universität Hamburg	0	0	0
EDU Workspace	http://ews2.uni-dortmund.de/	Universität Dortmund	0	0	0
Eledge Open Learning Management System -	http://eledge.sourceforge.net/	University of Utah	0	0	0
Interact	http://sourceforge.net/projects/ce-interact	0	0	0	0
LogiCampus	http://logicampus.sourceforge.net/	Mark Kimsal	2006	0	0
MimerDesk	http://sourceforge.net/projects/mimerdesk	0	0	0	0
Open LMS	http://openlms.sourceforge.net/	University of Trondheim	0	0	0
OpenUSS & Freestyle Learning	http://openuss.sourceforge.net <u>sem atualização desde 2002</u>	Universität Münster	2000	0	0
Stud.IP	http://www.studip.de	Niedersächsische Staats- und Universitäts	0	0	0

		bibliothek			
Uni Open Platform. An Open Source E-Learning Platform -	http://www.campussource.de/org/linkoficial quebrado	FernUniversitat in Hagen	0	0	0
Virtual University	http://vu.fernuni-hagen.de	University of Hagen	1996	0	0
openFuXML	http://www.FuXML.org	FernUniversitat in Hagen	2002	desativado	
Open Knowledge Initiative (OKI)	http://web.mit.edu/oki/	Iniciativa do MIT	2001	Fora do Ar	
Open Learning Management System (O-LMS)	http://www.psych.utah.edu/learn/olms	The University of UTAH	0	Fora do Ar	
litw3	http://litw3.uni-muenster.de	University of Münster	2001	programa para gerenciamento bibliográfico	
Bazaar - The Next Generation Learning Management System -	http://klaatu.pc.athabasca.ca/cgi-bin/b7/main.pl?rid=1	Athabasca University e Canada's Open University		Fora do ar	
Javanti	http://www.javanti.net mudou de nome	Wedel University of Applied Sciences		Ferramenta de Autoria	

ANEXOS

ANEXO 1 – EaDList³¹

Critérios	Indicadores	AVEA		AVEA[AVEA	
		Si	Nã	Sim	Nã	Si	Nã
0	Instalação						
	Configuração Mínima						
	Configuração Mínima						
	Restrições/Licenças						
0	Requisitos de						
	Web Server						
	Base de dados (banco						
	Sistema Operacional						
0	Acessibilidade						
	Disponibiliza acesso						
	Compatibilidade com						
	Mensagens de Erro						
	Homogeneidade/coerê						
	Padronização de						
	Adequação entre						
	Facilita a navegação						
	Respostas do Sistema						
	Legibilidade (fonte,						
0	Compatibilidade						
	Similaridade entre						
	Transferência de						
	Transferência de						
	Editores de texto						
	Planilhas eletrônicas						
	Softwares de						

³¹ Este formulário foi organizado por Araci Hack Catapan, Dóris Roncarelli e Elena Maria Mallmann, referenciado e adaptado das propostas de BASTIEN; SCAPIN (1993); CYBIS (2003); CATAPAN et al. (1999). Trata-se de uma proposição simplificada de avaliação de plataforma para EaD. Os avaliadores podem sugerir outros critérios e indicadores.

	Executáveis						
0	Interface						
	Administração						
	Central de documentos						
	Página de informações						
	Cadastro com página						
	Tutoriais (guia do						
	Contato com						
0	Ferramentas de						
6	comunicação						
	Chat com opção para						
	Chat com opção para						
	Messenger						
	Fórum						
	Lista de discussão						
	Espaço de produção						
	Mural/Notícias						
	Videoconferência						
	Correio Eletrônico						
	Agenda de atividades						
	Calendário						
0	Confiabilidade de						
7	funcionamento						
	Erros de programação						
0	Capacidade de busca						
	Assunto						
	Data						
	Autor						
	Página						
	Ferramenta						
	Em todo ambiente						
0	Customização						
	Selecionar as						
	Inserir outras						
	SCORM						

1	Materiais didáticos							
	Biblioteca							
	Glossário							
	Vídeos							
	Som							
	Imagens							
	Possibilidade de							
	Simulações							
	Atividades com							
	respostas automáticas:							
	b) escolha única							
	c) relacionar colunas							
	Correção automática							
	Atividades com							
1	Monitoramento/Sistema de avaliação							
	Lista de participantes							
	Contato com o							
	Recebimento/Envio de							
	Diário de bordo							
	Sistemas de							
	Publicação das							
	Criação de módulos ou							
	Criação de turmas							
	Registro de atividades							
	Permissões de acesso							
1	Concepção							
	Descreve o modelo							
	Revela coerência com							
	as ferramentas de							
	b) avaliação							
	c) monitoramento							
1	Credibilidade							
	Autoria							
	Identifica a equipe de							
	Histórico							

Referência					
Processo de					
Atualização					

Fonte: Roncarelli (2007)

ANEXO 2 – KDOLT

Seu e-mail

Para contatos futuros

1. Título do Objeto escolhido

1.1 Repositório

Link de onde baixou o objeto

2. O recurso analisado se destina a que público-alvo

- Educação Infantil
- Ensino Fundamental
- Ensino Médio
- Ensino Superior
- Pós-graduação
- Outro

3. Tipo de Recurso

- Animação
- Apresentação de Slides
- Áudio
- Exercício
- Experimento
- Laboratório

- Investigativo
- Hipertextual
- Figurativo
- Interdisciplinar
- Mapa Interativo
- Simulação
- Site
- Software Educacional
- Texto
- Tutorial
- Vídeo
- Outro

4. Localização do recurso no Banco Internacional de Objetos Educacionais

Na "Escala de Diferencial Semântico" para cada par de adjetivos, clique, o ponto entre eles que você considera refletir o quanto o adjetivo se expressa no recurso

- Fácil Difícil
- Confuso Claro
- Interessante Desmotivador

5. Instalação e uso do recurso

Observe se o recurso contempla: processo de instalação, instruções, catalogação, objetivos claros

- Proposição
- Imersão
- Inferência
- Não promove

8. Em relação ao conteúdo o recurso e

- Bem projetado Pobre
- Adequado Improcedente
- Desinteressante Atraente
- Elogiável Modesto
- Recomendável Razoável

9. Identidade Pedagógica

Observe se o recurso apresenta

- Caráter formal e institucional
- Intencionalidade pedagógica
- Organização
- Sistematização

10. Descrição do propósito pedagógico

- Implícita Explícita

11. O recurso garante a aprendizagem e avaliação

- Proposital Acidental

12. Em relação ao conteúdo

Observe se este contempla:

- Informações corretas
- Rigor científico
- Construção de conceitos
- Respeito a diversidade
- Amplo espectro de contextos
- Informações atualizadas
- Conteúdos em acordo com os objetivos
- Metodologia apropriada
- Abordagem criativa e inovadora
- Não contempla

13. Conexão com o mundo real, em relação a experimentação, a observação e a reflexão

- Incentiva Desestimula

14. Didaticamente contextualizado e coerente

- Bem estruturado Confuso

15. Dosagem de textos, vídeos, imagens, hipertextos, animação

- Exagerada Balanceada
- Harmoniosa Dissonante

16. Feedback e dicas para auxílio no processo de aprendizagem

- Adequado Inadequado
- Insuficiente Satisfatório

17. Linguagem para o nível de ensino proposto

Inadequada Adequada

Criativa Pobre

18. Originalidade

Contemplada Insatisfatória

Atingida Inexistente

19. Interatividade

Nenhuma Alto grau

20. O recurso contempla os níveis do conhecimento

Abstração empírica - leva o estudante a reconhecer, lembrar e fazer associações

Abstração pseudo-empírica - leva o estudante a analisar, utilizar, aplicar e transformar dados em resultados

Abstração reflexionam-te - leva o estudante a interpretar resultados, realizar diagnósticos e fazer proposições inéditas

Explícito

Implícito

21. Em relação aos aspectos técnicos

Observe se

Ajuda a relacionar a nova informação com o conhecimento anterior

Oferece feedback apropriado as respostas

Estimula a aplicar os conhecimentos e habilidades em

situações da vida real

- Nenhuma

22. Aspectos ergonômicos

Os itens que seguem compõem a inspeção da ergonomia de interfaces homem-computador do Engoliste (<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/>) aqui elencamos os principais

18 critérios ergonômicos

- Instintividade
- Facilidade de uso
- Utilidade dos programas de software interativo
- Não observável

01/18 Prestezas

- Superficial Intensa

02/18 Agrupamentos por localização

Verifique se a distribuição espacial dos itens traduz as relações entre as informações

- Coerente Improcedente

03/18 Agrupamentos por formato

Verifique os formatos dos itens como meio de transmitir associações e diferenças

- Procedente Superficial

04/18 Feedbacks

Avalie a qualidade do feedback imediato na interação com o recurso

- Presente Ausente

05/18 Legibilidades

Verifique a legibilidade das informações apresentadas nas telas do recurso

Legível Ilegível

06/18 Concisões

Observe os códigos e termos apresentados

Apresenta Deficitário

07/18 Ações Mínimas

Verifique a extensão dos diálogos estabelecidos para a realização dos objetivos

Apresenta Inexiste

08/18 Densidade Informacional

Avalie a densidade informacional das telas apresentadas

Densa Difusa

09/18 Ações Explícitas

O recurso explicita quem comanda as ações

Explícita Oculta

10/18 Controles do usuário

Possibilidade de controlar o encadeamento e a realização das ações

Manifesta Omite

11/18 Flexibilidades

Permite personalizar as apresentações e os diálogos

Impede Permite

12/18 Experiências

Iguais possibilidades de obter sucesso em seus objetivos mesmo com diferentes níveis de experiências

Contempla Desfavorece

13/18 Proteções contra erros

Oferece as oportunidades para prevenção de eventuais erros

Nulo Oferece

14/18 Mensagens de erro

Qualidade das mensagens de erro enviadas

Envia Omite

15/18 Correções de erros

Facilidades de correção de erros

Permite Ignora

16/18 Consistências

Mantem coerência no projeto de códigos, telas e diálogos

Incoerente Harmônico

17/18 Significados

Os códigos e denominações são claros e significativos

Consistente Obscuro

18/18 Compatibilidades

Compatibilidade do recurso em relação as expectativas e necessidades

Incompatível Compatível