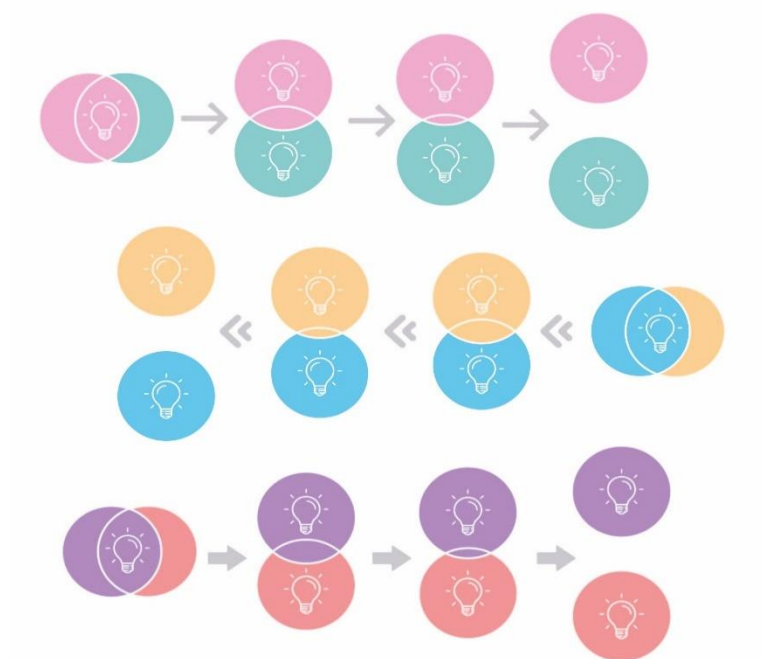




**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

Ráisa Mendes Fernandes de Souza

**REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM POR
MEIO DE METADADOS: CONSIDERAÇÕES SOBRE GRANULARIDADE E
MODULARIDADE**



JOÃO PESSOA/PB
2020

Ráisa Mendes Fernandes de Souza

**REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM POR
MEIO DE METADADOS: CONSIDERAÇÕES SOBRE GRANULARIDADE E
MODULARIDADE**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal da Paraíba como requisito para a obtenção do título de Doutora em Ciência da Informação, na área de concentração: Informação, conhecimento e sociedade. Linha de Pesquisa: Informação, Memória e Sociedade.

Orientador: Dr. Henry Poncio Cruz de Oliveira

Co-Orientadora: Dra. Maria Elizabeth Baltar Carneiro de Albuquerque

JOÃO PESSOA/PB
2020

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S729r Souza, Ráisa Mendes Fernandes de.

Representação da informação de objetos de aprendizagem
por meio de metadados : considerações sobre
granularidade e modularidade / Ráisa Mendes Fernandes
de Souza. - João Pessoa, 2020.
212 f. : il.

Orientação: Henry Pôncio Cruz de Oliveira.
Tese (Doutorado) - UFPB/CCSA.

1. Representação da informação. 2. Objetos de
aprendizagem. 3. Padrões de metadados. 4. Granularidade
em objetos digitais. 5. Modularidade em objetos
digitais. I. Oliveira, Henry Pôncio Cruz de. II. Título.

UFPB/BC

CDU 02(043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

ATA DE DEFESA DE TESE

Defesa nº 45

Ata da Sessão Pública de Defesa de Tese da
Doutoranda **RÁISA MENDES FERNANDES DE
SOUZA** como requisito para obtenção do grau de
Doutora em Ciência da Informação, Área de
concentração em Informação, Conhecimento e
Sociedade e com Linha de Pesquisa em
Informação, Memória e Sociedade.

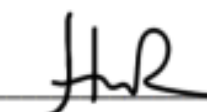
Aos quinze dias do mês de dezembro de dois mil e vinte (15/12/2020), das dez horas às 14h00, na sala virtual do Google Meet, conectaram-se via videoconferência a banca examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação para avaliar a candidata ao Grau de DOUTORA em Ciência da Informação na Área de Concentração Informação, Conhecimento e Sociedade, a doutoranda **RÁISA MENDES FERNANDES DE SOUZA**. Considerando a Portaria N° 090/GR/REITORIA/UFPB, de 17 de março de 2020, a videoconferência da defesa ocorreu com acesso por meio do link: meet.google.com/mhd-sqqx-gxs. A banca examinadora foi composta pelos professores: Dr. Henry Poncio Cruz de Oliveira – PPGCI/UFPB (Presidente/Orientador); Dra. Gracy Kelli Martins – PPGCI/UFPB (Examinadora Interna); Dra. Virgínia Bentes Pinto - PPGCI/UFPB (Examinadora Interna); Dra. Sandra Milena Roa Martínez – UNIVERSIDADE DEL CAUCA – COLÔMBIA (Examinadora Externa); Dra. Silvana Aparecida Borsetti Gregório Vidotti – PPGCI/UNESP (Examinadora Externa); Dra. Izabel França de Lima – PPGCI/UFPB (Suplente Interna) e Dra. Sandra de Albuquerque Siebra – UFPB (Suplente Externa). Dando início aos trabalhos, o Professor Dr. Henry Poncio Cruz de Oliveira, presidente da banca examinadora, explicou aos presentes a finalidade da sessão e passou a palavra à candidata para que fizesse oralmente a apresentação do trabalho de Tese intitulado: **REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO POR MEIO**

DEMEATADADOS EM OBJETOS DE APRENDIZAGEM: CONSIDERAÇÕES SOBREGRANULARIDADE E MODULARIDADE. Após a apresentação a candidata foi arguida na forma regimental pelos examinadores. Respondidas todas as arguições, o Professor Dr. Henry Poncio Cruz de Oliveira, presidente da banca examinadora, acatou todas as observações da banca e procedeu para o julgamento do trabalho, concluindo por atribuir-lhe o conceito:

(X)Aprovado ()Indeterminado ()Reprovado.

Proclamados os resultados e encerrados os trabalhos, eu, Prof. Dr. Henry Poncio Cruz de Oliveira, presidente da Banca Examinadora, lavrei a presente ata que segue assinada por mim, como representante dos participantes da banca, juntamente com os pareceres de avaliação da TESE e da defesa de tese da doutoranda, devidamente assinados por seus respectivos avaliadores e em formato digital.

João Pessoa, 15 de dezembro de 2020.



Prof. Dr. Henry Poncio Cruz de Oliveira

Orientador/Presidente da Banca Examinadora – PPGCI/UFPB

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal da Paraíba, por ter selecionado, dentre tantos outros, o meu projeto e por ter acreditado na minha competência para executá-lo.

Realizar o sonho de ser doutora não foi fácil e afirmo com toda certeza que foi o empreendimento mais corajoso da minha vida. Assim que o resultado final da seleção foi divulgado, ainda em 2015, vieram a aflição e a angústia por não saber como seria o meu afastamento da UFMG, pois eu ainda não tinha o tempo suficiente como servidora para me mudar para João Pessoa. Assim, a alternativa mais viável seria fazer uma única disciplina no primeiro semestre letivo para não perder o meu vínculo como aluna do Programa.

Fiquei um semestre letivo inteiro indo e voltando de João Pessoa semanalmente. Na quarta-feira, o dia começava bem cedo, às 6:30 da manhã, momento em que eu me levantava e me arrumava para ir até a rodoviária de Belo Horizonte pegar o ônibus que me levaria até o aeroporto de Confins. Por causa das conexões, minha chegada em João Pessoa acontecia, normalmente, no final da tarde, por volta das 17:30. No dia seguinte, me aprontava bem cedo e já fazia o *check-out* no hotel, pois, assim que a aula acabasse, eu retornaria ao aeroporto em Baieux. Chegava em minha casa um pouco antes da meia-noite para, no dia seguinte, sexta-feira, retornar ao trabalho normalmente. Todos os esforços ao longo desses quatro anos compensaram o tão esperado momento da defesa.

Agradeço ao professor Marckson Sousa, meu primeiro orientador, pela transparência e conversas preciosas no início da jornada, que impactaram consideravelmente minhas produções acadêmicas.

À professora Maria Elizabeth Baltar, meu muito obrigada pela disponibilidade, conhecimentos, sinceridade e doçura.

Ao professor Henry Poncio Cruz de Oliveira, que aceitou caminhar junto comigo já nos últimos meses de doutorado. Pelos encontros, cafés, conselhos, orientações e por me proporcionar tantas oportunidades de conhecer a cidade de São Paulo.

Agradeço à Deus pelos amigos que fiz em João Pessoa, pelos encontros maravilhosos, risadas e tantos momentos bons. Eu nunca me esquecerei de vocês!

Agradeço também ao meu marido, Rodrigo de Freitas Teixeira, que não tinha respostas para minhas dúvidas, mas perguntas que me ajudaram muito. O seu olhar me apontou lacunas, me fez elaborar trechos que precisavam ser ditos. Suas contribuições fizeram toda a diferença.

“Quem anda no trilho é trem de ferro Sou
água que corre entre pedras: — liberdade caça jeito.” (Manoel de Barros)

RESUMO

O período histórico atual vem sendo marcado pela presença progressiva das tecnologias de informação e comunicação nas relações humanas, o que também vem ocorrendo nos contextos educacionais. Assim surgiram os objetos de aprendizagem, definidos inicialmente como qualquer conteúdo digital voltado para a educação. Uma das características mais proeminentes dos objetos de aprendizagem é a sua capacidade de reuso em outras realidades educacionais que não aquelas que os originaram. Para garantir a sua plena reutilização, é necessário se debruçar sobre soluções que envolvam uma descrição adequada de seus metadados, levando em consideração a granularidade e a modularidade. Partindo do problema configurado na inexistência de um modelo de representação da informação, no âmbito da Ciência da Informação, que considere a granularidade e a modularidade dos objetos de aprendizagem, para assim ser possível uma melhor recuperação de conteúdos educacionais, a presente investigação propõe-se responder à seguinte indagação: como representar um objeto de aprendizagem por meio de seus metadados, considerando sua granularidade e sua modularidade? O objetivo geral deste trabalho é propor um modelo de representação por meio dos metadados, considerando a granularidade e a modularidade dos objetos de aprendizagem. A pesquisa alicerçou-se na hipótese de que a proposição de um modelo de representação de metadados que envolva a granularidade e a modularidade dos objetos de aprendizagem possibilita uma nova perspectiva de organização, acesso e recuperação desses objetos dentro de um repositório de objetos de aprendizagem, potencializando o reuso desses recursos digitais. A pesquisa teve como universo empírico o Acervo de Recursos Educacionais em Saúde, que por sua vez está vinculado ao Ministério da Saúde. Por meio da aplicação do Método Quadripolar, constituído pelos polos epistemológico, teórico, técnico e morfológico, chegou-se ao delineamento de um modelo operacional de objeto de aprendizagem para a Ciência da Informação que contemple três camadas distintas de granularidade: os grupos de objetos de aprendizagem, os objetos de aprendizagem e os ativos de informação. A modularidade, no âmbito dessa pesquisa, foi proposta de uma forma distinta, sem contemplar categorias e sim sendo analisada a partir de sua presença ou não no conteúdo do objeto digital. Também foi apresentado um modelo de representação da informação que abarca essas três categorias de granularidade. Como resultado adicional, foi proposto um fluxo de trabalho como forma de visualizar em quais etapas da descrição dos objetos digitais estariam presentes as camadas do modelo de objeto de aprendizagem proposto. Conclui-se o êxito da aplicação do Método Quadripolar no contexto da presente pesquisa, contemplando todos os polos e evidenciando que o fluxo entre eles não é sempre linear. O modelo operacional de objeto de aprendizagem, assim como o modelo de representação da informação e o fluxo de trabalho são produtos do polo morfológico. A evolução das reflexões tecidas nesta tese evidenciou escassa literatura científica sobre modularidade e granularidade na área da Ciência da informação.

Palavras-chave: Objetos de aprendizagem. Padrões de metadados. Granularidade em objetos digitais. Modularidade em objetos digitais. Representação da informação.

ABSTRACT

The current historical period has been marked by the progressive presence of information and communication technologies in human relations, which is also occurring in educational contexts. That is how learning objects were developed, defined initially and generically, as any digital content directed to education. One of the most prominent characteristics of learning objects is their capacity of reuse in other educational contexts other than the one that originated them. In order to guarantee their complete reuse, it is necessary to carefully analyze solutions that involve an adequate description of their metadata, taking into consideration its granularity and modularity. Starting from the problem configured by the inexistence of a model of representation of the information that considers the granularity and the modularity of the learning objects, in order to make a better recuperation of educational contents possible, this investigation intends to answer the following question: how to represent a learning object through its metadata, considering its granularity and modularity? The general objective of this work is to propose a model of representation through metadata focusing on the granularity and the modularity of the learning objects. The specific objectives are: to build the concept of informational granularity and modularity applied to the context of the learning objects; to investigate the patterns of existent metadata that intend to describe the learning objects, taking into consideration their aspects of form and content; to point out the indispensable elements to the representation of a learning object, considering its characteristics of granularity and modularity; lastly, to structure a model of representation to the learning objects, considering informational granularity and modularity. The research is underpinned by the hypothesis that the proposition of a model of representation of metadata that involves the granularity and the modularity of the learning objects enables a new perspective of organization, access and recuperation of these objects inside a repository of learning objects, potentializing the reuse of these digital resources. The research uses as its empirical universe, the collection of educational resources on health that belongs to the Ministry of Health. Through the application of the Quadripolar Method, constituted by the epistemological, theoretical, technical and morphological poles, it was possible to make the delineation of an operational model of learning object under the perspective of Information Science, gathering three distinct granularity layers: groups of learning objects, learning objects and information assets. Modularity, in the scope of this research, was exposed in a distinct manner, without any categories, thus being analyzed based on its presence in the content of a digital object. As an additional result, a workflow was presented in order to point out in which stages of the digital objects description the layers of the learning object model proposed were present. It is recognized the accomplishment of the quadripolar method application in the context of this research, containing all of its poles and showing that the relations between them are not always linear. The learning object operational model, the information representation model and the workflow as well are morphological pole's products. The reflections developed in this thesis point out a lack of scientific works on modularity and granularity in Information Science field.

Keywords: Learning Objects. Metadata Patterns. Digital objects granularity. Digital objects modularity. Representation of information.

RESUMEN

El periodo histórico actual está siendo marcado por la presencia progresiva de las tecnologías de información y comunicación en las relaciones humanas, lo que también está ocurriendo en los contextos educacionales. Así surgieron los objetos de aprendizaje, definidos inicialmente como cualquier contenido digital direccionado a la educación. Una de las características más prominentes de los objetos de aprendizaje es su capacidad de reuso en otros contextos educacionales que no aquella que los ha originado. Para asegurar su plena reutilización, es necesario tumbarse sobre soluciones que involucren una descripción adecuada de sus metadatos, llevando en consideración la granularidad y el modularidad. Partiendo del problema configurado en la inexistencia de un modelo de representación de la información, en el ámbito de la Ciencia de la Información, que considere la granularidad y el modularidad de los objetos de aprendizaje, para así ser posible una mejor recuperación de contenidos educacionales, la presente investigación se propone responder a la siguiente indagación: ¿cómo representar un objeto de aprendizaje por medio de sus metadatos, considerando su granularidad y su modularidad? El objetivo general de este trabajo es proponer un modelo de representación por medio de metadatos con enfoque en la granularidad y modularidad de los objetos de aprendizaje. La investigación se basó en la hipótesis de que la proposición de un modelo de representación de metadatos que involucre la granularidad y la modularidad de los objetos de aprendizaje posibilita una nueva perspectiva de organización, acceso y recuperación de estos objetos dentro de un repositorio de objetos de aprendizaje, potencializando el reuso de esos recursos digitales. La investigación tuvo como universo empírico el Acervo de Recursos Educativos en Salud, que por su vez está vinculado al Ministerio de la Sanidad. Por medio de la aplicación del Método Cuadripolar, constituido por los polos epistemológicos, teórico, técnico y morfológico, se llegó al delineamiento de un modelo operacional de objeto de aprendizaje en la perspectiva de la Ciencia de la Información, bien como de un modelo de representación en metadatos que contemple los tres niveles de granularidad: grupos de objetos de aprendizaje, objetos de aprendizaje y activos de información. El modularidad, en el ámbito de esa investigación, ha sido propuesta de una forma distinta, sin contemplar categorías y sí siendo analizada a partir de su presencia o no en el contenido del objeto digital. También ha sido presentado un modelo de representación de la información que abarca esas tres categorías de granularidad. Como resultado adicional, ha sido propuesto un flujo de trabajo como forma de visualizar en cuales etapas de la descripción de los objetos digitales estarían presentes las capas del modelo de objeto de aprendizaje propuesto. Se concluye el éxito de la aplicación del Método Cuadripolar en el contexto de la presente investigación, contemplando todos los polos y evidenciando que el flujo entre ellos no es siempre lineal. El modelo operacional de objeto de aprendizaje, así como el modelo de representación de la información y el flujo de trabajo son productos del polo morfológico. La evolución de las reflexiones tejidas en esta tesis ha evidenciado escasa la literatura científica sobre modularidad y granularidad en el área de la Ciencia de la Información.

Palabras clave: Objetos de aprendizaje. Padrones de metadatos. Granularidad en objetos digitales. Modularidad en objetos digitales. Representación de la información.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AACR2** - Anglo American Cataloging Rules
- ADL** - *Advanced Distributed Learning Initiative*
- AICC** - *Aviation Industry CBT Committee*
- Ares** - Acervo de Recursos Educacionais em Saúde
- ARIADNE** - *Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe*
- AVA** - Ambientes Virtuais de Aprendizagem
- BIREME** - Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde
- BROAD** - Busca e Recuperação de Objetos de Aprendizado a Distância
- BVS** - Biblioteca Virtual em Saúde
- CANCORE** - *Canadian Core Learning Metadata Application Profile*
- CATRIONA** - *Cataloguing and Retrieval of Information Over Networks Applications*
- CDD** - Classificação Decimal de Dewey
- CI** - Ciência da Informação
- DATA/MCT** - Padrão de Metadados para Objetos de Aprendizagem de Museus de Ciências e Tecnologia
- DCMI** - *Dublin Core Metadata Initiative*
- DeCS** - *Descritores em Ciências da Saúde*
- HTML** - *HyperText Markup Language* ,
- IEC** - *International Electrotechnical Commission*
- IEEE** - *Institute of Electrical and Electronics Engineers*
- IEEE LOM** - *Institute of Electrical and Electronics Engineers Standard for Learning Object Metadata*
- IEEE LTSC** - *Institute of Electrical and Electronics Engineers Learning Technology Standards Committee*
- InterCat** - *Catalog of Internet Resources*
- ISO** - *International Organization for Standardization*
- ISO/IEC** - *Information Technology for Learning, Education and Training*
- KPS** - *Knowledge Pool System*

LD - *Learning Design*

LMS - *Learning Management Systems*

MPEG - *Moving Picture Experts Group*

MPEG-7 - *Multimedia Content Description Interface*

NLM - *National Library Medicine*

OA - Objeto de Aprendizagem

OAF - Objeto de Aprendizagem Funcional

OAR - Objeto de Aprendizagem Real

OAV - Objeto de Aprendizagem Virtual

OBAA - Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes

OCLC - *Online Computer Library Center*

OE - Objetos Espertos

OED - Objeto Educacional Digital

OIL – Objeto Inteligente

OVA - Objeto Virtual de Aprendizagem

PC - *Content Packing*

PPU - Pacote Padrão UNA-SUS

RDA - *Resource Description and Access*

REA - Recurso Educacional Aberto

RIVED - Rede Interativa Virtual de Educação a Distância

ROA - Repositório de Objeto de Aprendizagem

SCORM - *Sharable Content Object Reference Model*

SEED - Secretaria de Educação a Distância

SUS - Sistema Único de Saúde

TIC - Tecnologia de Informação e Comunicação

TVDi - TV Digital Interativa

UA - Unidades Atribuíveis

UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro

UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido

UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UK LOM Core - *United Kingdom Learning Object Metadata Core*

UNA-SUS - Sistema Universidade Aberta do SUS

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UNISINOS - Universidade do Vale dos Sinos

URL - *Uniform Resource Locator*

XML - *Extensible Markup Language*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Método Quadripolar aplicado à Ciência da Informação	31
Figura 2 - Método Quadripolar e enquadramento da pesquisa	32
Figura 3 - Níveis de abstração dos objetos digitais	43
Figura 4 - Ecossistema de conteúdo	49
Figura 5 – Granularidade e os objetos de aprendizagem	57
Figura 6 - Relação dos padrões de metadados para objetos de aprendizagem encontrados	78
Figura 7 – Estrutura de elementos do padrão DCMI	83
Figura 8 – Estrutura de metadados do padrão IEEE LOM	93
Figura 9 – Estrutura de metadados do padrão ARIADNE	100
Figura 10 – Estrutura de metadados do padrão AICC.....	109
Figura 11 – Estrutura de metadados do padrão OBAA	119
Figura 12 – Estrutura das categorias do padrão DATA/MCT	121
Figura 13 – Estrutura de metadados descritivos do padrão T-SCORM.....	122
Figura 14 – Estrutura de metadados do padrão Projeto BROAD	125
Figura 15 – Modelo operacional para os objetos de aprendizagem	130
Figura 16 – Metadados em comum identificados	137
Figura 17 – Alterações realizadas no modelo de representação informacional para objetos de aprendizagem	140
Figura 18 - Modelo de metadados essenciais para objetos de aprendizagem	142
Figura 19 – Modelo de representação em metadados para objetos de aprendizagem, grupos de objetos de aprendizagem e ativos de informação	144
Figura 20 – Fluxo de trabalho no contexto dos objetos de aprendizagem, grupos de objetos de aprendizagem e ativos de informação	147

Figura 21 – Ordem de descrição dos objetos digitais	150
Figura 22 – Página inicial do ARES completa	156
Figura 23 – Fluxo de submissão dos OA no ARES	162
Figura 24 – Proposta de fluxo de trabalho para o ARES.....	165
Figura 25 – Exemplo de como as relações devem ser descritas.....	167
Figura 26 - Relações estabelecidas entre os recursos da primeira amostra	175
Figura 27 – Relações estabelecidas entre os recursos da segunda amostra	180
Figura 28 – Ilustração elaborada para compor a capa	211

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Autores e suas conceituações sobre granularidade e modularidade	59
Quadro 2 - Tipologia de metadados	66
Quadro 3 - Elementos presentes no <i>Dublin Core Metadata Initiative</i>	79
Quadro 4 - Categorias de metadados do padrão IEEE LOM	84
Quadro 5 - Metadados da categoria “Geral” do padrão IEEE LOM	85
Quadro 6 - Metadados da categoria “Ciclo de vida” do padrão IEEE LOM	86
Quadro 7 - Metadados da categoria ‘Meta-metadados’ do padrão IEEE LOM.....	87
Quadro 8 - Metadados da categoria “Técnico” do padrão IEEE LOM	88
Quadro 9 - Metadados da categoria “Educativa” do padrão IEEE LOM	89
Quadro 10 - Metadados da categoria “Direitos Autorais” do padrão IEEE LOM.....	90
Quadro 11 - Metadados da categoria “Relações” do padrão IEEE LOM.....	90
Quadro 12 - Metadados da categoria “Anotação” do padrão IEEE LOM.....	91
Quadro 13 - Metadados da categoria “Classificação” do padrão IEEE LOM.....	92
Quadro 14 – Categorias de metadados do padrão ARIADNE.....	94
Quadro 15 – Elementos da categoria “Geral” do padrão ARIADNE	95
Quadro 16 – Elementos da categoria “Semântica do Recurso” do padrão ARIADNE	95
Quadro 17 - Elementos da categoria “Atributos Pedagógicos” do padrão ARIADNE	96
Quadro 18 – Elementos da categoria “Características Técnicas” do padrão ARIADNE	97
Quadro 19 – Elementos da categoria “Condições para Uso” do padrão ARIADNE .	97
Quadro 20 – Elementos da categoria “Meta-metadado” do padrão ARIADNE.....	98
Quadro 21 – Elementos da categoria “Anotações” do padrão ARIADNE	99

Quadro 22 – Descrição dos arquivos do padrão AICC	102
Quadro 23 – Níveis de granularidade de padrão AICC	103
Quadro 24 – Elementos adicionais da categoria “Educativa” no padrão IEEE LOM de acordo com o padrão AICC	105
Quadro 25 – Metadados da categoria ‘Aplicabilidade’ do padrão AICC	106
Quadro 26 – Metadados da categoria ‘Coleções’ do padrão AICC	107
Quadro 27 - Metadados da categoria “Técnico” do padrão OBAA	112
Quadro 28 – Metadados da categoria “Educativa” do padrão OBAA	113
Quadro 29 – Metadados da categoria “Acessibilidade” do padrão OBAA	114
Quadro 30 – Metadados da categoria “Tabela de Informações de Segmento” do padrão OBAA	117
Quadro 31 – Metadados educacionais do Projeto BROAD	123
Quadro 32 – Padrões de metadados que apresentam a granularidade em seus elementos.....	126
Quadro 33 – Metadados que se repetem em todos os padrões.....	133
Quadro 34 – Categorias e metadados em comum em todos os padrões analisados	138
Quadro 35 – Categorias inseridas na política de catalogação do Ares	158
Quadro 36 – Metadados de preenchimento do ARES.....	159
Quadro 37 – Ativos de conteúdo do curso Malária na Atenção Primária à Saúde .	169
Quadro 38 – Objetos de aprendizagem criados	171
Quadro 39 – Formulário de metadados para a descrição de um ativo de informação	171
Quadro 40 – Descrição de um objeto de aprendizagem abstrato.....	173
Quadro 41 –Parcela dos recursos educacionais do curso “Especialização Estratégia Saúde da Família”	176
Quadro 42 – Relações criadas entre os recursos educacionais.....	177

Quadro 43 – Descrição de um grupo de objetos de aprendizagem com tamanho e formato definidos.....	178
--	------------

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
2 PERCURSO METODOLÓGICO	27
2.1 CIÊNCIA, MÉTODO E CIENTIFICIDADE	27
2.2 MÉTODO QUADRIPOlar NA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO	28
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	35
3.1 INFORMAÇÃO E OBJETOS DIGITAIS	38
3.1.1 A informação, a informação digital e os objetos digitais: diversidade conceitual e características	39
3.2 OBJETOS DE APRENDIZAGEM: CONCEITUAÇÕES	43
3.2.1 Sobre a granularidade e a modularidade nos objetos de aprendizagem	53
3.3 ORGANIZAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO: DO TRADICIONAL AO CONTEMPORÂNEO	61
3.3.1 Representação de objetos digitais: tipologias, funções e padrões de metadados	64
4 OS PADRÕES DE METADADOS PARA OBJETOS DE APRENDIZAGEM: IDENTIFICAÇÃO, CARACTERÍSTICAS E LIMITAÇÕES	70
4.1 DUBLIN CORE METADATA INITIATIVE	78
4.2 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS STANDARD FOR LEARNING OBJECT METADATA	84
4.3 ALLIANCE OF REMOTE INSTRUCTIONAL AUTHORIZING AND DISTRIBUTION NETWORKS FOR EUROPE (ARIADNE)	94
4.4 AVIATION INDUSTRY COMPUTER-BASED TRAINING COMMITTEE (AICC)	101
4.5 SCORM, IMS-LRM, UK LOM CORE, CANCORE E SINGCORE	109
4.6 OBJETOS DE APRENDIZAGEM BASEADOS EM AGENTES:	111
4.7 PADRÃO DE METADADOS PARA OBJETOS DE APRENDIZAGEM DE MUSEUS DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA (DATA/MCT)	120
4.8 SHARABLE CONTENT OBJECT REFERENCE MODEL (SCORM) E T-SCORM	121
4.9 PROJETO BROAD: BUSCA E RECUPERAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZADO A DISTÂNCIA	123
4.10 A GRANULARIDADE, A MODULARIDADE E OS PADRÕES DE METADADOS	

PARA OBJETOS DE APRENDIZAGEM _____	125
5 GRANULARIDADE E MODULARIDADE: UM MODELO OPERACIONAL DE OBJETO DE APRENDIZAGEM E A SUA REPRESENTAÇÃO INFORMACIONAL POR MEIO DE METADADOS NO CONTEXTO DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO	129
5.1 MODELO OPERACIONAL DE OBJETO DE APRENDIZAGEM: UMA PROPOSTA _____	129
5.2 UM MODELO DE REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO PARA OBJETOS DE APRENDIZAGEM: UMA PROPOSTA BASEADA EM METADADOS _____	132
6 OS REPOSITÓRIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM: O CASO DO ARES _____	151
6.1 O ACERVO DE RECURSOS EDUCACIONAIS EM SAÚDE _____	154
<i>6.1.1 O Ares e a representação de seus objetos de aprendizagem</i> _____	<i>157</i>
<i>6.1.2 A representação da informação pela perspectiva do objeto de aprendizagem no contexto do Ares</i> _____	<i>163</i>
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS _____	181
APÊNDICE A – Relação dos repositórios de aprendizagem brasileiros encontrados _____	208
APÊNDICE B – Concepção da imagem utilizada _____	211

1 INTRODUÇÃO

Em virtude da valorização do conhecimento aliada às mudanças na transmissão de informações, a sociedade contemporânea sofreu transformações em seu cotidiano e em seus hábitos, reconfigurando-se, por volta dos anos 1960, como Sociedade da Informação. Trata-se de uma sociedade na qual são amplamente utilizadas tecnologias de armazenamento e inovações comerciais, sociais e jurídicas que afetaram demasiadamente o modo de vida na sociedade de forma geral (ASSMAN, 2000).

No intuito de atender às novas demandas informacionais, a organização da informação tem sido um tema muito discutido a partir do momento em que se constatou, na área de Ciência da Informação (CI), a mudança de paradigma da posse para o acesso à informação (NAVES; KURAMOTO, 2006). Tais discussões giram em torno do aprimoramento de ferramentas que potencializem o acesso à informação, uma vez que os instrumentos relacionados à organização e recuperação de acervos físicos já existem há muitas décadas. O aumento da quantidade e da complexidade de informação produzida no mundo e, por conseguinte, disponível para os mais diversos públicos tem se constituído num dos fatores principais de dificuldade para o trabalho de recuperação e acesso a essa informação (DIAS; NAVES, 2013).

Em uma conjuntura de intensa produção de informação, foi crescendo também a necessidade de produzir informação sobre a informação, ou seja, de elaborar registros sobre documentos já existentes com o intuito de descrevê-los, organizá-los e, posteriormente, recuperá-los. Assim, surgiu o tratamento da informação, que é definido como a função de descrever os documentos de modo a identificá-los, organizá-los e recuperá-los. Dias e Naves (2013) afirmam que se costuma dar o nome de catalogação descritiva à atividade de descrição dos aspectos físicos dos documentos, enquanto a descrição de seu conteúdo recebe o nome de catalogação por assunto. Essa última atividade é tida por Lancaster (2003) como sinônimo de indexação de assuntos, uma vez que ambas são o resultado de um mesmo processo: a análise de assunto. O contexto dessa pesquisa seguirá os dizeres de Maimone, Silveira e Tálamo (2011), que esclarecem que os termos “catalogação de assunto” e “catalogação descritiva” passaram a ser designados como representação temática e representação descritiva, respectivamente.

Os procedimentos inseridos no tratamento da informação resultam na produção de

[...] representações documentais (fichas de catálogo, referências bibliográficas, resumos, termos de indexação etc), que não apenas se constituem de unidades mais fáceis de manipular num sistema de recuperação da informação (comparado ao documento em sua íntegra), como também representam sínteses que tornam mais fácil a avaliação do usuário quanto à relevância que o documento integral possa ter para as suas necessidades de informação (DIAS, 2001, *on-line*).

Todavia, a função do tratamento da informação passa por um processo de adaptação em vista do desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

De acordo com Alvarenga (2003), considerando-se que os espaços digitais se expandiram exponencialmente, os acervos de objetos digitais produzidos em domínios particulares e públicos se multiplicaram no que tange a sua tipologia e a sua complexidade, exigindo, então, diferentes tipos de organização. Nesta tese, os termos ‘catalogação descritiva’ e ‘catalogação por assunto’ serão tidos como sinônimos de ‘representação descritiva’ e ‘representação temática’, respectivamente.

O Livro Verde, conhecido na Ciência da informação, já preconizava que “a educação é o elemento-chave na construção de uma sociedade baseada na informação, no conhecimento e no aprendizado” (TAKAHASHI, 2000, p. 45). Oliveira e Aquino (2012) avançam do conceito de sociedade da informação para sociedade da aprendizagem, em que a informação e o conhecimento são elementos centrais nas relações sociais, inclusive podendo ser instrumentos de luta pela igualdade racial.

Nesse sentido, a presente pesquisa se debruça sobre a descrição de recursos digitais voltados para o ensino e denominados objetos de aprendizagem (OA). Essa descrição é feita por meio do preenchimento de seus metadados descritivos, que são os registros que descrevem recursos eletrônicos ou físicos (LIMA; SANTOS; SANTARÉM SEGUNDO, 2016).

Conceituados por Wiley (2000) como quaisquer recursos digitais passíveis de serem reutilizados para dar suporte ao aprendizado, os objetos de aprendizagem foram, de acordo com Agrawal (2006), desenvolvidos em torno de quatro princípios: foco no aluno, integridade, usabilidade e acessibilidade¹. Esses recursos também possuem algumas características básicas: podem ser considerados como as menores

¹ O termo acessibilidade foi utilizado por todos os autores encontrados como sinônimo de responsividade, o que foi considerado como um equívoco no âmbito da presente pesquisa. Essa questão será discutida detalhadamente no Capítulo 3.

unidades de aprendizagem, de educação e de formação; são reutilizáveis; são capazes de agregar-se a outros objetos ou até mesmo de modificá-los; são descritos por meio de metadados de modo a serem recuperados em uma busca (AGRAWAL, 2006).

Outros atributos que interferem diretamente no reuso de cada OA são a sua granularidade e a sua agregação (ou modularidade). Braga e Menezes (2015) explicam que o primeiro termo originou-se da palavra grão. Metaforicamente, quanto maior a quantidade de ‘grãos’ de um sistema, maior será a sua granularidade. Trazendo esse conceito para o âmbito dos OA, a granularidade é a característica segundo a qual eles são compostos por componentes menores e reutilizáveis. Já o segundo atributo é esclarecido pelas mesmas autoras como uma característica que é capaz de indicar se os componentes do OA, ou seja, seus grãos, são capazes de se agrupar em outros conjuntos de objetos, como as estruturas tradicionais de um curso.

A partir dos dizeres de Wiley (2000), é possível associar os OA ao conceito de documento de Paul Otlet, um dos cânones da Biblioteconomia, que desenvolveu a definição de que tudo pode ser um documento, inclusive objetos audiovisuais. Para esse autor, tudo o que carregue signos representativos de dados intelectuais pode ser considerado como documento (OTLET, 1996 *apud* ORTEGA, 2016).

Em vista da necessidade de reunir e de organizar tais objetos, surgiram os repositórios de objetos de aprendizagem (ROA), que agrupam coleções desses materiais e possuem informações detalhadas sobre eles (ou seja, os metadados) acessíveis através da internet. De acordo com McGreal (2009), os repositórios fornecem acesso contínuo a um vasto estoque de recursos de aprendizagem, que podem ser também animações, vídeos, simulações, jogos educativos e textos multimídia.

Todo recurso informacional em meio digital, principalmente aquele inserido em um repositório, requer um tratamento adequado para que possa ser recuperado e acessado – e é por este prisma que a presente investigação se propõe partir. Esta proposta de pesquisa tem como princípio a problemática da descrição dos OA, considerando suas características de granularidade e de modularidade e tendo como cenário de pesquisa o Acervo de Recursos Educacionais em Saúde (Ares).

Partindo do problema configurado na inexistência de um modelo de representação da informação, no contexto da Ciência da Informação, que considere a granularidade e a modularidade dos OA para, assim, ser possível uma melhor

recuperação de conteúdos educacionais, a presente investigação propõe-se responder à seguinte indagação: **como representar as informações de um objeto de aprendizagem por meio dos seus metadados, considerando sua granularidade e sua modularidade?** Tal perspectiva está relacionada a fatores como: atributos técnicos necessários a um ROA que possibilitem essa forma de tratamento, decisões relativas à política de representação da informação a ser adotada pela instituição, dentre outros.

A presente tese tem como hipótese a ideia de que a proposição de um modelo de representação da informação de objetos de aprendizagem por meio de metadados que envolva a granularidade e a modularidade dos OA possibilita uma nova perspectiva de organização, acesso e recuperação da informação desses objetos dentro de um ROA, potencializando o reuso desses recursos digitais.

Le Coadic (1996) afirma que, como campo científico, a CI estuda os processos de produção, comunicação e uso da informação, além de analisar a concepção de sistemas que permitem sua comunicação, seu uso e seu armazenamento. Dias e Naves (2013), por outro lado, são mais enfáticos e pontuais no que tange à questão central de investigação da área ao afirmarem que:

[...] fala-se em identificar e acessar informações como tarefas cruciais, mas na verdade a identificação, que é uma tarefa por si só árdua e complexa, serve principalmente de etapa preliminar para o que, então, poder-se-ia caracterizar como etapa fim desse processo: o acesso efetivo à informação/documentos. Em outras palavras, para aqueles que precisam de informação, o que interessa, em última análise, é ter acesso à informação desejada. Por isso, pode-se dizer que o acesso à informação/documentos é a questão básica de interesse da Ciência da Informação. (DIAS; NAVES, 2013, p. 12).

Assim, a presente proposta de pesquisa mostra-se como contribuinte para o campo da CI, já que se preocupa com aspectos ligados à representação da informação por meio dos metadados dos OA, de forma a facilitar a recuperação desses objetos digitais em repositórios e a garantir, conseqüentemente, o seu acesso, uso e reuso. Essa investigação contribui com a linha de pesquisa “Informação, Memória e Sociedade” do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal da Paraíba, uma vez que essa tese é a materialização de um estudo que visa melhorias para recuperação dos OA em repositórios, trazendo contribuições diretas para a sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem.

Para Silva e Cunha (2002), de nada adiantará o volume de informações que temos, sobretudo se não possuímos sistemas e estratégias adequados para acessá-las. As autoras prosseguem o texto na mesma linha de raciocínio, afirmando que, mesmo que os computadores assumam parte dessa tarefa, a manipulação de toda essa informação requer instruções aliadas a competências de cunho educativo, intelectual, social e tecnológico.

Em 2012, Marchiori já sinalizou que a granularidade

[...] abre um conjunto de exigências técnicas, uma vez que tais condições devem acompanhar o objeto na sua própria descrição. Esta descrição (ou marcação/etiquetagem) favorece o correto armazenamento, referência, busca e recuperação do OA em uma base de dados/repositório, e garante sua busca e recuperação. (MARCHIORI, 2012, p. 15).

Logo, entende-se que a granularidade e a modularidade interferem diretamente na característica dos OA mais citada pelos autores encontrados: o reuso, entendido como a capacidade do OA de ser recuperado e reutilizado em outro contexto, por outro usuário.

Para ser possível reutilizar um objeto de aprendizagem, é necessário ter fácil acesso a ele, ou seja, poder encontrá-lo e recuperá-lo. Para isso, é importante que ele esteja devidamente descrito, com grau de granularidade adequado e disponível em um repositório (GAMA, 2007).

O objetivo geral deste trabalho é propor um modelo de representação da informação por meio dos metadados considerando a granularidade e a modularidade dos objetos de aprendizagem.

Os objetivos específicos são:

- Elaborar os conceitos de granularidade e modularidade informacional aplicados ao contexto dos objetos de aprendizagem;
- Investigar os padrões de metadados existentes que se proponham a descrever os OA;
- Apontar os elementos indispensáveis para a representação informacional de um OA, considerando as características de granularidade e de modularidade;
- Delinear visualmente uma estrutura de representação para os OA, considerando a granularidade e a modularidade informacionais.

Essa pesquisa é composta por seis capítulos. O primeiro deles, introdutório,

delineia o polo epistemológico deste trabalho na medida em que trata das questões que são pilares para toda pesquisa de doutorado, como o problema de pesquisa, o objeto a ser investigado, os objetivos e a justificativa.

O segundo capítulo, que se desdobra no polo epistemológico, aborda o percurso metodológico realizado, sendo iniciado por uma discussão sobre a importância do método para a ciência e para a cientificidade e sua relação com a realidade. A partir dessas reflexões, é apresentado ao leitor o Método Quadripolar e sua relevância para as pesquisas na Ciência da Informação.

O terceiro capítulo carrega o polo teórico que embasou essa investigação, iniciando-se pelos conceitos mais amplos que foram necessários para contextualizar a pesquisa, como o pensamento sistêmico e sua relação com a representação da informação, passando então para as definições de informação, informação digital e objeto digital. Em seguida, o capítulo aborda os conceitos e características dos objetos de aprendizagem, se detendo por fim nas duas características mais marcantes para a presente pesquisa: a granularidade e a modularidade. Passa-se, então, a discutir os conceitos que permeiam a organização da informação, sua relação com a representação da informação, os instrumentos tidos como tradicionais no tocante ao tratamento da informação e como ele se transformou ao longo do tempo a partir da evolução e inserção das tecnologias. O capítulo prossegue abordando as definições de metadados, sua importância para a descrição de objetos informacionais na *web* e os padrões de metadados utilizados para a descrição de objetos de aprendizagem.

O polo técnico, situado no capítulo quatro, configura-se como uma apresentação mais detalhada dos padrões de metadados identificados no âmbito dessa pesquisa e comumente utilizados por instituições para a descrição de seus OA. Esse polo se estende pelos capítulos cinco e seis, com a apresentação e o detalhamento do universo desta pesquisa, no caso, o Ares, o que configura a extensão da etapa de coleta dos dados.

O polo morfológico, por sua vez, inicia-se no capítulo cinco, quando são apresentados o modelo operacional de OA, o modelo de representação da informação por meio de metadados e o fluxo de trabalho. Esse polo se estende pelo capítulo seis, em que o Ares e sua política de acervo são apresentados para a aplicação dos modelos propostos. Também é proposto um fluxo de trabalho para o contexto do repositório, baseado no fluxo geral elaborado. Nesse polo, são apresentadas ilustrações de exemplos no intuito de elucidar quais relações entre os ativos de

informação precisam existir para otimizar o reuso dos recursos educacionais. Essa tese se encerra no capítulo sete, com a retomada do objetivo geral e objetivos específicos, avaliação da adequação do Método Quadripolar para essa investigação e sugestões para estudos futuros.

2 PERCURSO METODOLÓGICO

Essa pesquisa está respaldada, do ponto de vista metodológico, pelo Método Quadripolar, devido ao seu caráter dinâmico e flexível. Faz-se necessário, primeiramente, uma breve discussão a respeito do conceito de cientificidade e os vários elementos que legitimam a ciência.

2.1 CIÊNCIA, MÉTODO E CIENTIFICIDADE

O resultado da investigação científica é tido como uma verdade transitória, uma vez que a pesquisa acadêmica se atrela, necessariamente, aos métodos científicos que legitimam as respostas encontradas para os questionamentos levantados.

Gil (2006, p. 8) disserta como o conhecimento se firma como ciência a partir do método científico.

A ciência tem como objetivo fundamental chegar à veracidade dos fatos. Neste sentido não se distingue de outras formas de conhecimento. O que torna, porém, o conhecimento científico distinto dos demais é que tem como característica fundamental a sua verificabilidade. Para que um conhecimento possa ser considerado científico, torna-se necessário identificar as operações mentais e técnicas que possibilitam a sua verificação, ou, em outras palavras, determinar o método que possibilitou chegar a esse conhecimento. Pode-se definir método como caminho para se chegar a determinado fim. E método científico como o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se atingir o conhecimento.

Lakatos e Marconi (2003) explicam que o método é definido por um agrupamento de atividades sistemáticas e racionais que são traçadas para se alcançar o objetivo central da pesquisa, delineando um percurso a ser seguido, identificando erros e auxiliando as decisões do pesquisador. O objetivo de toda pesquisa é construir conhecimentos válidos e verdadeiros para que, futuramente, sirvam de insumo para outras pesquisas.

Quanto à diferenciação entre os conceitos de metodologia e método, para Pronadov e Freitas (2003), a metodologia é definida como uma disciplina que tem como propósito estudar, compreender e avaliar a diversidade de métodos disponíveis para a realização de uma investigação científica formal.

A Metodologia é a aplicação de procedimentos e técnicas que devem ser observados para construção do conhecimento, com o propósito de comprovar sua validade e utilidade nos diversos âmbitos da sociedade. (PRONADOV, FREITAS, 2003, p. 14).

A preocupação em compreender os rumos das mudanças sociais, aliando problemas antigos com abordagens inovadoras, sempre esteve na essência dos vários aspectos da produção do conhecimento nas Ciências Sociais Aplicadas. Assim, o desafio de entender aspectos sociais requer vigilância epistemológica contínua em termos de objeto, de métodos e objetividade analítica, entendendo a importância da flexibilização conceitual e apostando no questionamento constante das técnicas utilizadas (DIEHL, TATIM, 2004).

Porém, além do método que legitima o fazer científico, existe também a busca pela cientificidade que, nos dizeres de Corrêa (1997), é um termo relativo ao desejo de um grupo de cientistas de legitimar suas práticas de pesquisa, sejam elas discursivas ou não.

Assim, considerando a Ciência da Informação como uma disciplina inserida no campo das Ciências Sociais Aplicadas, optou-se por um aparato metodológico que pudesse contribuir para o fortalecimento das pesquisas em Ciência da Informação, o Método Quadripolar. Ressalta-se que sua dinamicidade e flexibilidade o tornam adequado para análise de objetos científicos informacionais, diversos e multifacetados por natureza.

2.2 MÉTODO QUADRIPOLOAR NA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Essa tese firma-se na Ciência da Informação, que, por sua vez, está inserida nas Ciências Sociais Aplicadas, área do conhecimento que em alguns contextos exige metodologias mais dinâmicas e diferentes das utilizadas nas Ciências Naturais e Exatas.

Considerando a existência de especificidades metodológicas próprias das Ciências Sociais e também próprias das Ciências Sociais Aplicadas, optou-se pelo trabalho de De Bruyne, Herman e Schoutheete (1991)² para nortear a metodologia utilizada na presente pesquisa. Eles defenderam um método científico mais complexo e ao mesmo tempo flexível para as Ciências Humanas, Sociais e Sociais Aplicadas. Para esses autores, a metodologia pode ser considerada tanto uma lógica como uma heurística, pois ela atinge simultaneamente dois aspectos da investigação: a lógica da prova, em que ela tende a analisar os procedimentos lógicos de validação e a propor

² A primeira edição dessa obra foi publicada em francês, no ano de 1974. Na presente pesquisa, utilizou-se a quinta edição traduzida para o português e publicada em 1991.

critérios de demarcação para as práticas científicas, e a lógica da descoberta, em que o empreendimento metodológico examina o próprio processo de produção dos objetos científicos. A metodologia não se resume a uma mera reflexão a posteriori sobre os resultados de uma pesquisa, pois ela também deve ajudar a explicar não apenas os produtos da investigação científica, mas principalmente seu próprio processo e como seus resultados foram fecundados. A prática científica pode ser concebida, do ponto de vista metodológico, como a articulação de diferentes polos que determinam como a pesquisa se apresenta, submetida a determinados fluxos e exigências internas. Toda investigação científica dentro das ciências sociais envolve, explícita ou implicitamente, quatro polos que asseguram a cientificidade das práticas adotadas: epistemológico, teórico, morfológico e técnico. Eles não representam quadrantes isolados, mas interconectados em uma mesma realidade científica, mostrando que a ciência é um processo e não um produto (DE BRUYNE, HERMAN, SCHOUTHEETE, 1991; OLIVEIRA, 2014).

O polo epistemológico apresenta uma permanente construção do objeto científico e a delimitação da problemática da investigação, constituindo-se em uma constante reformulação dos discursos e argumentações utilizadas, dos paradigmas e dos critérios de cientificidade que norteiam o processo daquela investigação. Esse polo exerce uma função de vigilância crítica, pois garante o delineamento do objeto científico e da exposição da problemática (DE BRUYNE, HERMAN, SCHOUTHEETE, 1991; SILVA, 2006). Nele são apresentadas as ideias centrais que norteiam a investigação. Nesta pesquisa, delineamos o polo técnico para responder e apresentar o objeto/fenômeno de investigação, uma problemática que se constrói no seu entorno, o problema de pesquisa, os objetivos e a abordagem discursiva.

No polo teórico, manifestam-se as leis utilizadas na investigação, seus conceitos, hipóteses e teorias (plano da descoberta) e, conseqüentemente, a afirmação ou refutação do contexto teórico (plano da prova) (SILVA, RIBEIRO, 2002).

Ele

guia a elaboração das hipóteses e a construção dos conceitos. É o lugar da formulação sistemática dos objetivos científicos. Propõe regras de interpretação dos fatos, de especificação e de definição das soluções provisoriamente dadas às problemáticas. É o lugar de elaboração das linguagens científicas, determina o movimento da conceitualização. (DE BRUYNE, HERMAN, SCHOUTHEETE, 1991, p. 35).

Em linhas gerais, esse polo apresenta a fundamentação teórica que sustenta a pesquisa, pois nele é apontada a articulação de conceitos que o pesquisador elencou

como fundamentais para a discussão construída.

Já no polo técnico, o pesquisador entra em contato, por meio dos procedimentos escolhidos, com a realidade objetivada, verificando a capacidade de validação do método utilizado. É nesse polo que se encontram três aspectos centrais da parte empírica da pesquisa: observação direta e indireta de casos ou variáveis, experimentação e análise retrospectiva e prospectiva dos resultados, sempre tendo em vista a confirmação ou refutação das leis apresentadas e das teorias propostas. Em resumo, o polo técnico controla a coleta de dados e esforça-se por constatar-los para poder confrontá-los com as teorias que os embasaram. Exige precisão na constatação, mas sozinho não garante exatidão (DE BRUYNE, HERMAN, SCHOUTHEETE, 1991; SILVA, RIBEIRO, 2002; SILVA, 2006). Nesse polo, o pesquisador precisa detalhar a parte empírica da pesquisa, ou seja, mencionar os instrumentos utilizados, as análises realizadas e tudo o que se relaciona com os aspectos práticos que levaram o cientista às inferências, conclusões e descobertas sobre o objeto/fenômeno de investigação.

O polo morfológico constitui-se como uma análise-avaliação da pesquisa realizada. Nele são organizados e apresentados os dados que foram delineados no polo epistemológico, embasados no polo teórico e coletados no polo técnico, demonstrando a interação vertical entre esses mesmos polos, sem sobreposições (SILVA, RIBEIRO, 2002; SILVA, 2006). O polo morfológico é o quadrante que materializa o objeto científico de acordo com certa ordem de elementos e regras de estruturação. Ressalta-se que existem inúmeras modalidades de quadros de análise e diversos métodos de ordenação dos elementos constitutivos dos objetos científicos. Esse polo permite delinear uma rede de causas que deferem os objetos científicos (DE BRUYNE, HERMAN, SCHOUTHEETE, 1991). Resumindo, no polo morfológico são apresentados os resultados e conclusões, se atentando principalmente à relação entre todos os demais polos entre si.

Silva (2017) tem se dedicado a propor o Método Quadripolar como adequado para as pesquisas em CI, uma vez que ele foi concebido para acompanhar a flexibilidade das pesquisas sociais. Silva (2017) também acrescenta que a CI é uma área que precisa ser pensada de forma mais complexa e holística. Para ele, reduzi-la a uma área meramente tecnológica dificulta sua legitimação como disciplina indispensável na Era da Informação.

O Método Quadripolar vem ganhando certa notoriedade entre os

pesquisadores da CI. Os trabalhos de Vechiato (2013), Oliveira (2014) e Araújo (2017) são alguns exemplos de iniciativas que demonstram que o Método Quadripolar já possui adeptos dentro da área. Esses autores foram capazes de provar que a proposta do Método Quadripolar adaptado à CI já não é mais meramente hipotética e que ela, de fato, contribui consideravelmente para uma reflexão não-linear necessária para esse campo científico.

A partir dos dizeres expostos, entende-se que esse método se mostra adequado a essa investigação, a qual aborda a representação informacional de objetos de aprendizagem, a partir das discussões teóricas da CI.

Silva (2006) elaborou uma representação de como se dariam as interações entre os polos no método quadripolar no âmbito da CI (FIG. 1).

Figura 1 – Método Quadripolar aplicado à Ciência da Informação



Fonte: Adaptado de Silva e Ribeiro (2014, p. 30).

Essa relação não é definitiva para todos e oscila dependendo do contexto da pesquisa. No trabalho de Oliveira (2014), por exemplo, o polo epistemológico se relaciona diretamente com o polo morfológico. Vechiato (2013), por sua vez, insere também uma conexão entre os polos teórico e morfológico.

Baseando-se no exemplo de Silva e Ribeiro (2012), elaborou-se um modelo para visualizar essa tese, a partir do Método Quadripolar (FIG. 2).

Figura 2 - Método Quadripolar e enquadramento da pesquisa



Fonte: Dados da Pesquisa (2020).

O polo epistemológico centrou-se nos aspectos basilares da pesquisa, como a problemática, o objeto a ser investigado e os objetivos do estudo. Além disso, essa pesquisa insere-se na teoria do Pensamento Sistêmico, em que o “todo” só pode ser entendido a partir do estudo de suas partes, compreendendo-as como uma rede conectada, em que um elemento depende do outro para que o sistema inteiro funcione a faça sentido (BERTALANFFY, 1975). Esse polo também está amparado na noção de representação de partes de um documento, que na Biblioteconomia é simbolizada pela catalogação analítica.

Nessa perspectiva, ressalta-se o contexto de mudança do paradigma de posse para o acesso à informação, em que a recuperação se torna o resultado a ser alcançado (NAVES; KURAMOTO, 2006).

A partir da demarcação da problemática, da questão de pesquisa e dos objetivos no polo epistemológico, no polo teórico houve um aprofundamento

conceitual a respeito da Teoria Sistêmica e sua relação com a proposta dessa pesquisa. De acordo com Silva (2017), a Teoria Sistêmica tem embasado diversos estudos dentro da Biblioteconomia e Arquivística³, servindo também como ferramenta interpretativa e explicativa para se pensar sistematicamente a informação, estando essa teoria devidamente inscrita no polo teórico. Nesse mesmo polo teceu-se também uma discussão sobre o(s) conceito(s) de informação digital, objeto digital, OA e as características de granularidade e modularidade. O levantamento dos padrões de metadados existentes e utilizados para a descrição dos OA configura a transição do polo teórico para o polo técnico.

A revisão de literatura possibilitou o embasamento teórico necessário para a execução metodológica, que se materializa no polo técnico. A partir da literatura científica levantada, foi possível compreender melhor as definições existentes sobre os OA, além de explorar o universo dos ROA. Alguns critérios previamente estabelecidos foram aplicados para se chegar ao repositório que serviu como instrumento para a validação da pesquisa. Os critérios, que serão explicados mais detalhadamente nos próximos capítulos, foram: idioma do repositório, possuir vínculo com alguma instituição pública brasileira, apresentar acesso livre ao acervo, estar atualizado, conter ferramenta de busca, apresentar acervo com perfil pedagógico e não somente se limitar a publicações científicas e, por fim, estar presente no acervo de objetos de aprendizagem com granularidades diversas. Baseando-se nesses critérios, chegou-se ao Ares e, a partir da estruturação do modelo de representação da informação que contemple a modularidade e granularidade dos recursos digitais, foi retirada uma amostra de recursos educacionais do acervo do repositório, para que, assim, o modelo fosse aplicado. Foram elencados dois conjuntos de recursos para serem analisados:

1. Um grupo de recursos educacionais simples, ou seja, de granularidade baixa, mas que se relacionasse com o mesmo curso, intitulado ‘Malária na Atenção Primária à Saúde’;
2. Um grupo de recursos educacionais simples e complexos, relacionados também ao curso ‘Malária na Atenção Primária à Saúde’;

Os dois grupos totalizaram 18 recursos educacionais recuperados por meio da

³ Na presente pesquisa, entende-se que as áreas mencionadas estão inseridas na CI.

ferramenta de busca do Ares e que foram analisados com o intuito de aplicar o modelo de representação proposto.

A partir das definições presentes no polo teórico, aliadas à coleta de dados do polo técnico, no polo morfológico buscou-se uma reflexão mais complexa para compreender como a representação da informação no âmbito da CI pode ser repensada para acompanhar determinadas características dos OA. Assim, o polo morfológico contempla os resultados dessa pesquisa, materializados em alguns produtos. O primeiro deles é uma proposta de modelo operacional para o que sejam os OA, ancorada na noção de ativos de informação que, por sua vez, provém do conceito de ativos de informação do modelo de Wagner (2002). Essa definição de OA abarca também as características de granularidade e modularidade. Em seguida, delineou-se um novo modelo de representação dos metadados para os objetos de aprendizagem, ancorado em relações que devem existir na descrição dos objetos e considerando a granularidade dos recursos digitais. Em seguida, elaborou-se uma proposta de fluxo de trabalho para nortear os profissionais da informação responsáveis pelo preenchimento dos metadados, no âmbito das instituições. A aplicação dos dois modelos propostos é delineada em seguida, com a construção de um fluxo de trabalho para o contexto do Ares e a coleta de amostras de recurso educacionais simples e complexos para serem descritos de acordo com os produtos advindos dessa pesquisa.

No desenvolvimento da pesquisa, houve uma interação maior entre alguns polos. O levantamento e análise dos padrões de metadados existentes, etapa determinante da construção do modelo de representação da informação, esteve presente tanto no polo teórico, quanto no polo morfológico. Isso gerou um trânsito de reflexões mais intenso partindo-se do polo morfológico para o teórico e do polo morfológico para o técnico.

Esse resultado possibilitou um novo olhar sobre a descrição dos metadados dos objetos digitais, bem como serviu de insumo para futuras discussões dentro da linha de Organização da Informação e do papel do bibliotecário frente os desafios dos objetos digitais.

Por fim, considera-se o Método Quadripolar como capaz de consolidar uma abordagem para o fazer científico da CI que ultrapasse as reflexões tradicionais, assegure a cientificidade desta pesquisa e contribua para o desenvolvimento científico da Ciência da Informação.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com o polo epistemológico delineado, parte-se então para a estruturação do polo teórico que provê a articulação conceitual que sustenta as discussões desta pesquisa. O levantamento bibliográfico realizado para tal pode ser dividido em três grandes blocos: o primeiro trata da relação entre a presente pesquisa e a Teoria Sistêmica, que tem sua origem na Teoria Geral dos Sistemas (TGS), idealizada inicialmente por Ludwig Von Bertalanffy (1975).

O segundo bloco explora os conceitos de informação e informação digital, partindo então para os objetos digitais e os recursos digitais de aprendizagem, os quais são definições basilares nesta investigação. Posteriormente, esse bloco perpassa pelos conceitos de modularidade e granularidade nos OA.

O terceiro e último bloco aborda as conceituações de representação da informação dentro da CI apresentadas sob o olhar do bibliotecário: preciso e prático, que almeja o sucesso da recuperação da informação e busca a satisfação do usuário. Esse bloco inicia-se mencionando o trabalho tradicional do bibliotecário simbolizado pelo artefato físico e chega à rotina atual de trabalho desse profissional, a qual envolve o artefato digital. O embasamento teórico deste trabalho, de forma geral, se aprofunda no universo dos objetos de aprendizagem e traz respostas amparadas pela CI e pela Biblioteconomia.

A TGS, presente no início do polo teórico, centra seus esforços na formulação de princípios válidos para os “sistemas” em geral, qualquer que seja a natureza dos elementos que os compõem e as relações ou forças existentes entre eles. Trata-se de uma ciência geral da totalidade, que até então era considerada um conceito vago e nebuloso (BERTALANFFY, 1975).

A TGS causou grande impacto na academia, uma vez que seus conceitos de centralização, ordem hierárquica e totalidade se encaixavam em várias áreas do conhecimento, mesmo que elas fossem muito distintas entre si. Logo, era possível estabelecer paralelos entre a noção de organização sistêmica proposta por Ludwig e diversos outros elementos, como o corpo humano, as relações sociais, os circuitos elétricos, as tecnologias de informação, etc.

A Teoria Sistêmica teve sua origem influenciada por outras correntes de pensamento, como a Cibernética, a Teoria da Comunicação e a Ecologia. Essas correntes ajudaram a construir a ideia de um organismo em rede, cujos elementos

integrantes se comunicam constantemente. Esse organismo é estimulado a partir de insumos (*input*), gerando resultados (*output*) e apresentando *feedback* (comunicação entre o resultado e o insumo, surgindo assim uma forma de retroalimentação) (GOMES *et al.*, 2014). As autoras prosseguem explicando quais foram exatamente as influências da Cibernética e da Teoria da Comunicação e detalham que a primeira contribuiu com as reflexões sobre homeostase e causalidade circular e a segunda trouxe os axiomas da comunicação.

Gomes e Marcial (2019) contribuem com a discussão utilizando-se dos dizeres de Mella (1997) ao afirmarem que, para entender o pensamento sistêmico, é preciso entender a estrutura dos sistemas, a qual é regida pelas seguintes características:

- a) Contém características próprias;
- b) O estado de cada elemento do sistema depende, no mínimo, de um outro e todos estão condicionados pela estrutura toda;
- c) A estrutura, ao se assumir ou modificar o próprio “estado”, interfere em seus elementos. Assim, cada elemento assume um dado estado ou sofre uma modificação de estado;
- d) A presença de todos os elementos é necessária para formar aquela estrutura.

Colossi e Baade (2015, p. 8) fazem um resgate histórico sobre o surgimento das especializações na Ciência e a relação desse fenômeno com o pensamento sistêmico.

Desde os mais remotos tempos, o conhecimento humano recebeu, e ainda recebe, decisivas contribuições da Filosofia [...]. Todavia, na medida em que o saber humano evoluía e o conhecimento aumentava em diferentes direções, tornava-se impossível manter-se a par de tudo o que ocorria e, inexoravelmente, tornava-se necessário “aprofundar” conhecimentos em determinadas áreas. Tal situação levou ao desmembramento do “conhecimento global” em diversas ramificações ou setores, originando novas ciências, autônomas e independentes, a proporcionar maior conhecimento humano, desta vez, através da especialização. O desdobramento da Filosofia em diversos ramos de estudos trouxe, portanto, vantagens significativas para evolução humana e a especialização permitiu a descoberta sem precedentes do conhecimento. Não obstante estas vantagens, uma grande desvantagem merece ser apontada: a perda da visão global, isto é, a ausência da visão ou enfoque sistêmico.

Gomes *et al.* (2014) também pontuam que, pela perspectiva da TGS, as pesquisas científicas são vistas como partes de um todo e que cada descoberta científica isolada não é suficiente para oferecer uma compreensão completa e

definitiva da realidade.

De Bruyne, Herman, Schoutheete (1991) utilizam a obra de Kaplan (1964) afirmando que o pensamento sistêmico remete à ideia de um conhecimento que sempre estará aberto para novas descobertas, uma vez que ele nunca chegará ao estado da perfeita completude. Para os autores, o valor de uma teoria não repousa apenas nas explicações que serviram de base para o seu surgimento, mas também em suas consequências que não foram previstas.

Essa teoria, também chamada de Pensamento Sistêmico, tem sido frequentemente utilizada por autores da CI, principalmente quando se trata de estudos no âmbito tecnológico. A TGS reforça a informação como fenômeno complexo, difuso e onipresente (SILVA, 2006).

Para Gomes e Marcial (2019), a Teoria Sistêmica é um dos arcabouços teóricos utilizados para interpretar o fenômeno/processo informacional, juntamente com outras teorias, como Estruturalismo ou mesmo o Cognitivismo.

Nas palavras de Bertalanffy (1975), o todo é mais que a soma das partes, ou seja, as características constitutivas das partes isoladas não resultariam em um sinônimo das características do todo. As características do complexo inteiro seriam novas se comparadas às dos elementos menores. Segundo Araújo (2009), a lógica é a mesma do funcionamento do corpo humano: cada órgão faz parte de um sistema maior e sua importância está no papel que desempenha diante do todo.

O modelo orgânico da teoria sistêmica articula uma série de conceitos particulares, tais como a ideia de totalidade (o conjunto, como por exemplo uma cidade, uma empresa, uma equipe), os objetos que compõem a totalidade (os membros tomados isoladamente – as pessoas, os grupos, os departamentos), os atributos destes objetos (características específicas que cada objeto tem para o desempenho adequado da sua função), os processos (a “importação” ou entrada de algo, a “exportação” ou saída, e o processamento desse algo, entendido como as tarefas necessárias para a sobrevivência do sistema) e o ambiente (aquilo que é externo à totalidade, de onde ela retira os elementos de entrada e para onde dirige os elementos de saída) (ARAÚJO, 2009, p. 195).

O conceito de sistemas de informação na CI, segundo Araújo (1995), se refere aos sistemas que têm como propósito a realização de processos de comunicação, podendo ser sistemas de comunicação de massa, redes de comunicação de dados e mensagens etc (independentemente do conteúdo, natureza e forma desses dados e mensagens).

Ainda dentro da abordagem da CI, para delimitar os limites de um sistema de

informação, é essencial identificar a sua estrutura por meio da observação e análise orgânico-funcional. Trata-se de uma estrutura que é, por um lado, autônoma, mas, por outro, indissociável da informação, pois a pessoa ou a organização que produz e recebe fluxo informacional é, apesar de distinta desse, essencial para que ele exista. Todos os sistemas de informação estão dinamicamente dependentes do universo orgânico que lhes dá origem, com a complexidade que se vai naturalmente produzindo, numa constante evolução (GOMES; MARCIAL, 2019).

Pinheiro (2014) assume a influência da TGS na CI, principalmente quanto às reflexões sobre redes, conexões e sistemas informacionais. Os conceitos sobre ambiente e retroalimentação também vieram para contribuir com o campo.

A partir das perspectivas apresentadas neste capítulo, percebe-se uma aproximação significativa entre a Teoria Sistêmica e o processo de representação da informação em repositórios. Um ROA pode ser entendido como um sistema de informação, possuindo assim *inputs* (preenchimento dos metadados necessários para se descrever o OA), *outputs* (acervo digital recuperável por meio da ferramenta de busca) e *feedback* (satisfação do usuário ao encontrar a informação que necessita). O ROA também depende de um universo orgânico que, no caso, são seus gestores e seus usuários finais. Caso os objetos de aprendizagem não sejam descritos corretamente, não haverá acesso a eles pelos usuários, uma vez que esses objetos não serão recuperados naquele ambiente digital, havendo assim uma ruptura nessa relação a princípio sistêmica e que deveria ser cíclica e autossustentável.

Assim, é possível perceber a proximidade da presente pesquisa com o paradigma sistêmico. Parte-se, então, para alguns conceitos considerados basilares para essa investigação: a informação, a informação digital e os objetos digitais.

3.1 INFORMAÇÃO E OBJETOS DIGITAIS

A presente pesquisa tem como plano de fundo o ciberespaço e os conteúdos que nele habitam. Assim, serão apresentados conceitos primários sobre informação, informação digital e objetos digitais no intuito de contextualizar o cenário desta investigação.

3.1.1 A informação, a informação digital e os objetos digitais: diversidade conceitual e características

A informação, discutida na CI e em outras áreas, se tornou um conceito que é fonte inesgotável de discussões epistemológicas. Com a ampliação das pesquisas, esse conceito foi, paulatinamente, sendo delimitado em relação a outras definições, como é o caso dos trabalhos acadêmicos que diferenciam dado, informação e conhecimento.

De acordo com Capurro e Hjørland (2007), trata-se de um conceito que ganhou relevância principalmente no final da Segunda Guerra Mundial, culminando, entre outros fatos, no nascimento da CI como área científica.

Para Pinheiro (2002), a informação está no centro das discussões da CI, uma vez que na própria definição da área encontra-se a preocupação em investigar os aspectos relacionados à geração, transferência ou comunicação e uso da informação.

Para Silva e Ribeiro (2002), a informação é um fenômeno social e humano, uma vez que abrange dois aspectos: o primeiro é etimológico, de “in-formar” (dar forma a) ideias e emoções por meio de representações mentais codificadas; o segundo aspecto é o de transmissão dessas ideias, dando origem assim ao processo infocomunicacional. O documento inscreve-se como materialidade na passagem de um aspecto para o outro.

Capurro e Hjørland (2007) reforçam a presença das TIC e seu impacto no cotidiano como aspectos determinantes para o início da era da Sociedade da Informação. Nas entrelinhas desses autores também está a informação digital, que é inerente ao funcionamento das TIC.

Oliveira e Vidotti (2012, p. 275) afirmam que a informação digital é toda linguagem binária e armazenada em algum suporte digital, mesmo que a durabilidade desse suporte não seja permanente. Eles também afirmam que o acesso e uso à informação digital se dão por meio de equipamentos *hardware* e *software*. Oliveira (2014) ainda acrescenta que a informação digital se transformou em um elemento essencial para o desenvolvimento social, seja no que tange os aspectos políticos, seja nos aspectos econômicos, se tornando também um fator de relevância na pós-modernidade.

Uma vez que a presente pesquisa investiga aspectos da informação relacionados com a recuperação de objetos digitais, é possível observar uma estreita

relação com a noção de informação como coisa, discutida por Capurro e Hjørland (2007) e proposta inicialmente por Buckland (1991). Informação como coisa significa informação registrada em algum suporte e passível de ser recuperada, ideia que se encaixa perfeitamente na recuperação de recursos digitais de aprendizagem em um repositório.

A partir dos autores supracitados, entende-se a informação digital como algo quase inseparável do cotidiano contemporâneo, em vista da forte presença das TIC na maioria dos serviços prestados e dos produtos desenvolvidos pela e para a população. A informação digital só não está presente em todos os contextos sociais pela existência da desigualdade social, a qual interfere diretamente tanto no acesso às TIC, quanto na correta apropriação dessas tecnologias.

Uma vez que essa pesquisa trata de informações digitais ligadas ao ensino, será adotada a definição de informação digital de Oliveira e Vidotti (2012), visto que esses autores entrelaçam o termo com a linguagem binária e com os equipamentos computacionais.

O conceito de objeto digital, assim como o de informação digital, é usado de forma ampla e, para inúmeros contextos dentro e fora da CI, e faz-se necessária uma pequena análise sobre as definições dadas a ele.

Para Arellano (2004), um objeto digital é aquele que foi criado no computador, podendo ser originalmente digital ou ter sido digitalizado posteriormente.

Ferreira (2006) afirma que a característica determinante que diferencia os objetos digitais dos objetos informacionais físicos é que o primeiro tipo exige “camadas” de intermediação tecnológica para que possam ser acessados e utilizados. Tais camadas, segundo o autor, seriam os *hardwares*, definidos pelos equipamentos e os *softwares*, definidos pelos formatos dos arquivos. Sem a presença dessas camadas, a informação contida no objeto digital não poderia ser alcançada e, uma vez que essas camadas estão constantemente vulneráveis à obsolescência tecnológica, os objetos digitais exigiriam, também, a sua preservação digital para a perpetuação do seu acesso.

Segundo Rodrigues (2008, *on-line*), esse termo “tem sentido amplo, podendo significar tanto *objeto digital simples* (formado por um único arquivo), como *objeto digital complexo* (formado por múltiplos arquivos)”.

Kallinikos, Alltonen e Marton (2010), a partir de um levantamento exaustivo na literatura científica, delineiam um conceito mais completo sobre o que sejam os

objetos digitais, considerados pelos autores como sinônimo de artefato digital. Para eles, os objetos digitais possuem quatro atributos principais: são editáveis, são interativos, são editáveis por meio de outros objetos digitais e, por fim, pela ampla facilidade de distribuição desses objetos pela *web*, é possível afirmar que raramente eles estão armazenados em uma única fonte.

Seguindo as características pontuadas por Kallinikos, Alltonen e Marton (2010), Martón (2010) completa que os objetos digitais, uma vez que possuem uma grande variedade de formas e funcionalidades, podem ser encontrados na forma de blogs, hipertextos, jogos, *e-books*, correios eletrônicos, sistemas de informação administrativos, etc.

Formenton, Gracioso e Castro (2015), por sua vez, acreditam que objetos digitais sejam sinônimos de recursos informacionais em meio digital, os quais se caracterizam por serem dinâmicos, assim como o próprio ambiente no qual são criados, transportados e armazenados. De acordo com os mesmos autores, outra característica dos objetos digitais seria sua rápida obsolescência e instabilidade, ou seja, constantes alterações realizadas em curto espaço de tempo. Os objetos digitais também são caracterizados por suas dependências de *hardware* e de *software* (relação com a capacidade de acesso ao conteúdo de forma utilizável e de criação de metadados para a preservação), de seus modos de distribuição e relacionamentos com outros objetos (contexto do histórico, da presença de conteúdo dinâmico e de demais funcionalidades nos objetos).

Dutra e Macedo (2016) consideram o termo “objeto digital” como sinônimo de recurso informacional. Para esses autores, são objetos digitais os dados eletrônicos humanamente compreensíveis e úteis enquanto ferramentas de trabalho.

Siebra, Borba e Miranda (2016) entendem o conceito de objeto digital de forma ampla, afirmando que se trata de qualquer informação digital em código binário.

Produtos da criação humana, ou seja, necessariamente ligados a um autor, os objetos digitais são entendidos como textos, bases de dados, imagens fixas ou em movimento, gravações sonoras, material gráfico, *softwares*, páginas web, dentre outros. Sua efemeridade exige técnicas de preservação digital que garantam sua longevidade (BIBLIOTECA NACIONAL DE AUSTRALIA, 2003).

Já Yamaoka (2012) e Souza *et. al.* (2017) tratam o objeto digital como sinônimo de documento digital. Para o primeiro autor, esse termo é considerado como uma cadeia de números binários acessíveis por meio de um sistema computacional cujos

suportes são mídias não magnéticas ou ópticas. Souza *et. al.* (2017) discutem o objeto digital por uma perspectiva mais pragmática, em que arquivos/documentos/objetos digitais são classificados, avaliados e arquivados em repositórios também digitais. Na sequência, Souza *et. al.* (2017) afirmam que os objetos digitais têm a sua criação, transferência, tratamento, armazenamento e/ou eliminação a partir de sistemas computacionais em sua estrutura de *hardware* e *software*.

O conceito de objeto digital utilizado por Yamaoka e Gauthier (2013) considera objetos digitais como sendo quaisquer informações, de quaisquer tipos e formatos, expressas sob a forma digital. Os autores criticam o fato de que, com frequência, os termos “arquivo de computador” (*file*), “documento digital”, “artefato digital”, “recurso digital” e “material digital” são utilizados equivocadamente como sinônimos de objeto digital.

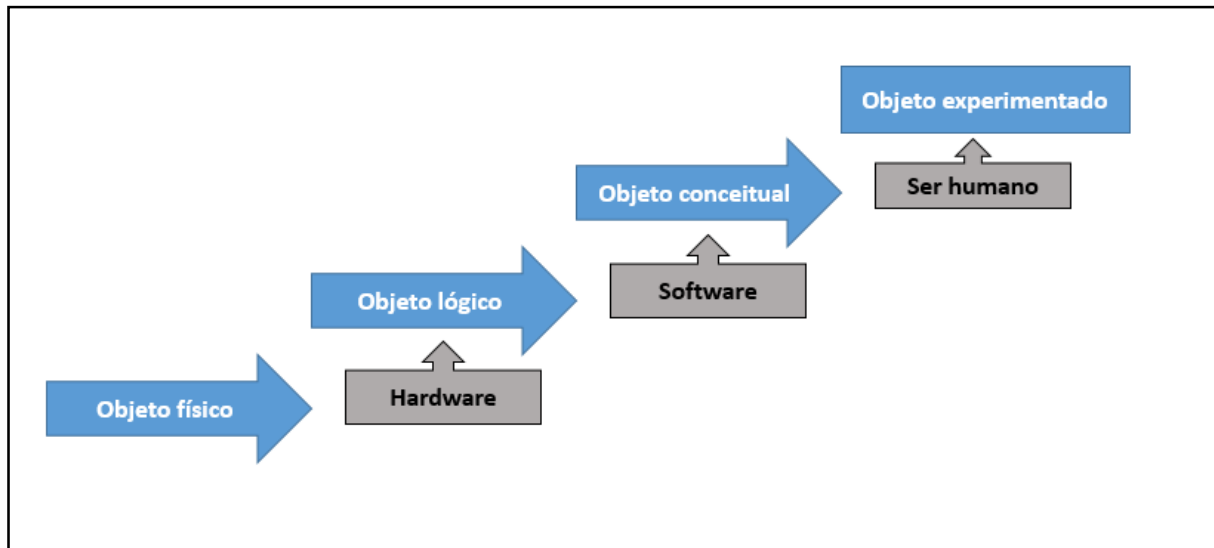
Thibodeau (2002 *apud* YAMAOKA; GAUTHIER, 2013) apresenta uma definição que compreende três classes de objetos digitais:

- a) **Objeto físico** – como objeto físico, o objeto digital é uma inscrição de símbolos em uma mídia. É o suporte informacional;
- b) **Objeto lógico** – como objeto lógico, o objeto digital é identificado e processado por um *software*;
- c) **Objeto conceitual** – como objeto conceitual, o objeto digital é reconhecido e interpretado por uma pessoa ou, em alguns casos, reconhecido e processado por um *software*. Trata-se do objeto “do mundo real”, apreendido como uma unidade significativa de informação, assim como uma fotografia, uma poesia ou um documento burocrático. Tanto a estrutura quanto o conteúdo de um objeto conceitual precisam estar contidos de alguma forma no objeto lógico ou nos objetos que representam o objeto na forma digital. No entanto, o mesmo objeto conceitual pode ser representado em diferentes codificações digitais.

Ferreira (2006) acrescenta aos dizeres de Thibodeau (2002) um quarto conceito: o de **objeto experimentado**. O autor explica que os objetos conceituais vão sendo interpretados pelos seres humanos a partir de seus conhecimentos anteriores, como o que seriam os livros, filmes e fotografias. Porém, é importante considerar que cada indivíduo terá a sua interpretação do objeto conceitual, que pode coincidir ou não com outras interpretações. Logo, para Ferreira (2006), essa concepção individual do objeto conceitual seria então o objeto experimentado.

Um modelo adaptado do original de Ferreira (2006) foi elaborado para ser possível visualizar a noção hierárquica proposta pelo autor (FIGURA 3).

Figura 3 - Níveis de abstração dos objetos digitais



Fonte: Adaptado de Ferreira (2006)

Na presente pesquisa, será considerado objeto digital como tudo aquilo que nasceu na forma de *bits* ou foi transformado posteriormente e que esteja dentro da concepção de objeto conceitual proposta por Thibodeau (2002) e Ferreira (2006).

Após o levantamento teórico que elucida os conceitos sobre informação, informação digital e objetos digitais, serão apresentados os conceitos relativos aos OA.

3.2 OBJETOS DE APRENDIZAGEM: CONCEITUAÇÕES

No atual contexto da globalização, as instituições de ensino devem garantir aos seus alunos condições alternativas de aprendizado por meio da utilização dos recursos disponíveis, em sua grande maioria, na web. Caso contrário, sofrerão a pena de contribuir para uma exclusão digital e tecnológica (SILVA *et. al.*, 2013).

Com o avanço das TIC, bem como do crescimento do uso da internet para fins educativos, surge um novo conceito de recursos didáticos: os OA (SILVA; CAFÉ; CATAPAN, 2010).

Na literatura, é possível encontrar diferentes denominações para os objetos de aprendizagem. Ao longo do desenvolvimento desta pesquisa, foram encontrados um

total de vinte e oito termos tidos como sinônimos do termo ‘objeto de aprendizagem’. São eles: ‘objetos educacionais’ (FABRE, TAMUSIUNAS, TAROUCO, 2003), ‘objetos de conhecimento’ (GLUZ, VICARI, MILOS, 2010); ‘componentes de *software* educacional’ (CORSO, 2017), ‘conteúdos de objetos compartilháveis’ (AUDINO, NASCIMENTO, 2010; PIREVA, KEFALAS, STAMATOPOULOU, 2017), ‘objetos de aprendizagem multimídia’ (SILVA, 2013) ‘recursos educativos’ (RAMOS, TEODORO, FERREIRA, 2011), ‘recursos educacionais abertos’ (REA) (AMIEL, OREY, WEST, 2010), ‘objetos compartilháveis’ (OLIVEIRA JÚNIOR, 2006), ‘materiais de aprendizagem *on-line*’ (GRANETTO, MOLIN, 2013), ‘objetos de instrução’ (SILVA, SILVA, FARIAS, 2014), ‘recursos de aprendizagem’ (TAROUCO *et al.*, 2004), ‘objetos de comunicação’ (MUSSOI, FLORES, BEHAR, 2010), ‘objetos de aprendizado reutilizáveis’ (PEREIRA, PORTO, MELO, 2003), ‘documentos pedagógicos’ (PIMENTEL JUNIOR, OLIVEIRA, JESUS, 2016), ‘objetos de conteúdo’ (OLIVEIRA, NELSON, ISHITANI, 2007), ‘recursos educacionais digitais’ (RED), ‘objetos digitais de ensino-aprendizagem’ (RONCARELLI, 2012), ‘materiais educacionais’ (PASSOS, 2011), ‘conteúdos pedagógicos digitais’ (PINHEIRO, 2009), ‘objetos virtuais de aprendizagem’ (OVA) (SILVA, FIGUEIREDO, SILVA, 2016), ‘objetos de aprendizagem virtual’ (OAV) (FIUZA *et al.*, 2014), ‘objetos de aprendizagem real’ (SIEVERS JUNIOR, GERMANO, ALMEIDA, 2008), ‘objetos de aprendizagem funcionais’ (OAF) e ‘objetos espertos’ (OE), (GOMES, GADELHA, CASTRO JÚNIOR, 2009), ‘objetos de aprendizagem espertos’ (SADDIK *et al.*, 2000), ‘objetos instrucionais’ (GIBBONS, NELSON, RICHARDS, 2000), ‘objetos de aprendizagem interativos’ (LUZ, 2015), ‘objetos inteligentes’ (OIL) e, por fim, ‘objetos educacionais digitais’ (OED) (LIMA *et al.*, 2016).

Os recursos educativos digitais representam um modelo conceitual completamente novo para a grande quantidade de conteúdos utilizados no contexto da aprendizagem. São destinados a transformar de forma irreversível as maneiras tradicionais de ensino e, ao fazê-lo, irão também inaugurar alternativas inovadoras no que diz respeito ao *design* e ao desenvolvimento de conteúdos de aprendizagem. No entanto, a sua promessa mais significativa é a de realmente aumentar e melhorar a aprendizagem e o desempenho humanos (HODGINS, 2006).

Um dos pesquisadores mais citados em trabalhos relacionados a esses objetos digitais, Wiley (2000) sugere o que ele chama de uma taxonomia para os OA, em que existiriam cinco tipos, sendo eles: fundamental, combinado fechado, combinado

aberto, gerador de apresentação e gerador de instrução. A primeira categoria diz respeito a um artefato digital elementar como uma figura ou um arquivo sonoro. O tipo 'combinado fechado' relaciona-se aos recursos digitais que, somente quando combinados, produzem sentido para o objeto, tornando-o único. Quando um OA se encaixa na categoria 'combinado aberto', significa que ele é formado pela integração de diferentes recursos que sozinhos já carregam sentido por serem independentes e, assim, passíveis de reutilização. O OA categorizado como 'gerador de apresentação' é aquele criado a partir da junção de recursos fundamentais fechados. O tipo 'gerador de instrução', por sua vez, engloba os OA mais complexos por serem formados pela junção de todos os objetos digitais das tipologias anteriores.

Considerado como um dos projetos pioneiros no Brasil no que tange a criação de objetos educacionais, a Rede Interativa Virtual de Educação a Distância (RIVED) foi um projeto elaborado pela Secretaria de Educação a Distância (SEED) e visava servir como suporte no aperfeiçoamento do ensino de Matemática e Ciências no ensino médio (REIS; FARIA, 2003). Essa iniciativa foi ao mesmo tempo a matéria prima e também o resultado de algumas reflexões sobre a definição dos OA. No âmbito do RIVED, os OA podiam ser adaptados para atender diversos tipos de usuários, podendo integrar uma estratégia educacional, como sugerido no módulo, ou podendo ser utilizados isoladamente, de acordo com a necessidade do usuário docente (NASCIMENTO; MORGADO, 2003).

O OA pode ser entendido como uma entidade digital entregue pela internet, ou seja, muitas pessoas podem acessá-lo e usá-lo simultaneamente, em diferentes contextos, como qualquer arquivo digital (fotos, textos, apresentações visuais, etc.) ou em um programa criado especificamente para ser utilizado com fins pedagógicos. Os OA, juntamente com os ambientes de aprendizagem, foram criados com o objetivo de promover uma troca eficaz de conhecimentos. Esses objetos digitais pedagógicos constituem-se como instrumentos para uma nova forma de educar, facilitando a disponibilidade e a acessibilidade da informação no ciberespaço (SCHWARZELMÜLLER; ORNELLAS, 2006).

A literatura científica mostra que os OA surgiram a partir de demandas vindas tanto da educação a distância, quanto da educação presencial. Essas demandas podem ser perfeitamente respaldadas epistemologicamente a partir de discussões multidisciplinares. Logo, a criação propriamente dita desses objetos e sua posterior aplicação no ensino não devem ser feitas de forma arbitrária, pelo contrário, devem

estar acompanhadas, necessariamente, de propósitos bem definidos quanto à contribuição e função dos recursos de aprendizagem digitais para aquele usuário que é um aluno. Seguindo esse pensamento, Agrawal (2006) afirma que os OA são desenvolvidos em torno de quatro princípios: foco no aluno, integridade, usabilidade e acessibilidade. Esses recursos também possuem algumas características básicas: podem ser considerados como as menores unidades de aprendizagem, de educação e de formação; são reutilizáveis; são capazes de agregar-se a outros objetos ou até mesmo de modificá-los; são descritos por meio de metadados de modo a serem recuperados em uma busca.

A literatura científica que embasou a presente pesquisa mencionava, de forma geral, a existência de apenas dois atores no uso do OA: o professor e o aluno. Porém, dentro da CI, esses atores que utilizam os OA, independente da posição que ocupam no contexto de ensino, são chamados de usuários da informação. Logo, a especificação desses usuários como sendo discentes ou docentes, nesta tese, foi mantida no intuito de delimitar os papéis que esses usuários exercem, seja de produtor/consumidor de objetos de aprendizagem, seja o de unicamente consumidor.

Silva (2011) desenvolve um trabalho bastante completo sobre as possíveis definições e atributos dos OA. Ele considera esses objetos digitais como uma tipologia de material didático que atua como facilitador e motivador da aprendizagem. Para ele, o recurso educativo digital deve ser criado já com um propósito específico de auxiliar no ensino de um módulo educacional. O OA deve ser projetado com uma certa flexibilidade, de modo a propiciar o seu reuso em outros contextos que apresentem objetivos semelhantes.

Silva (2011) também estabelece diferenças entre um REA e um OA. O primeiro é um conceito mais amplo, que abrange animações, simulações, imagens, fragmentos de vídeos, áudios, textos, gráficos, áudios, objetos de aprendizagem e até mesmo ambientes virtuais, módulos de estudo e cursos. Silva (2011, p. 22) também acrescenta que “a gratuidade e a possibilidade de reutilização são características essenciais dos REA. Assim, só podem receber essa classificação os recursos digitais, incluindo-se os OA, que atendam a essas condições”. Por fim, o autor enfatiza o papel central dos OA como mediadores na troca de informações entre pessoas e instituições, ainda que as comunidades utilizem plataformas distintas. As diferenciações conceituais entre REA e OA, apesar de não serem consideradas na presente pesquisa, demonstram um avanço epistemológico desses termos.

Para Castro Filho *et al.* (2008), os OA são recursos digitais (vídeo, animação, simulação, etc.) os quais permitem que professores e alunos explorem conceitos específicos em várias disciplinas do conhecimento. Ao perceberem algumas características em comum na literatura científica, os mesmos autores afirmam que os OA carregam necessariamente algumas características: (1) ser digitais, isto é, podem ser acessados através do computador, preferencialmente pela Internet; (2) carregar baixa complexidade para que possam ser apreendidos e utilizados no tempo de uma ou duas aulas; (3) focar em um objetivo de aprendizagem único e (4) ser de fácil utilização.

Com o avanço das pesquisas sobre os OA, foram surgindo definições mais robustas do que a conceituação simples e abrangente dada por Wiley (2000) e já mencionada nesta tese. Pequenas diferenciações entre um termo e outro, como é o caso dos OA e os REA, foram também sendo delineadas. Apesar disso, a presente investigação não se propõe a esmiuçar cada uma delas, considerando, então, todos os termos encontrados como sinônimos.

Oliveira, Siqueira e Braz (2010) frisam a questão do reuso, afirmando que é importante considerar a possibilidade de se reutilizarem os OA em vista do grande volume de documentos disponíveis na *web*, o que torna essa característica particularmente interessante e promissora.

Audino e Nascimento (2010, p. 141) lançam uma definição mais consistente para os OA para o contexto da presente pesquisa:

[...] são recursos digitais dinâmicos, interativos e reutilizáveis em diferentes ambientes de aprendizagem elaborados a partir de uma base tecnológica. Com fins educacionais, eles cobrem diversas modalidades de ensino: presencial, híbrida ou à distância; diversos campos de atuação: educação formal, corporativa ou informal; e, devem reunir várias características como durabilidade, facilidade para atualização, flexibilidade, interoperabilidade, modularidade, portabilidade, entre outras. Eles ainda se apresentam como unidades autoconsistentes de pequena extensão e fácil manipulação, passíveis de combinação com outros objetos educacionais ou qualquer outra mídia digital (vídeos, imagens, áudios, textos, gráficos, tabelas, tutoriais, aplicações, mapas, jogos educacionais, animações, infográficos, páginas web) por meio da hiperligação. Além disso, um objeto de aprendizagem pode ter usos variados, seu conteúdo pode ser alterado ou reagregado, e ainda ter sua interface e seu layout modificado para ser adaptado a outros módulos ou cursos. No âmbito técnico, eles são estruturas autocontidas em sua grande maioria, mas também contidas, e marcadas por identificadores denominados metadados.

Marchiori (2012, p. 18) reforça a importância do OA como instrumento compartilhável e focado no aluno ao dizer que:

[...] idealmente, o desenho/composição de um OA deveria buscar a acessibilidade máxima, envolver um número distinto de situações, contextos e locais de aprendizagem, apresentar uma interface o mais simples e intuitiva possível e, efetivamente, cumprir um objetivo de uso em situações de ensino que estimulem a colaboração.

Sabbatini (2012) foi outro autor que também tentou reunir as características inerentes aos OA. Para ele, o OA é uma espécie de objeto de conhecimento no sentido de que seu objetivo é fornecer conhecimento em apoio de um objetivo de aprendizagem associado. Segundo ele, os OA se diferenciam dos demais recursos didáticos pelo fato de possuírem as seguintes características:

1. São reutilizáveis, com a possibilidade de uso em diferentes contextos educativos; culminando em eficiência econômica no que tange a sua preparação e desenvolvimento (a propriedade do reuso possibilitaria uma redução dos custos associados ao desenvolvimento de cursos e de materiais didáticos);
2. Possuem portabilidade, com disponibilidade de utilização através de diferentes plataformas técnicas;
3. Apresentam modularidade, de forma que um objeto possa conter ou estar contido em outros objetos, com a perspectiva de combiná-los;
4. São autossuficientes, no sentido de não depender de outros objetos para fazer sentido;
5. Devem ser descritos por metadados como, por exemplo, autor, palavra-chave, criador/autor, idioma e objetivos educacionais.

O autor, por fim, conclui que arquivos digitais por si mesmos, isolados de qualquer intenção educacional, não constituem objetos de aprendizagem. Esses recursos somente assumiriam o *status* de OA com a incorporação de metadados descritivos que possibilitassem seu uso em um contexto educativo.

Silva *et. al.* (2013) concordam com Silva (2011) e Sabatini (2012) ao reafirmarem o quanto é importante a definição do contexto educacional para a utilização do OA. Por outro lado, os autores não restringem os OA quanto aos formatos em que podem ser encontrados, podendo ser textos, imagens fixas ou em movimento, sons e aplicativos, mapas conceituais ou páginas *web*, tomados isoladamente ou em unidades integradas, como objetos hipermedia.

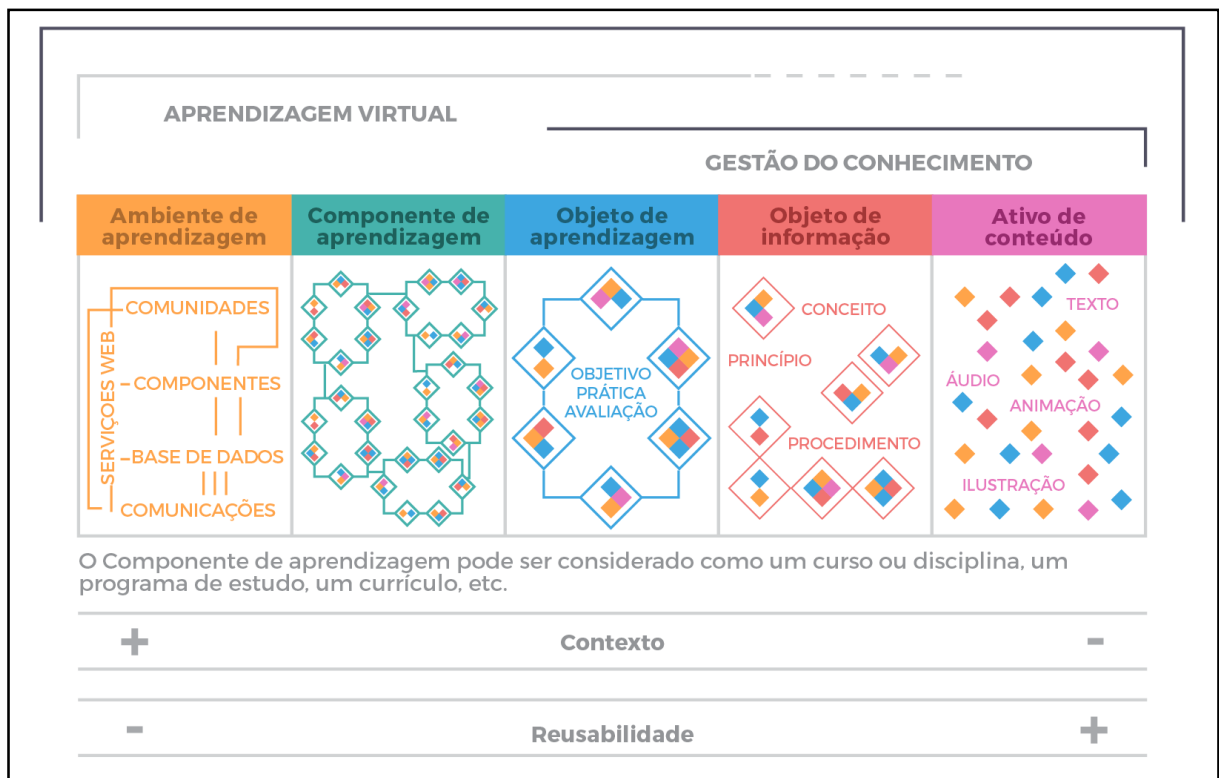
Os OA destacam-se entre as tecnologias educacionais que têm sido

amplamente adotadas na academia e na indústria (SANCHEZ; PEREZ-LEZAMA; STAROSTENKO, 2015). Além de existirem demandas de pesquisas e usos dos OA no ensino superior público, vem crescendo também um mercado que busca desenvolver recursos educacionais satisfatórios para seus clientes, que são, no caso, instituições de ensino privadas. Logo, nota-se que os OA não são uma exclusividade das instituições públicas e que aos poucos eles estão se tornando produtos rentáveis.

Além das características técnicas, os OA contribuem para outros aspectos relacionados ao ensino, como o senso crítico do aluno, sua motivação com o assunto a ser estudado, sua autoestima e seu senso de pertencimento à instituição ou ao restante da turma. Esses aspectos não serão aprofundados nesta pesquisa, mas merecem ser brevemente discutidos.

Wiley (2000) explica que como o aluno se relaciona e interage com os objetos de aprendizagem e com as tecnologias que o envolvem é o ponto chave que reconfigura essa nova forma de aprender. Não é somente o especialista ou o professor que elabora os objetos de aprendizagem; sua flexibilidade (a partir dos conceitos de granularidade e interoperabilidade) permitiria aos alunos elaborar suas próprias representações do conteúdo na construção do significado individual.

Figura 4 - Ecosistema de conteúdo



Fonte: Adaptado de Wagner (2002).

O Modelo de Conteúdo de Aprendizagem de Wagner (2002) mostrado na Figura 4 considera vários níveis de agregação entre os objetos digitais. O modelo da autora contempla os tipos, tamanhos de arquivos e a forma como esses conteúdos podem ser pulverizados, transformando-se em outros menores. Em concordância com esse modelo, o menor dos arquivos são os chamados ativos de conteúdo, que são constituídos de mídias isoladas, como fotografias, ilustrações, diagramas, arquivos de áudio e vídeo e animações. Os objetos de informação formam o próximo nível neste modelo e podem ser classificados como um conceito, um fato, um processo, um princípio, um exercício ou um procedimento (OLIVEIRA; SOUZA, 2019).

Observa-se em Wagner (2002) que um conceito ou um princípio pode estar alojado em várias mídias distintas ao mesmo tempo. Os objetos de informação individuais podem ser reunidos, formando assim uma estrutura digital mais conceitualmente completa, sendo ela o objeto de aprendizagem. Os OA são formados pela montagem de uma coleção de objetos de informação reutilizáveis, relevantes para ensinar uma tarefa de trabalho comum em um objetivo de aprendizagem. Em seguida, os OA podem ser sequenciados e agrupados para formar componentes de aprendizagem maiores. Quando esses componentes de aprendizagem estão envolvidos com funcionalidades adicionais, como ferramentas de conversas em tempo real e outras práticas de comunicação em comunidade, existe então um ambiente de aprendizagem (WAGNER, 2002).

Nesse modelo também é possível observar como a autora entende a granularidade dos objetos, apesar de não citá-la diretamente. Wagner (2002) reforça que quanto mais objetos unidos existem, formando assim um contexto completo, menores são as chances de um usuário utilizar todos esses objetos de uma vez. Fazendo uma análise no sentido contrário, quanto menos atrelado a outros conteúdos, estando assim em um contexto mais geral, maior é a probabilidade do objeto ser reutilizado.

Nash (2005) afirma que os OA, quando incorporados em um curso *on-line*, de uma maneira focada em resultados e aprendizado, podem melhorar a motivação do aluno. Qualquer OA que ajude a contribuir para a colaboração e a interatividade entre os discentes é suscetível de auxiliar o usuário a suprir suas necessidades de interação. Além disso, qualquer OA que incentive os usuários a se identificarem com a instituição a que pertencem, melhorando também sua autoestima através da

interação, também aumentará o senso de poder e realização dos indivíduos.

Em uma pesquisa realizada por Moreira e Conforto (2011), concluiu-se que os OA podem trazer uma melhora didática nas aulas e melhor compreensão do contexto estudado pelos usuários, já que tais tecnologias permitem interatividade de uma forma simples.

Silva *et. al.* (2013) também reforçam a interação dos alunos como fator que potencializa a construção de conhecimento, favorecendo assim uma nova concepção de ensino/aprendizagem apoiada pela tecnologia.

Para Aguiar e Flôres (2014), os OA são ferramentas de aprendizagem e de instrução consideravelmente vantajosas, as quais podem ser utilizadas para o ensino de diversos conteúdos e para revisão de conceitos. Para elas, a metodologia com a qual o OA é utilizado será um dos fatores determinantes para incentivar ou não o desenvolvimento do pensamento crítico do aluno.

A adoção dos OA e sua implementação definitiva no ensino vem causando impacto considerável nas instituições. Esse impacto é também influenciado pelo surgimento de políticas e diretrizes nacionais e internacionais de incentivo ao uso desses objetos digitais. É o caso da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), que publicou, direta e indiretamente⁴, inúmeras diretrizes e discussões acadêmicas a respeito da importância da elaboração de políticas educacionais que incluam os OA. O envolvimento da UNESCO na promoção do uso dos OA surgiu em 2002, segundo Miao, Mishra e McGreal (2016), no intuito de alcançar os objetivos do programa Educação para Todos. Na publicação intitulada “Diretrizes para recursos educacionais abertos (REA) no ensino superior”, lançada em 2015, a instituição demonstra amadurecimento conceitual e prático em relação ao uso dos OA no ensino. Esse amadurecimento é percebido pelo fato da Instituição trazer o seu próprio conceito de OA.

A partir do levantamento das definições dos OA presentes na literatura científica, percebeu-se que os dizeres de Wagner (2002) sobre essa ferramenta tecnológica são mais detalhados, sendo então um conceito que atende aos propósitos desta tese como insumo para uma modelagem de representação da informação por meio dos metadados.

⁴ A autora desta tese chama de publicação indireta todos os documentos que carregam o nome da UNESCO como apoiadora mas que não a têm como autora, como é o caso da publicação de Butcher (2011) e Santos (2013).

Após as definições e características dos OA apresentadas no presente capítulo, bem como sua presença cada vez mais constante em políticas institucionais e até mesmo no mercado privado, foram listadas todas as características técnicas encontradas. De acordo com a bibliografia levantada, os OA devem carregar, no momento da sua criação, os seguintes aspectos (LONGMIRE, 2001, SILVA; CAFÉ; CATAPAN, 2010; GARCIA, 2011; SABBATINI, 2012; BRAGA, 2014):

1. **Responsividade:** é o atributo de um OA em ser acessado por meio de várias ferramentas tecnológicas, como celulares e *tablets*, em diferentes contextos. Ou seja, os OA com alta responsividade são aqueles capazes de funcionar em todos os dispositivos. O termo “responsividade” foi utilizado para substituir “acessibilidade” pois, curiosamente, a maioria dos autores encontrados conceituaram a característica de acessibilidade como a capacidade do OA de ser utilizado em qualquer contexto tecnológico, desprezando a ligação do termo com a acessibilidade pelos usuários deficientes;
2. **Acessibilidade digital:** característica relacionada com a capacidade de conteúdos em meio digital serem acessíveis para qualquer tipo de usuário, em especial os portadores de alguma deficiência. Os conteúdos presentes em páginas na *web* ou mesmo em artefatos digitais podem não ser lidos ou ouvidos por usuários que apresentam alguma dificuldade nesses sentidos e, por isso, a acessibilidade se faz necessária e imprescindível (BEHAR et al., 2008);
3. **Reuso:** indica a possibilidade de um OA ser usado novamente em diferentes contextos ou aplicações. Essa é a principal característica do OA e pode ser influenciada por todas as demais;
4. **Interoperabilidade:** os OA devem ser criados para serem operados em diferentes plataformas e sistemas;
5. **Portabilidade:** devem ser criados com a possibilidade de serem transferidos e se abrigarem em diferentes plataformas e dispositivos móveis;
6. **Durabilidade:** devem permanecer intactos perante as atualizações de *software* ou *hardware*, sem serem afetados ou sofrerem algum tipo de desconfiguração;
7. **Flexibilidade:** devem ser reutilizáveis sem nenhum custo com manutenção. Esse atributo insere-se no conceito de ‘granularidade’, ou seja, quanto menor a granularidade, maior é a chance do OA ser reutilizado, aumentando assim a sua flexibilidade;

8. **Granularidade:** trata-se de uma característica ligada ao nível de detalhamento de um OA. A granularidade de um OA pode ter um nível menor quando se trata de imagens, exercícios e definições, sendo cada um deles um OA diferente e isolado dos demais. Pode, também, se apresentar em um nível maior, quando o recurso educativo é um curso completo, no qual se encontram inúmeros pequenos OA, de diversos assuntos e formatos diferentes, unidos, teoricamente, por um propósito único. A literatura não é clara a respeito dos graus de influência que as características tanto de forma quanto de conteúdo exercem sobre a granularidade de um objeto;
9. **Atualização:** como os OA são normalmente utilizados em diversos momentos, é interessante que sua atualização em tempo real seja relativamente simples, bastando apenas que todos os dados relativos ao objeto estejam em um mesmo banco de informações;
10. **Customização:** cada instituição educacional poderá utilizar os objetos e arranjá-los da maneira que mais lhe convier;
11. **Modularidade ou agregação:** os componentes do OA podem ser reunidos em conjuntos maiores de conteúdos. Quanto maior a agregação de um OA, maior a sua capacidade de reuso.
12. **Metadados (dados sobre dados):** descrevem as propriedades de um objeto, como título, autor, data, assunto, etc. Os metadados facilitam a busca de um objeto em um repositório. Assim, os OA devem possuir uma descrição padronizada que garanta a sua recuperação, ou seja, a descrição por meio de metadados. Marchiori (2012) afirma que ao ser elaborado sob um padrão de metadados em conjunto com outras condições técnicas, um OA se mantém imutável ao ser movido e abrigado em distintas plataformas, respeitando-se, assim, os preceitos de interoperabilidade, portabilidade e durabilidade.

Como pode ser observado a partir das características elencadas acima, a granularidade e a modularidade dizem respeito ao conteúdo presente nesses objetos. Logo, a presente pesquisa irá focar a discussão nessas duas características tidas como centrais para esta tese.

3.2.1 Sobre a granularidade e a modularidade nos objetos de aprendizagem

Como foi observado na discussão anterior sobre as características dos OA, a granularidade e a modularidade são aspectos relacionados à diversidade de conteúdos dos objetos e, por isso, incidem diretamente na forma de descrição desses em um repositório. Assim, a discussão a partir de então terá o foco nessas duas características.

A granularidade, apesar de já existir nas pesquisas acadêmicas, ganhou significativa visibilidade a partir do momento que os OA se tornaram um assunto emergente. Foram encontradas conceituações de granularidade enquanto característica de objetos digitais em trabalhos da CI, da Educação e da Ciência da Computação. Porém, é importante ressaltar que algumas vezes esse conceito é usado para contextos desvinculados das tecnologias, como é o caso de Ferrari Netto (2012). O autor entende a granularidade enquanto uma espécie de “diferença de abordagens” entre áreas das Ciências da Linguagem, afirmando que existem refinamentos conceituais distintos entre as Neurociências e a Linguística e que, portanto, elas possuem granularidades diferentes.

Como já foi dito, a granularidade não é um termo utilizado de forma inédita na CI, apesar de ter sido, até então, pouco discutido. Ainda em 2012, Marchiori lança provocações a respeito da influência da granularidade na recuperação dos OA em repositórios específicos para esses materiais. Ela demonstra de forma bem clara que essa característica está presente em objetos que podem ser compostos e decompostos, sendo necessário então, criar uma política de metadados para que todas as partes possam ser recuperadas e reutilizadas em outro contexto de ensino.

Alves, Simionato e Santos (2012) discutiram os aspectos da granularidade no universo bibliográfico, incluindo questões relativas à especificidade e refinamento na descrição de materiais informacionais. A pesquisa concluiu que a granularidade pode ser identificada em duas situações: na utilização dos metadados e nas normas de catalogação próprias da Biblioteconomia, ambas pertencentes ao processo de descrição de materiais informacionais dentro de sistema de informação (catálogos de bibliotecas, museus, repositórios, etc.). As autoras acrescentam que, quanto mais informações couberem no momento do preenchimento dos metadados, maior será o nível de detalhamento do material e, conseqüentemente, mais alta será a sua granularidade. Assim, as autoras trazem uma importante contribuição para a CI ao

afirmarem que o *Resource Description and Access* (RDA)⁵ é um conjunto de normas de catalogação que permite mais detalhamento e complexidade no tratamento de materiais bibliográficos, o que não acontece com o *Anglo American Cataloging Rules* (AACR2), deixando assim mais clara a obsolescência do último. Nas palavras das autoras, o RDA possibilita uma granularidade mais alta, maior especificidade e refinamento na representação dos recursos uma vez que esse novo código de catalogação possui atributos de descrição mais apropriados, definidos e identificados sem ambiguidade.

Santos e Sant'ana (2015), por sua vez, discutem a granularidade em um outro contexto: a granularidade aplicada aos dados brutos de pesquisa. Eles afirmam que no cenário da modelagem e da estruturação de dados é possível encontrar subsídios para provar a existência da interpretação semântica como constituição mais elementar dos dados, contrariando assim a premissa de que o dado interpretado se transformaria, necessariamente, em informação. Utilizando-se de exemplos de tabelas em formato .xls preenchidas com dados escolares de alunos e suas notas, os autores mostram que a granularidade de dados pode ser percebida a partir da possibilidade de se obter subconjuntos de um conjunto maior de dados. Cada subconjunto retirado altera os resultados e torna ainda mais complexo o processo de tratamento da informação desse *corpus*. Os autores alertam que a CI precisa ampliar seu quadro referencial sobre as possibilidades interpretativas e de análise sobre os conceitos de dado e de granularidade.

Saindo agora da CI e ampliando o escopo da discussão para publicações científicas em outras áreas, na visão de Braga *et al.* (2012), a granularidade refere-se à menor porção do objeto com todas as informações essenciais de um tema. Isso implica que um objeto deve ser compacto, mas conter uma quantidade suficiente de conhecimento para que o aprendizado seja relevante.

De acordo com Garcia (2011), a granularidade está relacionada com o nível de detalhe de um OA, estabelecendo de que maneira ele pode ser incorporado a outros objetos para formar conteúdos instrucionais. O nível de granularidade determina o

5 O RDA é o novo código de catalogação projetado para o ambiente virtual e que substituirá o AACR2r. Constitui-se como um conjunto de instruções práticas para promover a descrição e acesso aos mais diversos tipos de recursos. A diferença entre RDA e o AACR2r é que o primeiro está baseado em uma estrutura teórica que define sua forma, sua estrutura e seu conteúdo (OLIVER, 2011). Apesar de ser um código mais atual, os trâmites burocráticos para a adoção do RDA tornam o seu uso inviável para muitos países, como é o caso do Brasil.

tamanho do objeto. Um objeto com um nível mais alto de granularidade, de maior tamanho em termos de conteúdo – como páginas *web* que combinam texto, imagens e outras mídias –, pressupõe um baixo reuso. Já objetos com baixo nível de granularidade, unidades de aprendizagem com tamanho e complexidade reduzidos – como imagens, fotos, vídeos, áudios e pequenos textos –, tendem a possuir largo reuso. Quanto menor a granularidade de um objeto, maior a possibilidade de ele ser reutilizado.

Aguiar e Flôres (2014) pontuam a definição de granularidade de forma simples ao afirmarem que esse termo significa o “tamanho” de um recurso educativo. Um OA de maior granularidade é considerado pequeno, ou em estado “bruto”, como uma imagem, um texto ou um fragmento de áudio.

Sabbatini (2012) afirma que a granularidade consiste na condição de determinado OA ser representado tanto como um elemento básico (uma foto, um trecho de áudio ou vídeo) quanto como um elemento mais complexo, como experimentos virtuais, simulações ou unidades didáticas completas.

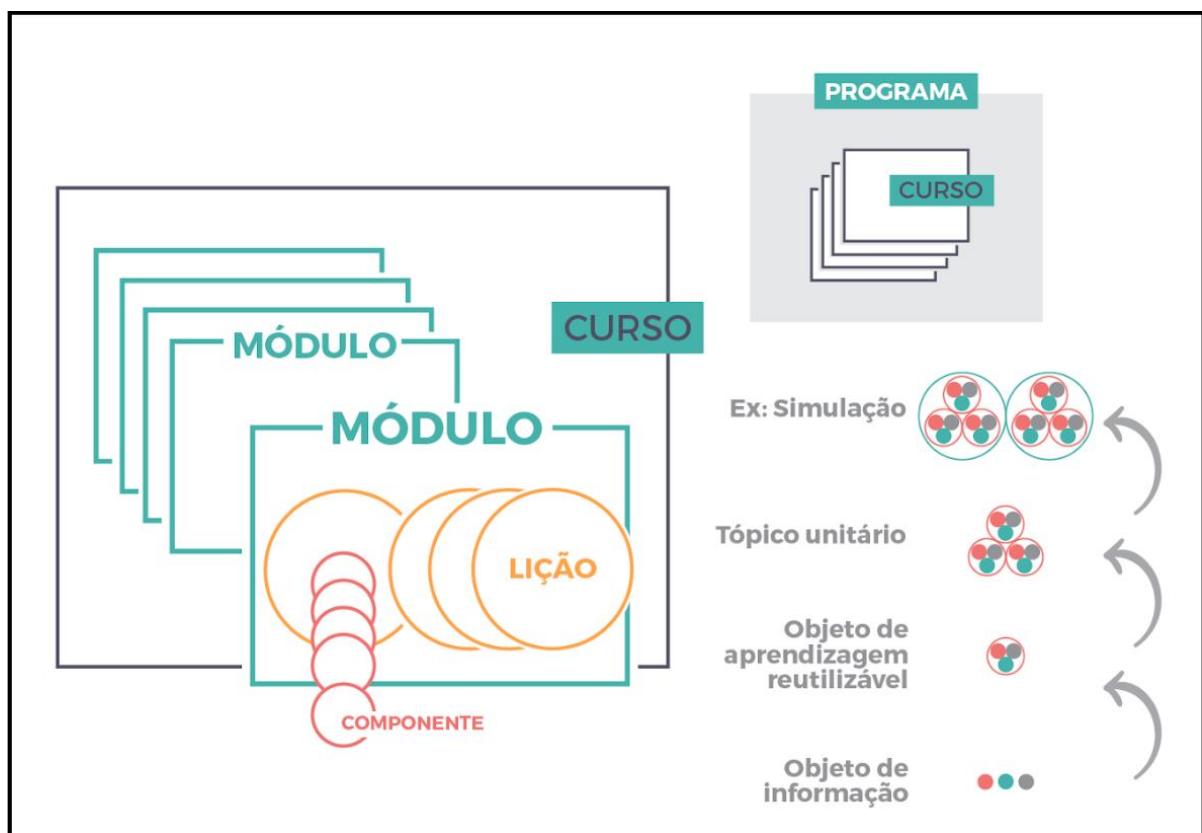
Souza *et al.* (2010) destacam a granularidade como uma forma de o conteúdo estar “em pedaços”, facilitando seu reuso. Ferreira e Reategui (2016) seguem a mesma linha de pensamento ao mencionarem o princípio de granularidade como fator que afeta diretamente a aprendizagem. Em outras palavras, os autores explicam que um objeto de aprendizagem com uma significativa densidade conceitual poderia trazer uma sobrecarga cognitiva para o aluno e sugerem a divisão de um conceito chave em conceitos menores e parciais relacionados a ele. Os dizeres desses autores, apesar de não estarem em sintonia com a trajetória da presente pesquisa, demonstram como a concepção de granularidade é diversa, transitando entre entendimentos mais pragmáticos, como a ideia de vários arquivos em um só, e mais subjetivos, como a ideia de assuntos inseridos em outros mais abrangentes.

Na concepção de Silveira *et al.* (2006), a granularidade refere-se ao nível de detalhe e precisão do objeto, assim como a seu tamanho, potencial para ser decomposto e reutilizado. Santos e Sant’anna (2015, p. 207), por sua vez, afirmam que:

[...] a granularidade de um conjunto de dados está vinculada ao número de atributos que o compõem e a diversidade de seus conteúdos. Quanto maiores as possibilidades de obter subconjuntos a partir de um conjunto de dados, maiores serão as potencialidades de tratamento e de elaboração de resultados.

A Figura 5, adaptada do modelo de McGreal (2004), ilustra de forma mais dinâmica o conceito de granularidade, reforçando as definições dos demais autores supracitados. Nota-se que, para McGreal (2004), um conjunto de objetos de informação resulta em um OA reutilizável e, por sua vez, seu conjunto dá origem a um tópico. Um conjunto de tópicos forma um componente de aprendizagem, podendo ser ele uma simulação. Vários componentes formam uma lição e várias lições um módulo, até formar um curso completo e, por fim, um programa.

Figura 5 – Granularidade e os objetos de aprendizagem



Fonte: Adaptado de McGreal (2004).

Hodgins (2006) explica o modelo de McGreal (2004) mais detalhadamente, afirmando que antes do objeto de informação vem o que ele chama de mídia bruta, que é o conteúdo sem contexto. Para o autor, pode ser uma frase, um parágrafo, uma ilustração, uma animação etc. O conjunto de mídias brutas forma um objeto de informação, que é a menor porção digital capaz de ser reutilizada para o ensino. Uma porção reutilizável, para Hodgins (2006), é aquela que apresenta independência conceitual perante uma mídia bruta, ou seja, apresenta conteúdo capaz de explicar minimamente algo.

É possível estabelecer uma semelhança entre o modelo de McGreal (2004), e o de Wagner (2002). Os conceitos de mídia bruta e ativos de conteúdo são semelhantes, pois eles se referem aos conteúdos sem contexto, estejam eles em arquivos separados ou no mesmo arquivo (parágrafos ou frases de um texto, por exemplo). McGreal (2004) e Wagner (2002) também concordam com a definição de objeto de informação, sendo ela a menor porção entendível para o aluno.

De acordo com Leffa (2012), entende-se por granularidade a ideia de que os OA se apresentam em módulos que podem ser maiores ou menores. Nos dizeres de Gama (2007), o conceito de granularidade expressa a possibilidade de um conteúdo ser dividido em partes menores, facilitando o reuso dessas pequenas partes.

Ao criarem-se vários níveis de granularidade, acredita-se que a perda de informação será menor, pois cada OA aninhado em outros será descrito e relacionado com seus pares, gerando, assim, mais dados, exigindo uma análise mais longa e, conseqüentemente, mantendo informações mais detalhadas em relação ao grau de granularidade do objeto.

O autor completa afirmando que, no caso dos OA, a granularidade deve ser concebida de modo a maximizar o seu reuso, dando condições para que os recursos digitais de aprendizagem sejam recuperados pelo usuário.

De acordo com Garcia (2011), a granularidade está relacionada com o nível de detalhe de um OA, estabelecendo de que maneira ele pode ser incorporado a outros objetos para formar conteúdos instrucionais. O nível de granularidade determina o tamanho do objeto. Um objeto com um nível mais alto de granularidade apresenta maior tamanho em termos de conteúdo – como páginas *web* que combinam texto, imagens e outras mídias. Já objetos com baixo nível de granularidade, apresentam unidades de aprendizagem com tamanho e complexidade reduzidos – como imagens, fotos, vídeos, áudios e pequenos textos (GARCIA, 2011). Quanto menor a granularidade de um objeto, maior a possibilidade de ele ser reutilizado

Já Relvão (2006) completa as definições acima dizendo que a granularidade de um OA é determinada não somente pela quantidade de componentes aninhados mas também pelo tipo e pela forma como eles se agrupam para constituir um conteúdo. A autora explica que essas pequenas partes podem ser de diferentes proveniências: texto, áudio ou vídeo. Trata-se de objetos variados que podem se associar de múltiplas maneiras para constituírem diferentes conteúdos personalizados e em diferentes contextos.

O termo modularidade (ou agregação), assim como a granularidade, também pode ser encontrado em outras áreas. Foram encontrados trabalhos em periódicos especializados nas áreas de Psicologia e Medicina que discutiam sobre modularidade mental, termo que se relaciona com as capacidades do cérebro. Nem todos os autores que definiram a granularidade demonstraram conhecer a existência da modularidade enquanto característica distinta. O entendimento dos autores sobre esses dois conceitos será discutido mais adiante.

A agregação diz respeito à possibilidade de os componentes (ou grãos) do OA serem agrupados em conjuntos maiores de conteúdos, assim como acontece no caso das estruturas tradicionais de um curso (BRAGA; MENEZES, 2015).

Para Coutinho e Sousa (2009), a granularidade está relacionada com a dimensão dos OA e os autores também percebem uma aproximação dessa característica com a de modularidade, que significa a forma como os materiais estão integrados entre si nos contextos de ensino-aprendizagem.

É importante que um conteúdo digital interativo seja facilmente desmontável para que o professor possa fazer dele um uso mais apropriado às variáveis do seu contexto, agregando ou desagregando os vários componentes ou módulos que o constituem. Assim, na sua concepção deverá estar patente o conceito de módulo ou pequena porção de conteúdo, seja ele de caráter mais informativo ou mais interativo, que permita a sua adequação a um determinado propósito didático-pedagógico, pois quanto maior for a sua granularidade, ou seja, menor tamanho, mais aumentará o seu potencial de uso (COUTINHO; SOUSA, 2009, não paginado).

Kallinikos, Alltonen e Marton (2010) defendem a importância da diferenciação entre os dois termos pois afirmam que eles direcionam a atenção para diferentes facetas dos objetos digitais e as operações pelas quais eles são constituídos.

A partir das conceituações levantadas sobre granularidade e modularidade, foi possível perceber que esses conceitos variam de autor para autor. Alguns autores, por exemplo, afirmam que a granularidade seria uma diversidade de arquivos em um único objeto de aprendizagem, outros entendem como a diversidade de conteúdo. Da mesma forma, alguns entendem a granularidade como sinônimo de agregação, ou seja, como sinônimo de modularidade, já outros, conseguem diferenciar esses conceitos. Assim, elaborou-se um quadro a fim de organizar em blocos as diferentes percepções e seus respectivos autores (QUADRO 1).

Sobre a conceituação de granularidade	
Entendem que a granularidade consiste na <u>diversidade de conteúdos</u> dentro de um mesmo OA	Alves, Simionato e Santos (2012) Santos e Santana (2015) Ferreira e Reategui (2016)
Entendem que a granularidade consiste na <u>diversidade de arquivos</u> dentro de um mesmo OA	McGreal (2004) Relvão (2006) Silveira <i>et al.</i> (2006) Gama (2007) Sabbatini (2012) Leffa (2013) Aguiar e Flôres (2014) Garcia (2011)
Entendem que a granularidade é uma diversidade <u>de conteúdos e também de arquivos</u> dentro de um mesmo OA	Wiley (2000) Earle (2002) Coutinho e Sousa (2009) Nogueira (2015)
Sobre a diferenciação entre granularidade x modularidade	
Entendem a granularidade como sinônimo de modularidade/agregação	Relvão (2006) Garcia (2011) Marchiori (2012) Braga <i>et al.</i> (2012) Leffa (2013)
Entendem a granularidade como uma característica distinta de modularidade	Coutinho e Sousa (2009) Kallinikos, Alltonen e Marton (2010) Braga e Menezes (2015) Silva, Café, Catapan (2010)

Fonte: Dados da Pesquisa (2020).

Essa ausência de consenso pode estar relacionada com as áreas de atuação dos autores encontrados, os quais se dividem, em sua maioria, entre a Ciência da Computação e Educação. Logo, as definições sobre granularidade encontradas giram em torno da noção de menor porção de aprendizado entendível pelo aluno, independente da forma do arquivo ou da multiplicidade de conteúdo que ele carrega. Não houve uma preocupação da literatura levantada em se aprofundar nas nuances dessas diferenciações, que influenciam diretamente na representação dos objetos em um repositório.

Foram identificadas várias nomenclaturas para diferenciar os níveis de granularidade dos objetos. Alguns autores denominaram de granularidade fina e

grossa, uns de nuclear e fragmentada e outros de alta e baixa. A fim de padronizar os termos e evitar incoerências, nesta pesquisa será utilizada a noção de níveis de granularidade. Um OA teria alto nível de granularidade, ou seja, muitos “grânulos”, quando ele for complexo, contendo vários outros objetos dentro de si. A granularidade será baixa quando ele for simples, se limitando a um único arquivo contendo um assunto apenas.

Também foi possível notar que alguns autores consideram apenas a diversidade de formatos de arquivos como um aspecto determinante na granularidade, desconsiderando o conteúdo como aspecto a influenciar essa característica. Outros, por sua vez, afirmam que apenas o conteúdo dos objetos é passível de ser granular.

Sob a luz dos autores supracitados, considera-se, na presente tese, que:

1. A granularidade é a característica relacionada com o fato de arquivos ou ativos de conteúdo, como chamou Wagner (2002), estarem alinhados;
2. A modularidade é a característica desses ativos serem reutilizados isoladamente, podendo assim se “descolar” do seu arquivo maior;
3. Nem todo ativo de conteúdo descrito para ser recuperado apresenta independência conceitual do objeto maior;
4. Um OA que apresenta granularidade não apresenta, necessariamente, a modularidade.

A partir das discussões a respeito das características dos OA, serão apresentados os autores que abordam a organização da informação, com foco para a sua representação descritiva e temática.

3.3 ORGANIZAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO: DO TRADICIONAL AO CONTEMPORÂNEO

Discussões sobre organização, representação e uso da informação no âmbito da Ciência da Informação evoluíram consideravelmente nos últimos anos, principalmente com a criação das Tecnologias de Informação e Comunicação. Repositórios institucionais, bibliotecas digitais, museus virtuais, prontuários eletrônicos, ontologias e mais uma infinidade de instrumentos tecnológicos impulsionaram novos métodos e olhares sobre como representar materiais informacionais, sejam eles analógicos ou digitais, desafiando também os profissionais

envolvidos, dentre eles o bibliotecário.

Existe uma vasta diversidade terminológica e conceitual atrelada aos termos de organização, representação e tratamento da informação dentro da comunidade científica da CI. Logo, não há, por parte desta pesquisa, a intenção de se realizar um levantamento exaustivo a respeito desses conceitos, porém é necessário desenvolver algumas reflexões.

Para Lima e Alvares (2012) a noção de organização do conhecimento, sob uma visão geral, significa organizar o conhecimento em assuntos e de forma sistemática, para atingir determinado propósito. Ela é estudada também em várias outras áreas, como Antropologia, Computação e Filosofia. Na CI, volta-se para as atividades de organização, representação e recuperação da informação.

Martins e Côrtez (2019) discorrem sobre a Organização e Representação da Informação e do Conhecimento (ORIC) enquanto um processo intelectual que se transformou posteriormente em uma disciplina científica. A ORIC, segundo as autoras, está relacionada com os esquemas institucionalizados de divisão e agrupamento do conhecimento e com a representação da informação e do conhecimento.

Araújo (2010) resgata aspectos históricos do campo da representação da informação que se mostram adequados ao contexto e propósitos teóricos desta pesquisa. Ele afirma que esse é o subcampo da CI que mais buscou estabelecer laços com a Biblioteconomia e essas conexões se deram por meio dos estudos que buscavam melhores formas de se atingir a representação de forma e conteúdo, para então se chegar a um resultado ideal na recuperação da informação. Os primeiros estudos sobre recuperação da informação buscaram medir o nível de eficácia dos diferentes sistemas, utilizando, para tanto, os conceitos de precisão e revocação. O primeiro termo diz respeito à capacidade do sistema de fornecer todas as referências relevantes existentes. O segundo termo, por sua vez, relaciona-se com a capacidade do sistema de recuperar somente referências relevantes, eliminando aquelas que não são importantes e que, por isso, são descartáveis (LANCASTER, 2013). Já os estudos sobre sistemas de informação entendiam a representação como apenas umas parcelas de um processo mais amplo, logo, desenvolveram instrumentos como sistemas de classificação e vocabulário controlado. Então, por volta da década de 1950, os sistemas e linguagens criados competiam pela melhor linguagem utilizada e melhor representação. Araújo (2010) prossegue evidenciando a importância da Teoria da Classificação Facetada para a CI, teoria essa que foi responsável pela ampliação

das reflexões antes limitadas ao entendimento de uma classificação única e que se deslocaram para a noção de classificações diversas, de acordo com cada contexto.

Já na década de 1970, a influência das teorias cognitivistas na CI deu origem aos esforços de representação da informação mais focados no usuário. Essas iniciativas foram marcantes, pois provavam que a representação não se limitava ao documento, tendo também que atingir quem iria utilizá-lo. A Teoria do Conceito contribuiu também para trazer reflexões mais filosóficas à lógica de representação dos sistemas de informação. A partir da década de 1990, as inovações tecnológicas da época impulsionaram o surgimento de um viés colaborativo no processo de representação da informação, podendo ser exemplificado pelas folksonomias. Essa forma colaborativa de representação reforçou a importância de se considerar características de públicos locais no momento de descrever e recuperar conteúdos (ARAÚJO, 2010).

Não há consenso na acadêmica sobre as relações entre os termos “representação da informação” e “tratamento da informação”. Logo, serão usados para essa discussão os dizeres de Albuquerque, Gaudêncio e Santos (2019), que afirmam serem sinônimos, simbolizando atividades que têm como fim a organização, acesso e uso dos objetos informacionais.

Diversos autores da Biblioteconomia e CI estabelecem subdivisões para a atividade de representação, dividindo-a em representação/tratamento descritivo(a) e representação/tratamento temático(a).

De acordo com Alvarenga (2003), o tratamento da informação inserido no contexto da CI é uma tarefa complexa, que envolve, a partir de todas as fragilidades dos atos de conhecer e comunicar, a necessidade de uma forma de se construírem interfaces entre os acervos de documentos e informações e seus usuários.

Para Dias (2013), o tratamento descritivo cuida daqueles aspectos mais objetivos, capazes de bem identificar, extrinsecamente, um documento: o autor, o título, a editora (no caso de livros) e elementos similares. O tratamento temático da informação, por outro lado, tem uma forte carga subjetiva, pois, como o nome indica, visa caracterizar o documento do ponto de vista do seu conteúdo. “Pode-se dizer, assim, que a distinção entre tais abordagens reside na busca do “o quê” (materialização) e do “sobre o quê” (teor) que convivem no âmbito do documento” (GUIMARÃES, 2009, p. 105).

O tratamento temático da informação está centrado em questões relativas à

análise, à descrição e à representação do conteúdo dos documentos, assim como de suas interfaces com as teorias e os sistemas de armazenamento e de recuperação da informação, em cujo âmbito se desenvolvem processos que se valem de instrumentos para a geração de produtos (GUIMARÃES; SALES, 2010).

De acordo com Ortega (2008), a representação temática, considerada na presente proposta como sinônimo de tratamento temático, opera na atribuição de assuntos aos documentos a partir de processos como classificação bibliográfica, indexação e elaboração de resumos. Este projeto tem como um dos focos de investigação o segundo processo, uma vez que, segundo Fujita (2003), a indexação, sob o ponto de vista dos sistemas de informação, também é reconhecida como uma parte importante do tratamento porque condiciona os resultados de uma estratégia de busca. O bom ou mau desempenho da indexação impacta na recuperação da informação.

Segundo Rubi (2009), a indexação diz respeito à identificação do conteúdo do documento por meio do processo de análise de assunto e da representação desse conteúdo por meio de conceitos. Esses conceitos serão representados ou traduzidos em termos advindos de uma linguagem documentária, com vistas à intermediação entre o documento e o usuário no momento da recuperação da informação, seja em índices, catálogos ou bases de dados.

No próximo capítulo, serão discutidos alguns conceitos de metadados e a importância do estabelecimento de padrões de metadados para os repositórios digitais e para os sistemas de informação de uma forma geral.

3.3.1 Representação de objetos digitais: tipologias, funções e padrões de metadados

Os metadados vêm sendo discutidos pela CI e Biblioteconomia brasileiras desde a década de 1990, como é o caso do trabalho de Souza, Catarino e Santos (1997). Entendidos por elas como uma forma de descrição documentária, as autoras reforçam a importância dos metadados como essenciais para a garantia do acesso e uso de objetos digitais na *web*.

A catalogação dos dados propiciará a maior utilização deles por usuários com múltiplos interesses. Sem uma documentação eficiente dos dados é dificultada aos usuários a localização de dados necessários para suas

aplicações. Os dados precisam conter informações que auxiliem seus usuários a tomar decisões sobre a sua devida aplicação. O objetivo dessa forma de descrição documentária é colaborar na orientação, no desenvolvimento e descrição dos documentos eletrônicos, emergindo padrões, produção e manipulação da descrição por metadados. (SOUZA, CATARINO, SANTOS, 1997).

No intuito de selarem a relação direta entre o surgimento dos metadados e o trabalho do bibliotecário na tradicional descrição de recursos bibliográficos físicos, as autoras mencionam algumas iniciativas como o *Cataloguing and Retrieval of Information Over Networks Applications* (CATRIONA), que se propunha a desenvolver metadados para recursos digitais dentro dos padrões existentes de catalogação das bibliotecas, o MARC 21 (NICHOLSON; GOLD, 1996) e o *Catalog of Internet Resources* (InterCat), o qual foi projetado pela *Online Computer Library Center* (OCLC) e que tinha, entre outros objetivos, o de construir uma taxonomia de metadados.

Alvarenga (2001) afirmou que o metadado pode ser considerado sinônimo de ponto de acesso, termo da área da catalogação. Inúmeras linguagens de marcação foram elaboradas por comunidades responsáveis pela criação ou provimento de acesso a fontes eletrônicas interligadas, desenvolvidas utilizando-se de métodos e padrões diversos para a organização de recursos digitais presentes na *web*.

Bax (2001) explica como se deu o surgimento das linguagens de marcação, entendidas a princípio como sinônimo de metadados. Para o autor, a informação e o computador são parceiros antigos, porém, a democratização e intensificação dessa ferramenta tecnológica em especial, em consonância com a crescente abstração do nível de interação e troca de informações, geraram um contexto adequado para a criação das chamadas linguagens de marcação. Este evento foi marcante na primeira década dos anos 90, com o surgimento da *web*. Tais linguagens possibilitam a elaboração de padrões públicos e abertos que foram criados na tentativa de se alcançar avanços no tratamento da informação. As linguagens de marcação reduzem obstáculos relacionados com a transferência de um formato de representação para outro, desvinculando a informação das tecnologias de informação proprietárias. O mesmo autor prossegue afirmando que:

Essas linguagens identificam, de forma descritiva, cada entidade informacional digna de significado presente nos documentos, como, por exemplo, parágrafos, títulos, tabelas ou gráficos. A partir destas descrições, os programas de computador podem melhor compreender e, em

consequência, melhor tratar ou processar a informação contida em documentos eletrônicos (BAX, 2001, p. 32).

Segundo Furgeri (2006), os metadados são estruturas de representação da informação e por meio deles torna-se perfeitamente possível que diversas comunidades consigam fazer intercâmbio e comparação de dados, além de otimizar a recuperação de informações. Catarino (2009) afirma que o termo é utilizado com significados diferentes, dependendo do contexto e da comunidade que o utiliza. A autora diferencia que o metadado pode estar inserido de modo a ser lido apenas por máquinas ou por máquinas e por humanos.

Fujita, Rubi e Boccato (2009) salientam um aspecto importante da catalogação em meio digital, utilizando assim metadados como descritores. Elas explicam que, dentro do contexto de um sistema de informação, os tratamentos de forma e conteúdo, embora operacionalmente distintos, são dependentes um do outro. Logo, no âmbito da descrição de objetos digitais, as representações temáticas e descritivas se entrelaçam, sendo difícil que uma seja desvinculada da outra.

Inicialmente, faz-se necessária uma explicação sobre algumas tipologias relacionadas aos metadados existentes que vão além dos metadados descritivos, categoria central nas análises desta pesquisa. Riley (2017) sugere uma tipologia de acordo com a função, formada por quatro grandes categorias:

Quadro 2 - Tipologia de metadados

TIPO DE METADADO		FUNÇÃO
Metadados descritivos		Para encontrar e compreender um recurso.
Metadados administrativos	<u>Técnicos</u>	Para decodificar e renderizar arquivos.
	<u>De preservação</u>	Para gerir os arquivos digitais a longo prazo.
	<u>Legais</u>	Relacionados aos conteúdos protegidos pelos direitos de propriedade intelectual
Metadados estruturais		Estabelecem relações entre as partes dos recursos
Linguagens de marcação		Integra metadados e etiquetas no conteúdo

Fonte: Adaptado de Riley (2017).

É possível perceber, por meio do Quadro 2, que com o crescimento do uso e de estudos relacionados aos metadados, foram surgindo então tipologias e ramificações. As linguagens de marcação, por exemplo, tidas por Bax (2001) como sinônimos do termo, se tornaram uma subcategoria deste, mostrando que nem todo metadado consiste em uma linguagem de marcação.

Sayão (2010) explica com mais clareza algumas das tipologias do Quadro 2. Para o autor, a primeira categoria diz respeito à função de identificar e descobrir um recurso, podendo incluir elementos tais como título, autor, resumo e palavras-chave. Formando a segunda grande categoria, os metadados administrativos, segundo Sayão (2007, p. 5), “fornecem informações que apoiam os processos de gestão do ciclo de vida dos recursos informacionais. Incluem, por exemplo, informações sobre como e quando o recurso foi criado e a razão da sua criação”. Já os metadados estruturais servem para documentar recursos mais complexos, compostos por partes menores, podendo ser as páginas de um livro que, digitalizadas separadamente, precisam estar vinculadas entre si e em ordem para formar um capítulo.

A linguagem de marcação, última categoria, é uma mistura de metadados e conteúdo que pode determinar aspectos estruturais do texto, como um parágrafo, e de aspectos de formatação, como trechos em itálico, além de aspectos semânticos, como indicar que alguma palavra significa um nome ou um lugar (RILEY, 2017).

Quanto à localização, Hillman (2005) esclarece que a ligação entre um registro de metadados e o recurso que ele descreve pode assumir uma das duas formas:

- a) Os elementos descritivos podem estar contidos em um registro separado do item, como no caso do registro de catálogo da biblioteca;
- b) Os metadados podem ser incorporados no próprio recurso.

Catarino (2009, p. 23) contribui com os dizeres de Hillman (2005) ao afirmar que:

Quanto à localização, os metadados podem estar contidos no próprio recurso através de linguagens de marcação embutidas (HyperText Markup Language (HTML), Extensible Markup Language (XML); e outras), ou podem ser armazenados separadamente dos recursos, em bases de dados ou em ficheiros próprios (e.g. RDF) em servidores Web. As situações diferem conforme as necessidades do utilizador ou das características do próprio recurso.

Dahl e Vossen (2008 *apud* SILVA, 2011) afirmam que o preenchimento dos metadados para os OA pode ocorrer em mais de uma forma, sendo elas:

- a) Automática: em que se consideram os conteúdos educacionais, forma de uso e estrutura do objeto;
- b) Humana: a partir do conhecimento no assunto, informações dos autores e usuários;
- c) Semiautomática: que é híbrida, envolvendo tanto os sistemas computacionais quanto o conhecimento humano.

Souza, Catarino e Santos (1997) também discutiram a importância do estabelecimento de padrões de metadados, para que os sistemas de informação fossem interoperáveis e a descrição dos objetos não se tornasse caótica e pulverizada.

Para as autoras, a padronização dos metadados solucionaria inúmeras demandas ao mesmo tempo. Em primeiro lugar, as organizações poderiam ter mais controle de seus dados, do conteúdo e da qualidade deles de uma forma rápida e automatizada. Outro motivo que a padronização dos metadados poderia proporcionar seria a disseminação e o acesso à informação proveniente de outras organizações, promovendo o intercâmbio até mesmo entre os usuários.

Alves (2010) esclarece que, a partir da necessidade de representação das informações em diversas áreas do conhecimento, foram sendo criados padrões de metadados que variam desde estruturas simples, passando por um tipo de padrão intermediário, até padrões de estruturas mais complexas de descrição. Cada tipo de padrão de metadados corresponde a um tipo específico de ambiente informacional e sua aplicação adequada garante uma descrição normalizada, coerente e de qualidade.

Prosseguindo nos dizeres de Alves (2010), é o princípio que norteou a criação de determinado padrão de metadados que direciona o contexto informacional e o seu uso.

Assim, quanto mais específico for o ambiente informacional, maior será a exigência de especificidade na descrição e, portanto, deverá ser utilizado um padrão de metadados correspondente a essa necessidade. Caso isso não seja feito, a recuperação da informação será insuficiente. Deste modo, para o uso e a aplicação adequada dos padrões de metadados é necessário

conhecer as particularidades e diferenças entre suas estruturas e níveis de especificidade, e principalmente conhecer o princípio que norteou sua criação, ou seja, a finalidade para a qual foi desenvolvido. Essas características determinam não só a aplicação dos padrões de metadados como também direcionam o seu uso, de tal forma que a recuperação baseada em metadados possa ser realizada com maior qualidade. (ALVES, 2020, p. 59).

Logo, foram surgindo iniciativas para a escolha de um padrão de metadados que atendesse às características dos OA. Anido *et al.* (2002) ressalta também que a internet, enquanto ambiente aberto, pode potencializar a dificuldade para se recuperar um recurso educativo que não apresenta nenhuma informação sobre suas propriedades, localização ou disponibilidade.

Os padrões de metadados para os OA buscam apresentar aspectos gerais do objeto, revelar aspectos técnicos para os desenvolvedores e mostrar aspectos pedagógicos úteis para professores e educadores (SILVA, CAFÉ, CATAPAN, 2010).

O propósito central do uso de metadados para a descrição dos OA é oferecer suporte à recuperação e reutilização desses objetos, bem como facilitar sua interoperabilidade no contexto da educação em ambiente virtual. Os metadados para OA permitem que professores e alunos busquem e recuperem informações em repositórios, portais e ambientes de aprendizado no geral (RAJABI; SICILIA; SANCHEZ-ALONSO, 2015).

A partir das reflexões sobre a atividade de representar conteúdos digitais com o intuito de recuperá-los, os termos 'representação temática' e 'representação descritiva' serão substituídos pelo termo representação em metadados para denominar a descrição de objetos digitais, uma vez que a tarefa de preenchimento de metadados já engloba as duas etapas de representação.

A partir das definições sobre metadados encontradas, foram levantados, por meio de uma busca exaustiva na literatura, os padrões de metadados existentes que se estabeleceram como alternativas razoáveis para a descrição de objetos de aprendizagem. Esse levantamento tem como finalidade o apoio na construção de um modelo de representação da informação que atravesse a granularidade e modularidade dos OA.

Assim, o próximo capítulo consiste na transição entre os polos teórico e técnico, uma vez que essa etapa está presente em ambos os polos. O levantamento dos padrões de metadados presente no capítulo cinco configura como sendo o embasamento teórico e o estudo empírico simultaneamente.

4 OS PADRÕES DE METADADOS PARA OBJETOS DE APRENDIZAGEM: IDENTIFICAÇÃO, CARACTERÍSTICAS E LIMITAÇÕES

A literatura científica e técnica sobre os padrões de metadados para objetos de aprendizagem, seja em forma de artigos científicos, seja em forma de normas internacionais e manuais, é vasta e complexa. Nesse contexto, foram encontrados alguns obstáculos referentes ao acesso às fontes primárias que detalhavam melhor alguns padrões presentes no levantamento. Logo, foi possível detalhar apenas os padrões cujos elementos foram encontrados na íntegra em seus respectivos manuais, ou que já existisse considerável embasamento teórico realizado pela comunidade acadêmica sobre tais elementos descritivos.

Os padrões encontrados, que totalizam quatorze, podem ser divididos em dois grupos:

- Padrões internacionais que foram de fato lançados e que hoje são utilizados por comunidades técnicas e/ou científicas;
- Iniciativas de desenvolvimento de padrões locais, criados por pesquisadores brasileiros e que ainda se encontram em fase de experimentação. Esses padrões foram incluídos por serem considerados de grande relevância para o presente estudo, comprovando a presença de pesquisas nacionais direcionadas para a descrição de recursos digitais de aprendizagem.

Seguindo essas duas tipologias apresentadas, segue uma breve apresentação dos padrões encontrados:

1) Padrões Internacionais

- a) **Dublin Core Metadata Initiative (DCMI)**: um dos padrões mais discutidos na área de CI e Biblioteconomia, bem como o mais usado em repositórios institucionais e bibliotecas digitais brasileiras, esse padrão de metadados foi concebido no início de 1995 em um *workshop* realizado em Dublin, em Ohio, e sua primeira publicação foi em 1998. Seu propósito é o de representar os metadados de recursos digitais de forma geral (DCMI, 2012). O Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) é formado por dois níveis: o simples e o qualificado. O DCMI em seu nível simples compreende quinze elementos, já o nível qualificado possui mais sete elementos, além de elementos de refinamento e

esquemas de codificação, os quais servem para aperfeiçoar a recuperação do recurso (HILLMANN, 2005). Silva (2011) salienta que, atualmente, o DCMI também é o padrão utilizado para descrever o acervo de diversos repositórios de objetos de aprendizagem, como é o caso do Portal do Professor. O DCMI é caracterizado, de acordo com Souza, Vendrusculo e Melo (2000, *on-line*), pela “simplicidade na descrição dos recursos, entendimento semântico universal (dos elementos), escopo internacional e extensibilidade (o que permite sua adaptação às necessidades adicionais de descrição)”. Seus elementos permitem o estabelecimento de relações entre recursos digitais que indicam quando um arquivo é integrante de outro maior ou mesmo se ele apresenta partes menores;

- b) ***Institute of Electrical and Electronics Engineers Standard for Learning Object Metadata (IEEE LOM)***, também encontrado como ***Learning Technology Standards Committee (IEEE LTSC)***: padrão desenvolvido para a descrição e localização dos OA em ambientes virtuais. Foi desenvolvido e mantido pelo *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*, organização voltada para profissionais técnicos dedicada à inovação tecnológica em diversas áreas (IEEE, 2020). Esse padrão de metadados apresenta ampla aceitação no meio acadêmico em vista de sua flexibilidade, uma vez que uma de suas características mais marcantes é o fato de não ser engessado em relação aos elementos obrigatórios e opcionais em seus metadados, possibilitando que os gestores dos repositórios de objetos de aprendizagem definam quais atributos serão relevantes para o seu contexto e quais não serão (VICARI *et al.*, 2010). O padrão IEEE LOM é composto por 58 elementos agrupados em nove categorias, permitindo desde a identificação do recurso até o controle do ciclo de vida do objeto e sua descrição pedagógica. É tão utilizado entre a comunidade acadêmica que a partir do IEEE LOM foram criados vários outros padrões de metadados para diferentes contextos educacionais, como o UK LOM Core, SingCore, CanCore e OBAA, que serão apresentados em breve. Como foi elaborado especificamente para os OA, também apresenta elementos que descrevem a relação entre os objetos na tentativa de descrever a granularidade entre eles;
- c) ***Sharable Content Object Reference Model (SCORM)***: Modelo de referência desenvolvido pela *Advanced Distributed Learning Initiative (ADL)*, organização

do governo dos Estados Unidos da América responsável por iniciativas no tocante à modernização educacional no país. Trata-se de um modelo que vai além de um simples padrão de metadados, pois fornece um nível maior de documentação do que os demais padrões, além de englobar uma coleção de especificações e normas que definem a inter-relação de objetos de conteúdo, modelos de dados e protocolos (ADVANCED DISTRIBUTED LEARNING, 2009). Foi desenvolvido diante a criação e utilização em larga escala dos OA, exigindo assim uma padronização para o uso desses objetos digitais. Um material no formato SCORM contém uma estrutura e regras de apresentação desse conteúdo. Esse material pode conter qualquer arquivo que possa ser exibido em um navegador, bem como atividades interativas, exercícios e questionários. Tem como foco a auto-aprendizagem e independência do usuário, ou seja, sem a interferência de outro profissional (VAHLICK; RAABE, 2008). Foi desenvolvido tendo como contribuições os padrões IEEE LOM, AICC e IMS LRM. Como acompanha os mesmos metadados do IEEE LOM, também possibilita a descrição de relações entre os recursos digitais;

- d) ***Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe (ARIADNE)***: iniciativa desenvolvida de acordo com as necessidades específicas da comunidade de educação europeia tendo como objetivo criar uma piscina de conhecimento, conhecida como *Knowledge Pool System (KPS)*. Trata-se de uma biblioteca digital que se propõe a disponibilizar recursos educacionais reutilizáveis, sendo também interoperável com outros repositórios que contenham OA. Para isso, foi delineado um padrão de metadados próprio (DUVAL *et al*, 2001). ARIADNE apresenta dois grandes objetivos com relação ao seu conjunto de metadados: facilitar o esforço de descrição de conteúdos e tornar a recuperação dos objetos o mais eficiente possível. No âmbito dessa iniciativa, o conjunto de metadados precisa ser válido em qualquer ambiente, independentemente do idioma e da cultura locais. Para isso, ARIADNE propõe também que o conjunto de metadados seja válido em qualquer ambiente. Sua solução a este problema é tornar o sistema inteiro independente tanto do idioma original do conteúdo instrucional quanto do idioma utilizado na descrição dos metadados. A motivação que embasa essa iniciativa é a de que os mecanismos que garantem a interoperabilidade de idioma são difíceis de projetar e implementar (GIRARDI, 2004). Segundo Duval *et al*. (2001), o padrão

ARIADNE serviu como inspiração para o desenvolvimento do padrão IEEE LOM. Apresenta elementos que apontam para a descrição de granularidade;

- e) **Aviation Industry Computer-based training Committee (AICC)** – é entendido por Dias *et al.* (2009) como um padrão de interface e comunicação específico para capacitações na área de aviação. Foi desenvolvido em 1988 por um grupo internacional para fornecer base tecnológica para formação de profissionais nessa área. Esse grupo desenvolveu e publicou uma variedade de recomendações de instrução para a aprendizagem gerenciada por computador. Assim, esse padrão propõe uma estruturação de cursos e do ambiente de aprendizagem para treinamentos baseados em computador e na *web*. Apresenta elementos cuja descrição apontam para a granularidade de objetos, ou seja, quando um arquivo sem encontra inserido em outro;
- f) **Multimedia Content Description Interface (MPEG-7)**: Desenvolvido pelo *Moving Picture Experts Group* (MPEG), constitui-se como um padrão para descrição de objetos multimídia de forma geral e prevê o suporte a certo grau de interpretação semântica. Busca a interoperabilidade em recuperação, indexação, filtragem e acesso a conteúdos audiovisuais entre sistemas de informação (BARRETO, 2007). Fornece um conjunto de descritores como título e criador do conteúdo, disponibiliza elementos que descrevem os objetos e eventos presentes no documento e também permite descrever suas características estruturais, como o histograma colorido. Esse padrão é usado para possibilitar o desenvolvimento de sistemas capazes de indexar grandes bancos de dados de material audiovisual (imagens estáticas, gráficos, modelos tridimensionais, áudio, discursos, vídeo e informações sobre como esses elementos são combinados em uma apresentação multimídia) (VICENTE, 2005). Esse padrão não foi criado com o propósito central de descrever recursos educativos digitais, mas, assim como o DCMI, estabeleceu-se como uma alternativa viável para os conteúdos multimídia. Em vista da dificuldade de acesso à totalidade dos seus elementos de forma gratuita, esse padrão não pode ser analisado na presente pesquisa, logo, não seria possível afirmar se os seus elementos descrevem a granularidade de objetos;
- g) **Instructional Management Systems - Learning Resource Metadata (IMS LRM)**: padrão mantido por uma associação americana internacional formada por organizações privadas e públicas, bem como universidades, tendo como

meta o desenvolvimento de especificações baseadas em XML para recursos educacionais. O padrão IMS LRM teve seu início em 1997, com o objetivo de inserir o uso e a administração das TIC em pesquisas de ensino e aprendizagem (PÖTTKER, 2017). Esse padrão de metadados foi baseado nos padrões IEEE LOM e DCMI e por isso permite a descrição da granularidade dos recursos digitais;

- h) **United Kingdom Learning Object Metadata Core (UK LOM Core):** idealizado para descrever os objetos no contexto educacional do Reino Unido, visando assim um melhor desempenho dos sistemas locais. Esse padrão não tem a intenção de propor novos elementos, mas sim de especificar um conjunto mínimo de elementos que precisam ser obrigatórios, incluindo também recomendações e diretrizes sobre o uso desses elementos no ensino superior do Reino Unido. Esses elementos obrigatórios seriam relacionados à estrutura, granularidade, contexto pedagógico e o uso dos OA. A razão por trás dessa decisão foi baseada no fato de que esses elementos e suas funções ainda não são bem compreendidos pela comunidade responsável pela descrição dos objetos (GARCIA-BARRIOCANAL *et al.*, 2011). Os *links* oficiais da comunidade responsável pelo desenvolvimento desse padrão encontram-se descontinuados. Por apresentar os mesmos metadados do padrão IEEE LOM, ele então apresenta elementos que descrevam a granularidade existente no OA;
- i) **Canadian Core Learning Metadata Application Profile (CanCore):** trata-se de uma versão simplificada e bem explicada de um subconjunto dos elementos de metadados do padrão IEEE LOM. O conjunto de elementos CanCore é explicitamente baseado nos elementos e na estrutura hierárquica do padrão IEEE LOM, mas reduz bastante a complexidade e ambiguidade dessa especificação. Esse padrão toma como ponto de partida o reconhecimento explícito da intervenção e interpretação humana que separa o gerenciamento de dados brutos das informações ou conhecimentos que podem realmente ser "sobre" algo. Seus metadados foram criados para suprir as especificidades do ensino público primário, secundário e superior do Canadá, tanto na modalidade presencial quanto a distância. Não se propõe a criar novos elementos, mas sim a estreitar a distância entre a ampla diversidade de possibilidades oferecidas pelo padrão IEEE LOM e as demandas educacionais canadenses tanto dos

- professores, quanto dos alunos e dos gestores dos repositórios. Apresenta oito das nove grandes categorias do IEEE LOM (FRIESEN; ROBERTS; FISHER, 2002). Apresenta metadados que descrevem a granularidade presente nos OA;
- j) **SingCore:** é uma especificação projetada para o contexto educacional da Singapura e seu objetivo é fornecer uma abordagem abrangente para descrever materiais didáticos para interoperabilidade em diferentes ambientes de aprendizagem. Apresenta oito grandes categorias provenientes do padrão de metadados IMS LRM, apresentando 43 elementos. Adota o modelo conceitual do IEEE LOM (ISMAIL *et al.*, 2003). Esse padrão também apresenta metadados capazes de descrever quando um recurso digital está inserido em outro;
- k) **ISO Metadata for Learning Resources (ISO-MLR ou ISO/IEC 19788-4):** iniciativa que teve origem no Canadá, desenvolvida a partir de um grupo de trabalho formado entre membros da *International Organization for Standardization* (ISO) e da *International Electrotechnical Commission* (IEC) com o intuito de aprimorar as limitações do IEEE LOM, utilizando também como contribuições alguns aspectos do DCMI. Esse padrão, formado por onze categorias, incorpora novos parâmetros de descrição como a capacidade multilíngue e recursos de acessibilidade (CURRIER, 2008). Por questões envolvendo dificuldades de acesso aos seus manuais originais, além de escassas fontes secundárias que se propuseram a detalhar os seus elementos, esse padrão não será analisado no escopo dessa pesquisa;

2) Iniciativas brasileiras

- a) **Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes (OBAA):** primeira iniciativa brasileira na criação de um padrão de metadados para objetos educacionais. Foi desenvolvido por pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em parceria com a Universidade do Vale dos Sinos (UNISINOS). Trata-se de uma resposta às demandas dos Ministérios da Educação, Comunicação e Ciência e Tecnologia buscando projetos para solucionar questões de interoperabilidade de conteúdos digitais em plataformas educacionais distintas. Seu propósito central foi o estabelecimento de uma especificação padronizada para os requisitos técnicos e funcionais de

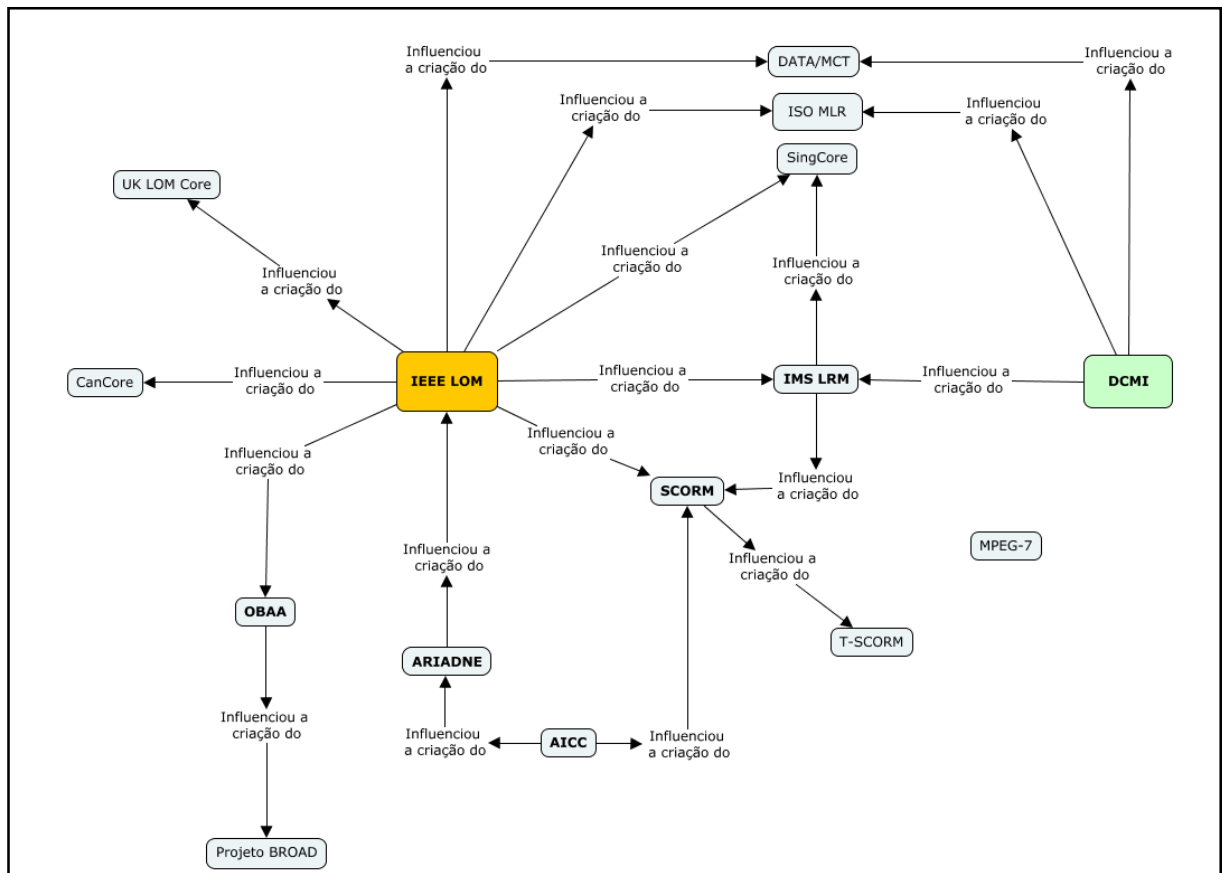
uma plataforma de produção, edição e distribuição de conteúdos digitais interativos, nas plataformas Web, em dispositivos móveis e na televisão digital. (VICARI *et al*, 2010). Esse padrão é baseado nos padrões IEEE LOM, no IMS-LRM e no MPEG-7. A independência e flexibilidade desse padrão é garantida pela definição de sintaxe em *Extensible Markup Language* (XML) ou Linguagem de Marcação Extensível e da semântica usando uma ontologia compatível com a *web* semântica (VICARI *et al*, 2010). Apresenta elementos capazes de descrever a granularidade nos OA;

- b) **Padrão de Metadados para Objetos de Aprendizagem de Museus de Ciências e Tecnologia (DATA/MCT)**: outra iniciativa brasileira, nascida a partir de uma pesquisa de doutorado em Informática na Educação da UFRGS que, como o nome já diz, voltou-se para a descrição de objetos de aprendizagem de museus de ciência e tecnologia. Esse padrão considera tanto o objeto digital, quanto o objeto físico como um objeto de aprendizagem, porém, o usuário precisaria visitar o museu para ter acesso ao objeto físico que, no caso, seria a própria peça museológica. No contexto desse padrão, o OA é entendido como uma ferramenta para diversas situações de aprendizagem, como a educação formal, não-formal, informal e para fins de treinamento. Foi criado a partir de elementos de padrões de metadados próprios para acervos museológicos e de padrões para recursos educativos digitais, como o IEEE LOM e DCMI, (MARCHI, COSTA, 2004). Pelo fato de seus elementos não terem sido divulgados detalhadamente, não foi possível aferir se esse padrão apresenta metadados que descrevam a granularidade nos recursos digitais;
- c) **Busca e Recuperação de Objetos de Aprendizado a Distância (Projeto BROAD)**: idealizado por pesquisadores brasileiros provenientes da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), tem como objetivo principal a criação de um padrão de metadados que apresente um foco maior nas informações de cunho educacional que deveriam fazer parte da descrição do objeto, já que, segundo esse grupo de pesquisadores, os padrões existentes até então eram demasiadamente complexos e extensos, negligenciando os aspectos educacionais envolvidos no OA (SOUZA *et al.*, 2010). Foi baseado nos padrões IEEE LOM e OBAA, propondo uma extensão de mais doze elementos educacionais a partir dos já existentes no padrão OBAA. Apresenta metadados

que permitem a descrição da granularidade em recursos digitais;

- d) **T-SCORM**: outra iniciativa brasileira, por sua vez, de pesquisadores da Universidade Federal Rural do Semi Árido (UFERSA) e Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Esse padrão é uma extensão do padrão SCORM, porém voltado para o aprimoramento de metadados para conteúdos relacionados à plataforma de TV digital. Esse padrão possibilita que um sistema possa fazer a busca de informações contidas nos metadados dos OA criados especificamente para *t-learning*, ou seja, para o aprendizado a distância utilizando a TV Digital Interativa (TVDi). Inclui mais seis elementos nos metadados do SCORM, que por sua vez, são baseados no padrão IEEE LOM (SILVA *et al*, 2011). Pelo fato de apresentar a mesma estrutura do IEEE LOM, carrega também elementos descritores da granularidade em recursos digitais.

Como foi possível perceber, alguns padrões foram criados a partir de outros já existentes. Logo, foi elaborado, utilizando como ferramenta o *software* CmapTools versão 6.03.01, um mapa conceitual para mapear as relações e influência entre os padrões de metadados encontrados (FIG. 6). Destaca-se a forte presença dos padrões IEEE LOM e DCMI como fonte primária para a criação de outros padrões. Os padrões destacados em **negrito** são aqueles que deram origem a outros (FIGURA. 6):

Figura 6 - Relação dos padrões de metadados para objetos de aprendizagem encontrados

Fonte: Elaborado pela Autora.

A partir do panorama geral da representação da informação, bem como do levantamento e identificação dos padrões de metadados para objetos de aprendizagem existentes, a presente pesquisa parte então para a exploração mais detalhada desses padrões.

4.1 DUBLIN CORE METADATA INITIATIVE

O quadro a seguir apresenta todos os metadados do padrão DCMI juntamente com os respectivos elementos qualificadores, que são termos que tornam o significado de um atributo mais específico (QUADRO 3).

A partir da necessidade de aperfeiçoamento da representação de recursos expressos pelos elementos do padrão DCMI, os grupos de trabalho envolvidos em seu desenvolvimento criaram qualificadores para alguns elementos. O uso desses qualificadores será opcional pelos seus usuários, podendo estes até mesmo desenvolver qualificadores adicionais próprios (GRÁCIO, 2002).

O DCMI definiu duas classes de qualificadores:

- 1- Elemento de refinamento: esses qualificadores dão mais

especificidade a um elemento, detalhando-o melhor;

2- Esquema de codificação: esses qualificadores identificam esquemas para o valor do elemento. Incluem vocabulário controlado e notações formais de representação (sistemas de classificação) (GRÁCIO, 2002, p. 68, grifo nosso).

Apenas os elementos de refinamento foram incluídos no Quadro 3, uma vez que os esquemas de codificação dizem respeito a sistemas externos ao padrão, como a Classificação Decimal de Dewey (CDD)⁶. Trata-se de uma classificação documentária, dividida por área do conhecimento, muito utilizada para a organização física de acervos em bibliotecas.

Os esquemas de codificação, que também representam o nível qualificado do DCMI, dizem respeito aos vocabulários controlados e sistemas de classificação externos ao padrão e por isso não serão mencionados. A ordem dos elementos e suas respectivas explicações seguem os dizeres de Hillman (2005).

Quadro 3 - Elementos presentes no *Dublin Core Metadata Initiative*

Elemento	Definição	Elementos de refinamento
ELEMENTOS DO NÍVEL SIMPLES		
1. Title (Título)	Denominação dada ao recurso.	1.1 Alternative (Título Alternativo)
2. Subject (Assunto)	O assunto do recurso que normalmente pode ser encontrado na forma de palavras-chave, expressões chave ou códigos de classificação.	
3. Description (Descrição)	Uma descrição textual do conteúdo do recurso.	3.1 Table Of Contents (Tabela de conteúdo)
		3.2 Abstract (Resumo)
4. Type (Tipo)	Natureza ou gênero do recurso.	
5. Source (Fonte)	Referência a um recurso do qual o recurso atual foi derivado, total ou parcialmente.	
6. Relation		

⁶ Originalmente denominada *Dewey Decimal Classification*.

(Relações)	Referência a um recurso relacionado.	6.1 Is Version Of (Versão de)
		6.2 Has Version (Possui versão)
		6.3 Is Replaced By (Substituído por)
		6.4 Replaces (Substitui)
		6.5 Is Required By (Requerido por)
		6.6 Requires (Requer)
		6.7 Is Part Of (Parte de)
		6.8 Has Part (Tem parte)
		6.9 Is Referenced By (Referenciado por)
		6.10 References (Referencia)
		6.11 Is Format Of (Formato de)
		6.12 Has Format (Tem formato)
		6.13 Conforms To (Conforme a)
7. Coverage (Cobertura)	A cobertura normalmente inclui localização espacial (um nome de local ou coordenadas geográficas), período temporal (um intervalo de datas) ou jurisdição (como uma entidade administrativa nomeada).	7.1 Spatial (Abrangência do conteúdo no espaço)
		7.2 Temporal (Abrangência do conteúdo no tempo)
8. Creator (Criador ou Autor)	Pessoa ou instituição/organização principal responsável pela criação do recurso	
9. Publisher (Publicador)	Entidade responsável por tornar o recurso disponível, podendo ser uma pessoa ou organização.	

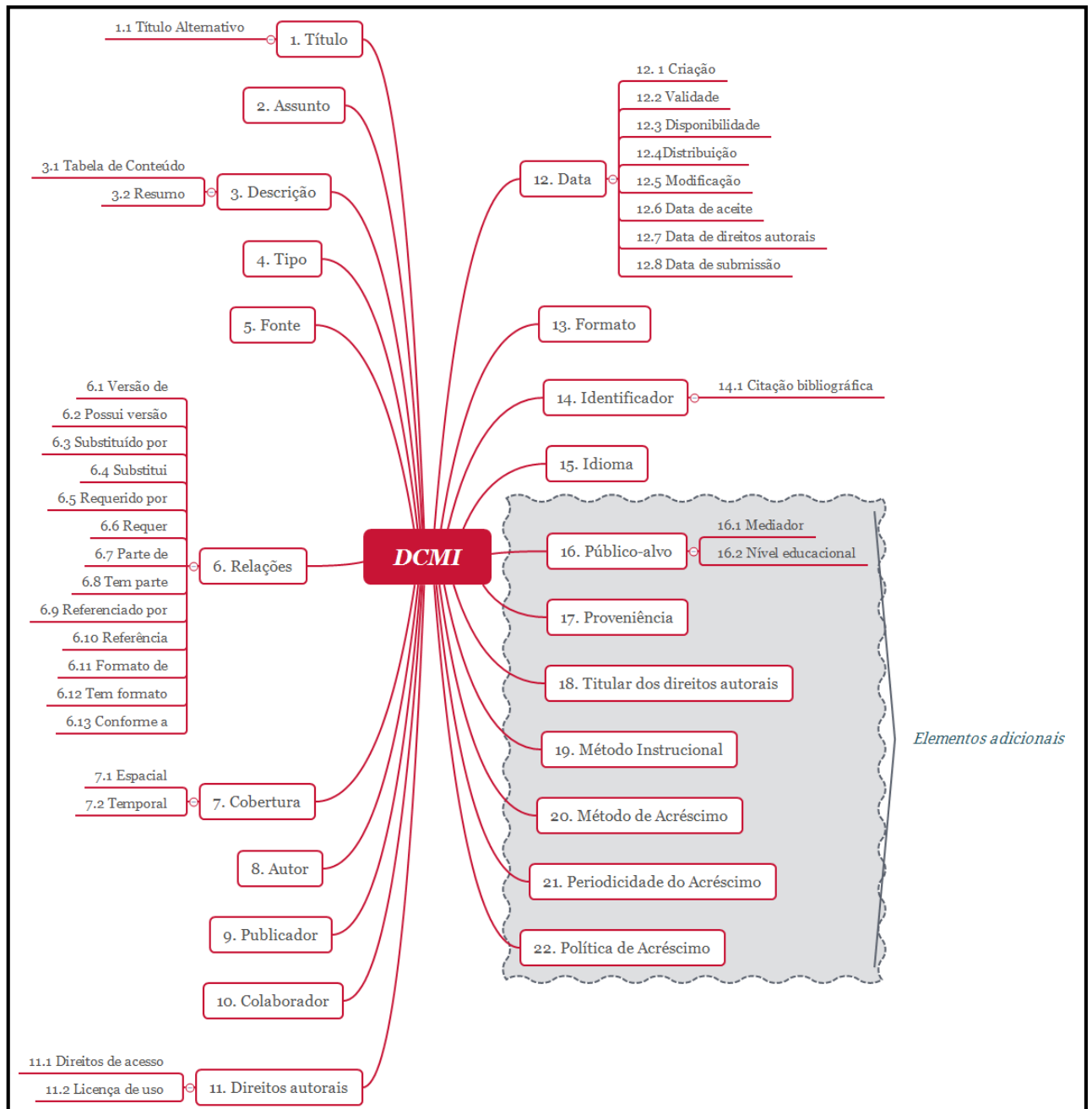
10. Contributor (Colaborador)	Pessoa ou organização que tenha contribuído intelectualmente na criação do recurso, porém de forma secundária.	
11. Rights (Direitos autorais)	Campo que se relaciona com os direitos autorais do recurso.	11.1 Access Rights (Direitos de acesso)
		11.2 License (Licença de uso)
12. Date (Data)	Uma data associada com a criação ou disponibilidade do recurso. Tal data não deve ser confundida com o descrito no elemento Cobertura, o qual está associado ao conteúdo intelectual.	12.1 Created (Criação: data que o recurso foi criado)
		12.2 Valid (Validade): data de validade de um recurso. Geralmente é expressa por um período de tempo.
		12.3 Available (Disponibilidade): data que o recurso se tornou ou se tornará disponível.
		12.4 Issued (Distribuição): data de emissão formal do recurso.
		12.5 Modified (Modificado): data que o recurso foi modificado.
		12.6 Date Accepted (Data de aceite)
		12.7 Date Copyrighted (Data de direitos autorais): período de vigência.
		12.8 Date Submitted (Data de submissão)
13. Format (Formato)	Campo para a descrição de forma do recurso, como o tipo/extensão da mídia, seu tamanho e duração, quando couber.	13.1 Extent (Extensão): tamanho ou duração do arquivo.
		13.2 Medium (Mídia): suporte físico que carrega o objeto, se houver.
14. Identifier	Referência para identificar o	14.1 Bibliographic Citation

(Identificador)	recurso de forma única	(Citação bibliográfica)
15. Language (Idioma)	Idioma do recurso	
ELEMENTOS ADICIONAIS		
16. Audience (Público-alvo)	Público alvo a que teoricamente o recurso é destinado.	16.1 Mediator (Mediador): pessoa que media o acesso ao recurso, podendo ser um professor, assistente de ensino, etc.)
		16.2 Education Level (Nível educacional)
17. Provenance (Proveniência)	Uma declaração de quaisquer alterações na propriedade e custódia do recurso desde a sua criação que sejam significativas por sua autenticidade, integridade e interpretação. A declaração pode incluir uma descrição de quaisquer alterações feitas pelos custodiantes sucessivos no recurso.	
18. Rights Holder (Titular dos Direitos Autorais)	Uma pessoa ou organização que possui ou gerencia direitos sobre o recurso.	
19. Instructional Method (Método Instrucional)	Campo que serve para informar o método de aprendizado utilizado no objeto instrucional, além da sua implementação, avaliação e <i>feedback</i> .	
20. Accrual Method (Método de Acréscimo)	O método pelo qual os itens são adicionados a uma coleção.	
21. Accrual Periodicity (Periodicidade do Acréscimo)	A frequência com que os itens são adicionados a uma coleção. A melhor prática recomendada é usar um valor de um vocabulário controlado.	
22. Accrual Policy (Política de Acréscimo)	A política que rege a adição de itens a uma coleção.	

Fonte: Adaptado de Hillman (2005) e DUBLIN CORE METADATA INITIATIVE (2020).

A partir da identificação dos elementos do nível simples, os elementos adicionais e os elementos de refinamento, foi elaborada, utilizando como ferramenta o software XMind 8, uma imagem para sintetizar o padrão DCMI (FIGURA 7).

Figura 7 – Estrutura de elementos do padrão DCMI



Fonte: Elaborado pela autora

Como é possível observar, o padrão DCMI apresenta alguns metadados que se aproximam de uma tentativa de definir a granularidade dos OA, como é o caso do

elemento ‘Relações’ que apresenta as possibilidades de preenchimento “Parte de” e “Tem parte”. Tais elementos têm como propósito sinalizar se determinado OA é uma parte de um outro maior, ou se ele apresenta partes menores, evidenciando a possibilidade de um OA se encontrar inserido em outro.

4.2 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS STANDARD FOR LEARNING OBJECT METADATA

O padrão IEEE LOM, ao contrário do DCMI, foi desenvolvido especificamente para descrever os OA em um repositório, sendo organizado em nove grandes categorias dispostas no Quadro 4 (MITCHELLE; FARHA, 2007).

Quadro 4 - Categorias de metadados do padrão IEEE LOM

Categoria	Descrição
1 General (Geral)	Agrupa informações gerais que descrevem os OA como um todo.
2 Lifecycle (Ciclo de vida)	Reúne as características relacionadas com a história e o estado atual do objeto de aprendizagem e como estas têm afetado o objeto durante a sua evolução.
3 MetaMetadata (Meta-Metadado)	Provê informações sobre a instância de metadados.
4 Technical (Técnico)	Agrupa as características e os requisitos técnicos do OA.
5 Educational (Educativo)	Reúne as características educacionais e pedagógicas do objeto de aprendizagem.
6 Rights (Direitos)	Descreve as propriedades intelectuais e condições de uso para o objeto de aprendizagem.
7 Relation (Relações)	Agrupa características que definem o relacionamento entre o objeto de aprendizagem e demais OA relacionados.
8 Annotation (Anotação)	Provê os comentários sobre o uso educacional do objeto de aprendizagem, além de prover informações de quando e por quem os comentários foram criados.
9 Classification (Classificação)	Descreve o OA em relação a um sistema de classificação em particular.

Fonte: Adaptado de IEEE COMPUTER SOCIETY, (2002).

A partir da ordem apresentada no Quadro 4, segue o detalhamento dos elementos da primeira categoria, denominada “Geral”. Essa categoria agrupa as informações gerais que descrevem uma OA como um todo (QUADRO 5).

Quadro 5 - Metadados da categoria “Geral” do padrão IEEE LOM

Elemento: descrição	Subelemento (quando houver): descrição
1.1 Identifier (Identificador): Identificador único do objeto de aprendizagem.	1.1.1 Catalogue (Catálogo): Responsável pela identificação.
	1.1.2 Entry (Entrada): Valor da identificação.
1.2 Title (Título): Nome do objeto de aprendizagem.	
1.3 Language (Idioma): Idioma do objeto de aprendizagem.	
1.4 Description (Descrição): Descrição do objeto de aprendizagem.	
1.5 Keyword (Palavra-chave): Palavras ou frases que descrevam o objeto de aprendizagem.	
1.6 Coverage (Cobertura): A época, cultura ou geografia que o objeto de aprendizagem se aplica.	
1.7 Structure (Estrutura): Estrutura de organização do objeto de aprendizagem.	
1.8 Aggregation Level (Nível de agregação): Granularidade do objeto de aprendizagem.	

Fonte: Extraído de IEEE COMPUTER SOCIETY, (2002).

Nessa categoria, é possível identificar a presença de dois elementos que têm por objetivo sinalizar a granularidade do OA, que são “Estrutura” e “Nível de agregação”. Ambos os elementos são determinados por meio de vocabulários controlados elaborados de acordo com o contexto da instituição que adotou o IEEE

LOM como padrão a ser implementado, porém, em seu manual mais atualizado, foram sugeridos alguns exemplos para nortear seus usuários quanto à descrição dos OA (IEEE, 2002).

O metadado “Estrutura”, por exemplo, pode ser preenchido considerando que o OA descrito possa ser/estar:

- Atômico: quando é indivisível;
- Coleção: quando se trata de um conjunto de objetos;
- Em rede: relativo a um conjunto de OA interligados entre si de uma forma não especificada;
- Hierárquico: quando um conjunto de OA cujos relacionamentos possam ser representados em forma de pirâmide;
- Linear: um conjunto de objetos totalmente ordenados em linha, de forma consecutiva.

O elemento “Nível de agregação”, por sua vez, pode ser preenchido com o número um, correspondendo ao menor nível de granularidade possível caso o OA seja um arquivo único. O número dois poderia ser o nível de granularidade referente a alguma lição completa e o número três, por sua vez, estaria ligado ao nível de granularidade relativo às coleções de lições. Tanto o elemento “Estrutura” quanto o “Nível de agregação” estão relacionados entre si, pois um OA de estrutura atômica apresentará, necessariamente, nível um de agregação. Por outro lado, o OA que apresentar nível dois ou três de agregação não poderá apresentar estrutura atômica, uma vez que níveis de agregação maiores que um significam que o objeto pode ser desmontado em partes menores (IEEE, 2002).

A segunda categoria, intitulada “Ciclo de vida”, reúne os elementos relacionados com o histórico do OA e seu estado atual (QUADRO 6).

Quadro 6 - Metadados da categoria “Ciclo de vida” do padrão IEEE LOM

Elemento: descrição	Subelemento (quando houver): descrição
2.1 Version (Versão): Versão corrente do objeto de aprendizagem.	
2.2 Status: Status corrente do objeto de aprendizagem (versão final, versão revisada, etc.).	

2.3 Contribute (Colaborador): Colaboração.	2.3.1 Role (Papel): Papel do colaborador (autor, editor, etc.).
	2.3.2 Entity (Entidade): Entidade (pessoa ou instituto) que realizou a colaboração.
	2.3.3 Date (Data): Data da colaboração.

Fonte: Extraído de IEEE COMPUTER SOCIETY, (2002).

A categoria “Meta-metadados”, apresentada a seguir, agrupa informações sobre a instância de metadados (QUADRO 7).

Quadro 7 - Metadados da categoria ‘Meta-metadados’ do padrão IEEE LOM

Elemento: descrição	Subelemento (quando houver): descrição
3.1 Identifier (Identificador): Identificador dos metadados	3.1.1 Catalog (Catálogo): Entidade responsável pela identificação.
	3.1.2 Entry (Entrada): Valor da identificação.
3.2 Contribute (Colaborador): Pessoas ou organizações que modificaram os metadados durante o seu ciclo de vida.	3.2.1 Role (Papel): Papel do colaborador (criador, responsável pela validação, etc.).
	3.2.2 Entity (Entidade): Entidade (pessoa ou instituto) que criou os metadados.
	3.2.3 Date (Data): Data da criação dos Metadados.
3.3 Metadata Schema (Esquema de metadados): Nome e versão do conjunto de metadados.	
3.4 Language (Idioma): Idioma dos metadados.	

Fonte: Adaptado de IEEE COMPUTER SOCIETY, (2002).

A quarta categoria, “Técnico”, relaciona-se com as características e os requisitos técnicos de um OA (QUADRO 8).

Quadro 8 - Metadados da categoria “Técnico” do padrão IEEE LOM

Elemento: Descrição	Subelemento (quando houver): descrição	
4.1 Format (Formato): Formato dos conteúdos do objeto de aprendizagem.		
4.2 Size (Tamanho): Tamanho (em bytes) do objeto de aprendizagem.		
4.3 Location (Localização): <i>Uniform Resource Location</i> (URL) de onde está armazenado o objeto de aprendizagem.		
4.4 Requirement (Requisito): Requisitos técnicos para o objeto de aprendizagem funcionar.	4.4.1 OrComposite (Composição): Agrupamento de múltiplos requisitos.	4.4.1.1 Type (Tipo): Tipo de tecnologia requerida para usar o objeto de aprendizagem.
		4.4.1.2 Name (Nome): Nome da tecnologia requerida.
		4.4.1.3 Minimum Version (Versão mínima): Versão tecnológica mínima exigida para que o OA possa ser utilizado.
		4.4.1.4 Maximum Version (Versão máxima): Versão tecnológica máxima para que o OA possa ser utilizado.
4.5 Installation Remarks (Requisitos de instalação): Descrição de como instalar o objeto de aprendizagem.		
4.6 Other Platform Requirements (Outros requisitos de plataforma): Outros <i>softwares</i> ou		

<i>hardwares</i> necessários. Este elemento é destinado a descrições de requisitos que não podem ser expressos pelo elemento de dados 4.4.	
4.7 Duration (Duração): Duração do OA.	

Fonte: Adaptado de IEEE COMPUTER SOCIETY, (2002).

“Educativa”, a quinta categoria, reúne elementos relacionados com a descrição das características educacionais e pedagógicas do OA (QUADRO 9).

Quadro 9 - Metadados da categoria “Educativa” do padrão IEEE LOM

Elemento	Descrição
5.1 Interactivity Type (Tipo de interatividade)	Principal modo de aprendizagem do objeto de aprendizagem.
5.2 Learning Resource Type (Tipo de recurso de aprendizagem)	Tipo de recurso de aprendizagem utilizado, por ordem de predominância.
5.3 Interactivity Level (Nível de interatividade)	Nível de interatividade.
5.4 Semantic Density (Densidade semântica)	Nível de concisão do objeto de aprendizagem.
5.5 Intended End User Role (Público-alvo)	Principal usuário para o objeto de aprendizagem.
5.6 Context (Contexto)	Principal ambiente onde o objeto de aprendizagem pode ser usado.
5.7 Typical Age Range (Faixa etária recomendada)	Idade sugerida para o usuário principal.
5.8 Difficulty (Dificuldade)	Quão difícil é trabalhar com o objeto de Aprendizagem.

5.9 Typical Learning Time (Tempo aproximado de aprendizagem)	Tempo que o aluno levará para usar o objeto de aprendizagem.
5.10 Description (Descrição)	Comentários de como o objeto de aprendizagem é usado.
5.11 Language (Idioma)	Idioma do aluno que usará o objeto de Aprendizagem.

Fonte: Adaptado de IEEE COMPUTER SOCIETY, (2002).

A sexta categoria, “Direitos autorais”, agrega as propriedades intelectuais e condições de uso para o OA (QUADRO 10).

Quadro 10 - Metadados da categoria “Direitos Autorais” do padrão IEEE LOM

Elemento	Descrição
6.1 Cost (Custos)	Indica se o uso do objeto de aprendizagem necessita de pagamento.
6.2 Copyright and Other Restrictions (Direitos autorais e outras restrições)	Indica se há <i>copyright</i> ou outras restrições.
6.3 Description (Descrição)	Comentários sobre as condições de uso.

Fonte: Adaptado de IEEE COMPUTER SOCIETY, (2002).

A categoria “Relações” diz respeito ao relacionamento entre os OA descritos, caso exista alguma ligação entre eles. Para definir vários relacionamentos, podem haver várias instâncias dessa categoria. Todas as relações precisam ser descritas em novas instâncias (IEEE, 2002).

Quadro 11 - Metadados da categoria “Relações” do padrão IEEE LOM

Elemento: descrição	Subelemento (quando houver): descrição
---------------------	--

7.1 Kind (Tipo): Natureza do tipo de relacionamento. Vocabulário baseado no DCMI. Ex: "Versão de", "Possui versão", "Substituído por", "Substitui", "Requerido por", "Requer", "Parte de", "Tem parte", "Referenciado por", "Referência", "Formato de" "Tem formato", "Conforme a"		
7.2 Resource (Recurso): O objeto de aprendizagem que este relacionamento referencia.	7.2.1 Identifier (Identificador): Identificador único do objeto de aprendizagem referenciado.	7.2.1.1 Catalog (Catálogo): Responsável pela identificação.
	7.2.2 Description (Descrição): Descrição do objeto de aprendizagem referenciado.	7.2.1.2 Entry (Entrada): Valor da identificação.

Fonte: Adaptado de IEEE COMPUTER SOCIETY, (2002).

Observa-se que, no padrão IEEE LOM, as categorias "Relações" e "Geral" apresentam elementos descritivos voltados para definir a granularidade e a relação de um OA com outros.

A próxima categoria a ser apresentada, denominada "Anotação", agrupa atributos que possibilitam o registro de comentários sobre o uso do OA, além de informar quem teceu os comentários e quando isso foi feito. Trata-se de uma categoria para os educadores compartilharem avaliações e sugestões de uso para aquele OA (IEEE, 2002) (QUADRO 12).

Quadro 12 - Metadados da categoria "Anotação" do padrão IEEE LOM

Elemento	Descrição
8.1 Entity (Entidade)	Entidade ou pessoa que fez o comentário.
8.2 Date (Data)	Data do comentário.
8.3 Description (Descrição)	Comentário.

Fonte: Adaptado de IEEE COMPUTER SOCIETY, (2002).

“Classificação”, nona e última categoria, reúne elementos direcionados à classificação dos OA de acordo com outros sistemas de classificação específicos. Caso o objeto se enquadre em mais de uma classificação, deverão existir várias instâncias dessa categoria (QUADRO 13).

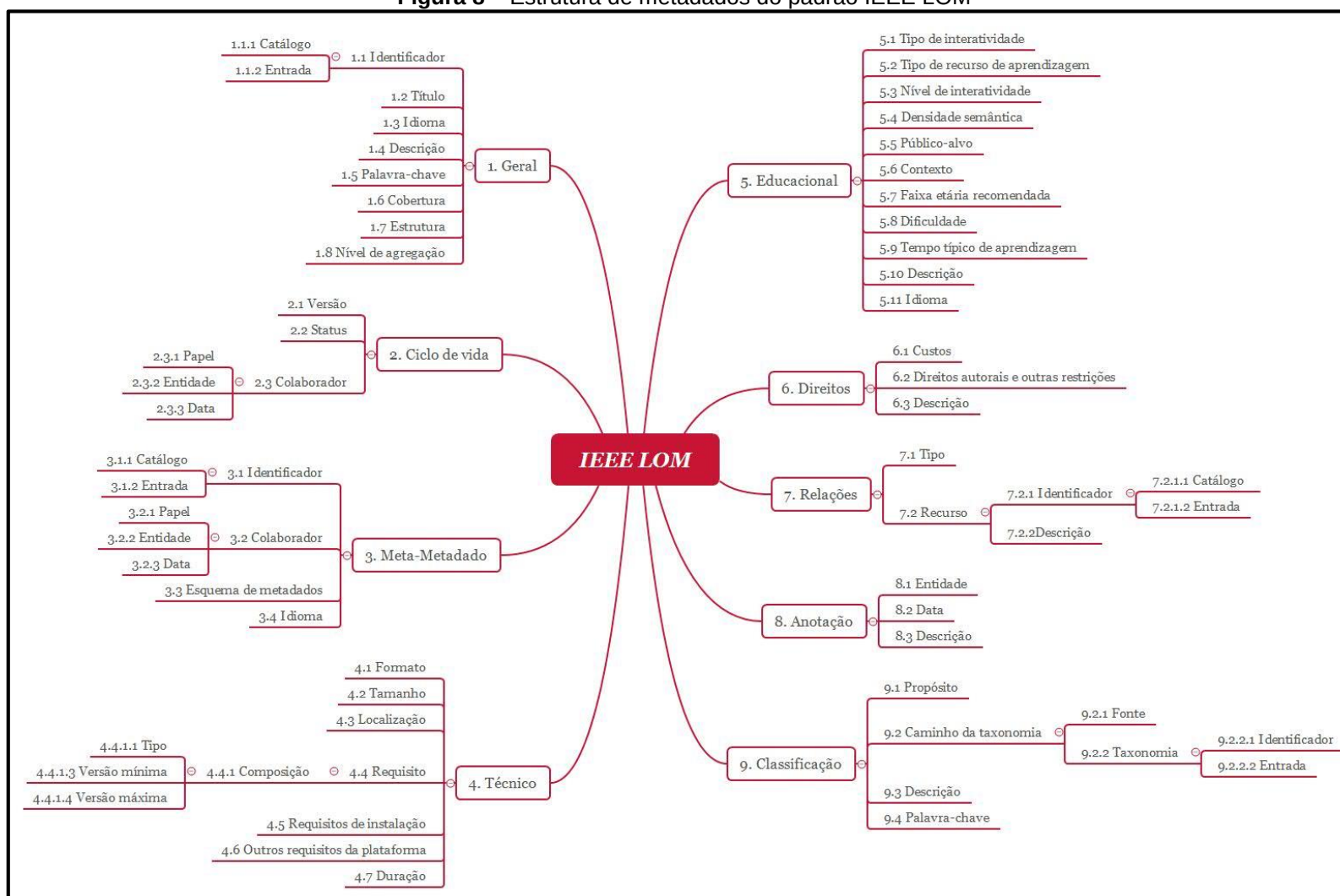
Quadro 13 - Metadados da categoria “Classificação” do padrão IEEE LOM

Elemento: descrição	Subelemento (quando houver): descrição	
9.1 Purpose (Propósito): O objetivo da classificação do OA. Exemplo: o OA pode ser classificado como uma ideia, uma competência, uma disciplina, etc.		
9.2 Taxon Path (Caminho da taxonomia): Trata-se de um caminho taxonômico em um sistema de classificação específico. Cada nível subsequente é um refinamento do nível anterior. Podem haver caminhos diferentes para descrever a mesma característica.	9.2.1 Source (Fonte): Nome do sistema de classificação. Ex.: DeCS (Descritores em Ciência da Saúde)	
	9.2.2 Taxon (Taxonomia): Um termo descritivo advindo de uma taxonomia. Pode ser formado por palavras/termos, códigos ou ambos.	9.2.2.1 Id (identificador): Identificador da taxonomia. Ex.: BF180.
		9.2.2.2 Entry (Entrada): Rótulo da taxonomia. Ex.: Ciências Médicas.
9.3 Description (Descrição): Descrição do objeto de aprendizagem. Ex.: Instrumento médico usado para auxiliar na escuta de ruídos internos do organismo chamado estetoscópio.		
9.4 Keyword (Palavra-chave): Palavras-chave que descrevem o OA. Ex: Instrumento de diagnóstico.		

Fonte: Adaptado de IEEE COMPUTER SOCIETY, (2002).

A partir do detalhamento dos elementos do padrão IEEE LOM, elaborou-se uma estrutura a fim de visualizar todas as suas categorias e ramificações de forma mais concisa (FIGURA 8).

Figura 8 – Estrutura de metadados do padrão IEEE LOM



Fonte: Elaborado pela autora

Após o mapeamento dos elementos do padrão IEEE LOM, parte-se para os próximos padrões encontrados.

4.3 ALLIANCE OF REMOTE INSTRUCTIONAL AUTHORIZING AND DISTRIBUTION NETWORKS FOR EUROPE (ARIADNE)

De acordo com Duval et al. (2000), o padrão ARIADNE possui seis categorias cujo preenchimento é obrigatório e duas categorias com preenchimento opcional. Todas as categorias encontram-se dispostas no quadro a seguir (QUADRO 14).

Quadro 14 – Categorias de metadados do padrão ARIADNE

CATEGORIAS OBRIGATÓRIAS	
Categoria	Descrição
1. General (Geral)	Informações gerais que descrevem o objeto de aprendizagem.
2. Semantics of the Resource (Semântica do recurso)	Agrupa elementos que descrevem a classificação semântica do objeto de aprendizagem, como a grande área na qual o objeto pode ser enquadrado, sua disciplina principal, etc.
3. Pedagogical Attributes (Atributos pedagógicos)	Descreve as características pedagógicas e educacionais do OA, como densidade semântica e nível de interatividade.
4. Technical Characteristics (Características técnicas)	Descreve os requisitos e características técnicas do OA.
5. Conditions for use (Condições para uso)	Indica se o OA está ou não disponível gratuitamente, mediante os direitos autorais que o protegem.
CATEGORIAS OPCIONAIS	
6. Meta-metadata information	Descreve as informações gerais sobre os metadados do OA, como data de criação e criador dos metadados.
7. Annotations (Anotações)	Descreve notas de pessoas ou organizações sobre o OA.

Fonte: Adaptado de Duval et al. (2000).

Observa-se considerável semelhança entre os padrões ARIADNE e IEEE LOM em função de ambas se referirem às mesmas características. Duval *et al.* (2000) detalham cada categoria do padrão ARIADNE. A primeira categoria é descrita no Quadro 15:

Quadro 15 – Elementos da categoria “Geral” do padrão ARIADNE

Elemento	Descrição
1.1 Identifier (Identificador)	Identificador alfanumérico único para o recurso.
1.2 Title (Título)	Denominação dada ao recurso.
1.3 Authors (Autores)	Autores ou criadores do recurso, seja ele um trabalho original ou baseado em um trabalho anterior, que deverá ser indicado como fonte.
1.4 Date (Data)	Data de publicação do OA, ou mesmo a data de sua descrição no repositório.
1.5 Language (Idioma)	Idioma do OA.
1.6 Publisher (Publicador)	Entidade responsável por tornar o recurso disponível, podendo ser uma pessoa ou organização.
1.7 Sources (Fontes)	Fonte, caso exista, que serviu de base para o atual recurso.

Fonte: Duval et al. (2000)

A segunda categoria, intitulada “Semântica do recurso” engloba elementos que dizem respeito aos conceitos educacionais relacionados aos OA. Os elementos dessa categoria são identificados no Quadro 16:

Quadro 16 – Elementos da categoria “Semântica do Recurso” do padrão ARIADNE

Elemento	Descrição
2.1 Discipline (Disciplina)	O campo de conhecimento, de acordo com o senso comum, onde ocorrerá o ensino ou aprendizado.
2.2 Main Concept (Conceito principal)	O conceito principal de que trata o recurso educacional.

2.3 Main Concept Synonyms (Sinônimo do conceito principal)	Termos correspondentes (conhecidos) para designar o conceito principal.
2.4 Other Concepts (Outros conceitos)	Lista de tópicos educacionais importantes, além do conceito principal, que são tratados no recurso.

Fonte: Traduzido de Duval *et al.* (2000).

A terceira categoria, “Atributos Pedagógicos”, possui elementos mais heterogêneos, que possibilitam a descrição tanto de aspectos inerentes ao OA, como seu nível de dificuldade, além de informações sobre seus usuários, sejam alunos ou professores. Os elementos dessa categoria são apresentados no Quadro 17:

Quadro 17 - Elementos da categoria “Atributos Pedagógicos” do padrão ARIADNE

Elemento	Descrição
3.1 End user type (Tipo de usuário final)	Este campo pode conter um dos seguintes valores: "aluno" ou "autor".
3.2 Document Type (Tipo de documento)	Este campo pode conter um de dois valores: "expositivo" ou "ativo".
3.3 Document Format (Formato do documento)	A lista de valores deste campo é determinada pelo conteúdo do documento.
3.4 Usage Remarks (Observações de uso)	Observações de uso: comentários do autor do metadado sobre como o conteúdo pode ser utilizado pelo usuário final.
3.5 Didactical Context (Contexto didático)	Descrição do tipo de aluno normalmente focado pelo recurso. Esse recurso só é aplicado se o tipo de usuário for "aluno" (assim como em todos os campos subsequentes).
3.6 Course Level (Nível do curso)	Um avaliador numérico que, independente de qualquer sistema educacional, descreva o nível educacional que deve ser fornecido.
3.7 Difficulty Level (Nível de dificuldade)	Pode conter os valores "baixo", "médio" ou "alto" e se relaciona com o nível do curso.
3.8 Interaction Quality or Semantic Density (Qualidade da interação ou densidade semântica)	Um valor "baixo", "médio" ou "alto" é atribuído para a densidade semântica de um documento expositivo ou para a qualidade da interação de um recurso ativo.
3.9 Pedagogical Duration (Duração do atributo pedagógico)	Uma estimativa em minutos do tempo requerido para um aluno médio de dada categoria e dado contexto educacional conseguir trabalhar o recurso pedagógico.

--	--

Fonte: Traduzido de Duval *et al.* (2000)

Em seguida, a categoria “Características Técnicas” agrupa elementos que buscam o detalhamento dos atributos referentes à “forma” do OA e às exigências técnicas para o seu uso. Seus elementos são apresentados no Quadro 18:

Quadro 18 – Elementos da categoria “Características Técnicas” do padrão ARIADNE

Elemento	Descrição
4.1 Document Handle (Alça do documento)	Fio que permite recuperar o recurso. Uma implementação independente. Pode ser, por exemplo, um URL ou um nome de arquivo.
4.2 File Media Type (Tipos de arquivo de mídia)	Uma lista ordenada dos tipos de extensão de arquivos utilizados pelos componentes do recurso.
4.3 Package Size (Tamanho do pacote)	O tamanho em <i>kbytes</i> do recurso eletrônico. Nota: refere-se ao tamanho do recurso, não ao tamanho do recurso compactado que normalmente é utilizado no repositório.
4.4 Operating system type (Tipo do sistema operacional)	Pode possuir valores de uma lista determinada que implicará o valor "outros".
4.5 OS Version (Versão do sistema operacional)	A menor versão necessária do sistema operacional requerido.
4.6 Other Platform Requirements (Outros requerimentos da plataforma)	Descrição em texto livre de outros atributos de <i>hard</i> e <i>software</i> necessários para rodar o recurso educacional. Por exemplo: capacidade de multimídia, cartões de descompressão de vídeo, aplicações de ajuda, etc.
4.7 Installation Marks (Notas de instalação)	Descrição em texto livre de qualquer procedimento necessário para instalação e uso corretos do recurso eletrônico.

Fonte: Traduzido de Duval *et al.* (2000).

A quinta categoria, denominada “Condições de uso”, agrupa metadados destinados à descrição de informações pertinentes aos direitos autorais e de propriedade intelectual que porventura podem existir no tocante ao uso daquele objeto (QUADRO 19).

Quadro 19 – Elementos da categoria “Condições para Uso” do padrão ARIADNE

Elemento	Descrição
----------	-----------

5.1 Rights of Use (Direitos de uso)	Pode conter os valores "gratuito" ou "não gratuito".
5.2 Usage Description (Descrição de uso)	Descrição em texto livre sobre como adquirir os direitos de uso quando o recurso não for gratuito no item 5.1.
5.5 Price Code (Código de preço)	Informação opcional a respeito dos preços de um recurso não gratuito.
5.4 Pricing Scheme (Esquema de precificação)	Descrição opcional do esquema de precificação que se aplica ao recurso. Exemplos: "taxa fixa", "valor por hora", "valor por página", etc.

Fonte: Traduzido de Duval *et al.* (2000).

“Meta-metadado”, a sexta categoria do padrão ARIADNE, engloba “meta-informações”, ou seja, dados sobre os metadados (QUADRO 20).

Quadro 20 – Elementos da categoria “Meta-metadado” do padrão ARIADNE

Elemento	Descrição
6.1 Author Name (Nome do autor)	Nome do criador do metadado.
6.2 Creation Date (Data de criação)	Data de criação do metadado.
6.3 Last Modified Date (Data da última modificação)	Data da última modificação do metadado.
6.4 Language (Idioma)	Língua em que foi criado o metadado.
6.5 Validator Name (Nome do validador)	Nome do supervisor que autorizou o metadado.
6.6 Validator Date (Data da validação)	Data de lançamento do metadado pelo supervisor.

Fonte: Traduzido de Duval *et al.* (2000).

Por último, a categoria “Anotação” do padrão ARIADNE, reúne elementos que não se encaixam nas demais categorias e que estão relacionados com informações direcionadas para os usuários do OA que foi descrito (QUADRO 21).

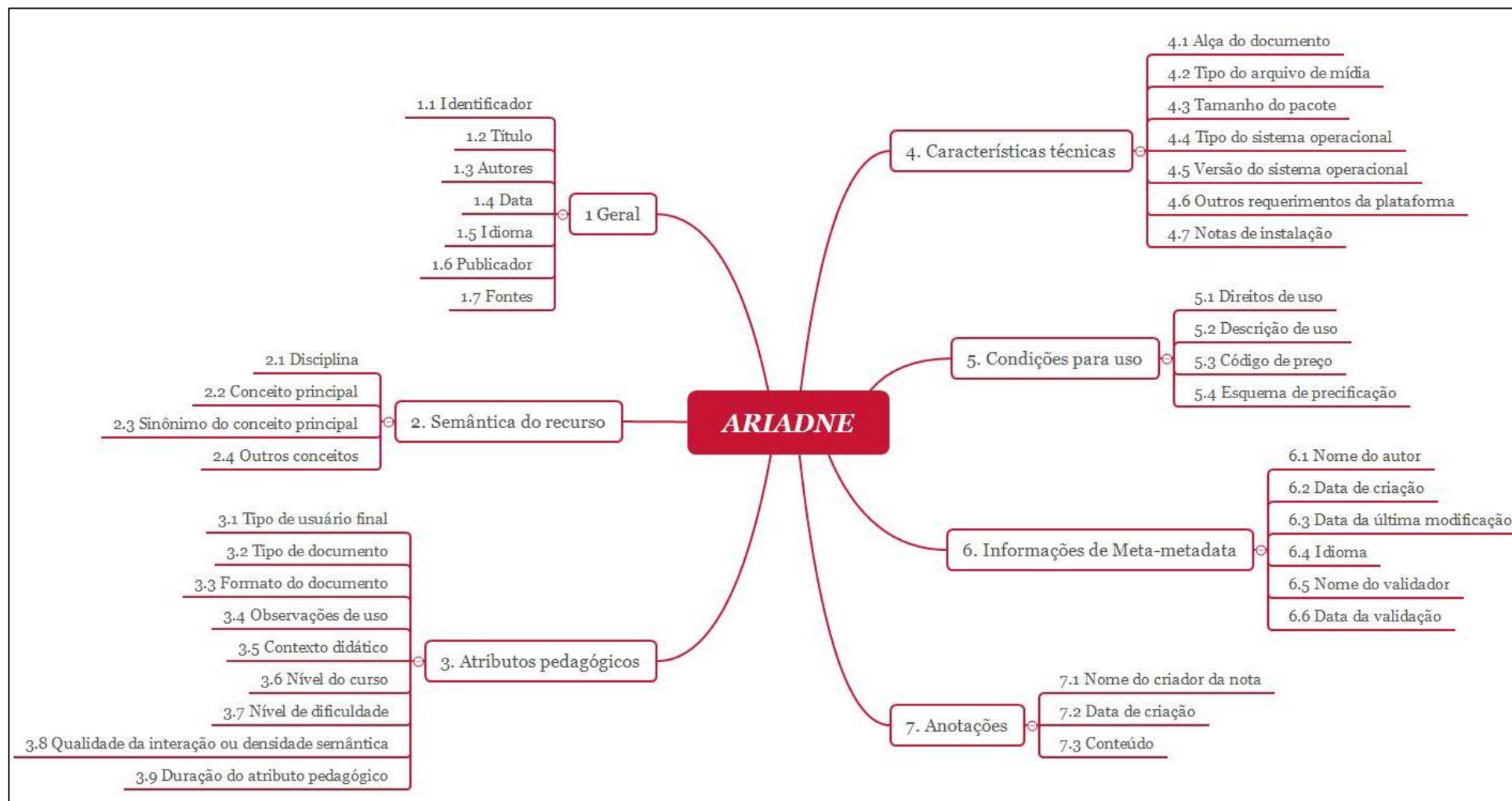
Quadro 21 – Elementos da categoria “Anotações” do padrão ARIADNE

Elemento	Descrição
7.1 Annotation Name (Nome do criador da nota)	O nome de um criador de notas autorizado que possa fornecer <i>feedback</i> sobre o uso correto do recurso.
7.2 Creation Date (Data de criação)	Data da criação da nota.
7.3 Content (Conteúdo)	Nota em texto livre.

Fonte: Traduzido de Duval *et al.* (2000).

A estrutura do padrão ARIADNE pode ser visualizada na Figura 9. No escopo desse padrão, não existem metadados que tentem descrever a granularidade dos OA.

Figura 9 – Estrutura de metadados do padrão ARIADNE



Fonte: Elaborado pela Autora.

4.4 AVIATION INDUSTRY COMPUTER-BASED TRAINING COMMITTEE (AICC)

O AICC foi elaborado para auxiliar no treinamento no âmbito da indústria de aviação. Trata-se de um padrão que não possui uma interface para o preenchimento de metadados em formato de formulário, como o DCMI. O padrão AICC apresenta os metadados inseridos em uma linguagem de programação.

Esse padrão prevê algumas regras relacionadas à interface de aprendizagem, à comunicação entre o OA e o ambiente de *e-learning*⁷ e à forma como os conteúdos educacionais estariam dispostos e descritos nesse ambiente (DIAS *et al.*, 2009). As normas AICC, segundo Girardi (2004), encontram-se definidas de acordo com dois segmentos:

1. Percurso da comunicação com o servidor: estabelece a forma como são armazenados os resultados dos alunos e fornece ao servidor de *e-learning* as configurações do conteúdo determinadas pelo autor;
2. Percurso da definição da estrutura: especifica como o servidor de *e-learning* deve disponibilizar o conteúdo do curso para os alunos.

Stratakis *et al.* (2003) entendem o AICC como um modelo de estrutura de conteúdo educacional, assim como o SCORM. Analisando os dizeres desses autores, conclui-se que o padrão AICC apresenta os conteúdos educacionais a partir de dois aspectos: o aspecto estrutural e o conceitual. Dentro do aspecto estrutural, o padrão diferencia os conteúdos em dois tipos:

- 1) Unidades Atribuíveis (UA), que são os menores elementos educacionais a serem apresentados a um aluno, como uma página HTML. As UA representam as lições de um curso;
- 2) Blocos, usados para aninhar várias UA e também para aninhar outros blocos que por sua vez reúnem diversas outras UA.

No âmbito do aspecto conceitual estão os Objetivos, usados para definir os requisitos do curso e representar as metas que devem ser alcançadas ao longo do desenvolvimento do curso. Os Objetivos podem ser simples ou complexos, dependendo das UA. Se o Objetivo de aprendizagem carrega apenas as UA, então trata-se de um Objetivo simples. Se o Objetivo educacional estiver atrelado aos

⁷ “*E-Learning* é um campo abrangente que engloba as formas como as tecnologias de comunicação e informação podem enriquecer o processo de aprendizagem, no que está se convencendo chamar de aprendizagem *on-line* ou educação baseada na *web* (SOUZA *et al.* 2010).

blocos, então ele é considerado como um objetivo complexo.

Para Marsico, Temperini e Bianco (2005), o padrão AICC estabelece diretrizes focadas em três aspectos da interoperabilidade dos sistemas de aprendizagem por computador, a saber:

- Comunicação entre um ambiente *e-learning* e a lição;
- Mobilidade de um curso para diferentes ambientes e-learning;
- Armazenamento dos dados relativos às avaliações das lições.

Vários arquivos correspondem a cada um desses aspectos, onde são fornecidas diretrizes para a descrição de formato e conteúdo. O AICC apresenta sete arquivos (nem todos obrigatórios) para a descrição da estrutura e dos conteúdos de um curso, apresentados no Quadro 22. Além disso, as diretrizes do AICC definem cinco níveis de complexidade para a descrição da estrutura do curso. Aumentar o nível de complexidade na descrição significa que haverá menor esforço na revisão e modificação, se necessária, do ambiente de *e-learning* após a importação dos dados. Além disso, uma descrição mais completa facilitará o entendimento sobre o propósito do *designer* do material. O nível de complexidade determina o número de arquivos necessários e a quantidade de informações necessárias em cada arquivo (MARSICO; TEMPERINI; BIANCO, 2005).

Quadro 22 – Descrição dos arquivos do padrão AICC

ARQUIVO	PROPÓSITO
<i>Course Description File</i> (Arquivo de descrição do curso)	Informações textuais sobre o curso como um todo, incluindo a descrição da quantidade e tipos de elementos que o compõem.
<i>Assignable Unit Table</i> (Tabela de UA)	Informações sobre as UA do curso. Cada unidade tem seu próprio registro (ou linha na tabela). As informações incluem: título da unidade, identificação e número de registro para fins de controle.
<i>Descriptor Table</i> (Tabela de descritores)	Lista completa de cada elemento do curso, incluindo: UA, blocos, objetivos simples e objetivos complexos. É usado como o arquivo de referência cruzada, mostrando a correspondência dos sistemas gerais com a identificação do usuário para cada elemento.
<i>Course Structure Table</i> (Tabela de estrutura do curso)	Os dados básicos sobre a estrutura do curso,

	incluindo todas as UA e os blocos, mostrando como eles são organizados. Por fim, designa a ordem na qual esses elementos devem estar dispostos.
Objectives Relationships File (Arquivo de relacionamento de objetivo)	Este arquivo define todos os relacionamentos presentes nos objetivos simples e complexos. Este arquivo é opcional, dependendo do nível da descrição do curso.
Prerequisite Listing (Lista de pré-requisitos)	É um arquivo que estabelece as formas de gerar pré-requisitos para o aluno acessar determinado conteúdo (caso ele tenha que, necessariamente, aprender uma lição anterior para ter acesso a essa). Ele estabelece pré-requisitos em três níveis de complexidade: • Pré-requisito simples de uma unidade ou bloco; • Pré-requisito na forma de sentença lógica ("E" e "OU"); • Identificação de pré-requisitos para cada modo (revisão, navegação, normal) da lição.
Completion Requirements (Lista de requerimentos)	Trata-se de uma tabela que indica os requerimentos a serem atendidos em cada bloco ou objetivo complexo que não podem ser determinados por padrão. É um arquivo obrigatório.

Fonte: Adaptado de Marsico, Temperini e Bianco (2005).

Observa-se que o padrão AICC também considera que seu conteúdo educacional possui granularidade a partir do momento que determina a existência das UA e dos Blocos. Stratakis *et al.* (2009) explicam que o padrão AICC determina até dez níveis de granularidade para o seu conteúdo educacional digital. Os níveis estão organizados no Quadro 23, a seguir:

Quadro 23 – Níveis de granularidade de padrão AICC

NÍVEL DE GRANULARIDADE	DEFINIÇÃO
1º nível (o mais alto)	Currículo: um grupo de cursos.
2º nível	Curso: uma unidade de treinamento completa.
3º nível	Capítulo: uma divisão de um curso em grupos de subcapítulos ou aulas.

4º nível	Subcapítulos: a divisão de um capítulo em lições ou módulos.
5º nível	Módulo: um grupo de lições que resultaram na divisão de um curso, um capítulo ou um subcapítulo.
6º nível	Lição/AU. Apresenta três significados: • A menor porção de aprendizado assimilado pelo aluno; • Um grupo de instruções controlado por um programa de computador; • Uma unidade de treinamento proveniente da divisão dos subcapítulos, capítulos e do curso.
7º nível	Tópico: divisão das lições.
8º nível	Sequência: pequenas partes das lições.
9º nível	<i>Frame</i> /Tela.
10º nível (o mais baixo)	Objeto: os componentes imagéticos presentes em um <i>frame</i> .

Fonte: Adaptado de Stratakis *et al.* (2009)

Os dois últimos níveis relacionam-se com a divisão do conteúdo de acordo com especificações técnicas, uma vez que os *frames* significam as imagens congeladas de conteúdos audiovisuais. Os módulos, os subcapítulos, os capítulos, o curso e o currículo são considerados como Blocos (STRATAKIS *et al.*, 2003).

Observa-se uma semelhança entre o Quadro 23 com os modelos de Wagner (2002) e McGreal (2004), em que os conjuntos de arquivos vão formando novas categorias, como as lições, módulos, componentes etc.

Em seu manual de descrição de metadados, o padrão AICC é apresentado a partir da interface do padrão IEEE LOM (SHOOK *et al.*, 2006). Assim, observa-se que, para abarcar todos os metadados do AICC, o IEEE LOM deveria apresentar duas novas categorias, que seriam “*Applicability*” (*Aplicabilidade*) e “*Collection*” (*Coleção*).

A partir do manual elaborado por Shook *et al.* (2006), é possível notar outras alterações no padrão AICC explicadas a seguir:

- Categoria ‘Geral’: Não teria o elemento 1.6 Cobertura, mas apresentaria o elemento ‘1.8 *Accessibility* (Acessibilidade)’, a qual diz respeito às informações

sobre a metodologia empregada no OA para que esse se torne acessível para usuários com deficiência;

- Categoria ‘Educativa’: Não apresentaria os elementos ‘5.4 Densidade semântica’ e ‘5.7 Faixa etária recomendada’, por sua vez, mas teria outros novos elementos, os quais estão dispostos no Quadro 24, mostrado a seguir:

Quadro 24 – Elementos adicionais da categoria “Educativa” no padrão IEEE LOM de acordo com o padrão AICC

Elemento: descrição	Subelemento: descrição
5.10 Required Training Resources (Recursos de treinamento necessários)	Identifica todos os recursos de treinamento exigidos pelo objeto de aprendizagem.
5.11 Objectives (Objetivos): são o resultado mensurável da instrução para uma determinada tarefa.	5.11.1 Objective ID (Identidade do objetivo): rótulo exclusivo que identifica o objetivo e pode indicar sua relação com outros objetivos.
	5.11.2 Objective title (Título do objetivo): nome dado ao objetivo pela organização criadora.
	5.11.3 Objective description (Descrição do objetivo): Definição textual do objetivo.
	5.11.4 Objective type (Tipo do objetivo): proposta aproximada do objetivo.
	5.11.5 Objective domain (Domínio do objetivo): a área do comportamento ou cognição humana direcionada pelo objetivo.
	5.11.6 Objective domain level (Níveis do domínio do objetivo): os níveis utilizados para refinar a descrição de um objetivo dependem do seu domínio. Ex.: O nível 3 é diferente no âmbito de um objetivo “afetivo” e de um objetivo “psicomotor”.
5.13 Instructional strategy (Estratégia instrucional)	Uma ferramenta ou técnica usada em um OA para concretizar aprendizado; a natureza do resultado esperado da aprendizagem; o tipo de avaliação planejada e o estilo / familiaridade do aluno com o tópico são fatores para determinar uma estratégia instrucional.
5.14 Adaptability (Adaptabilidade)	A capacidade do conteúdo de se adaptar ao

	aluno ou à plataforma. Ex: o OA proporciona diferentes conhecimentos para estudantes em diversos níveis.
5.15 Instructional domain (Domínio instrucional): descreve o "tipo" do tópico abordado pelo OA.	5.15.1 Conceptual Reference (Referência conceitual): o autor da filosofia educacional que orientou a construção daquele OA.
	5.15.2 Cognitive Taxonomy (Taxonomia cognitiva): os termos relacionados com nomenclaturas de filosofias educacionais.
5.16 Competency level (Nível de competência)	Informações descrevendo a capacidade que uma pessoa deve ter para utilizar o OA que está sendo descrito.
5.17 Instructional feedback level (Nível de feedback instrutivo)	Recomendações fornecidas ao aluno de acordo com o seu desempenho para que o aprendiz possa alcançar melhorias.
5.18 Training event reporting (Relatórios de treinamento)	Mecanismo usado com um OA para reportar o desempenho do aluno na plataforma de e-learning.

Fonte: Shook et al. (2006).

Já a categoria 'Aplicabilidade', apresentada no Quadro 25, é em sua totalidade, originada do padrão AICC e por isso não existe no IEEE LOM. Ela diz respeito aos aspectos práticos envolvendo o ensino na aviação, como modelos de aeronaves, suas partes e peças utilizadas em sua montagem. Apresenta metadados que associam os OA aos objetos reais.

Quadro 25 – Metadados da categoria 'Aplicabilidade' do padrão AICC

Elemento	Descrição
10.1 Audience (Público-alvo)	Perfis ou categorias gerais que definem grupos de pessoas inscritas nos conteúdos de formação.
10.2 Aircraft Family (Categorias de aeronaves)	Um agrupamento de tipos de aeronaves.
10.3 Aircraft Name (Nome da aeronave)	Membros de uma categoria de aeronaves para a qual o OA é direcionado.

10.4 Aircraft Identification (Identificador da aeronave)	Identificador exclusivo para um avião ou grupo de aviões que estejam associados a este OA.
10.5 Air Transport Association (ATA) Identification (Identificações da ATA)	A Associação de Transportes Aéreos identifica assuntos para os capítulos dos manuais de manutenção, seções e subseções. Esse elemento descreve o assunto do OA indicando o capítulo e, opcionalmente, a seção e subseções às quais se aplica.
10.6 Engine Type (Tipo de motor)	O tipo do motor de aeronave, caso o OA seja destinado a algum.
10.7 Units (Unidades)	Unidades de medida indicadas nos instrumentos aos quais o OA se refere.
10.8 Aircraft Zone (Zona na aeronave)	Indicação de qual parte da aeronave o OA se destina.
10.9 Flight Phase (Fase de voo)	Onde nas fases de um voo típico o objeto de aprendizado se aplica.
10.10 Effectivity (Efetividade)	Uma indicação de modificações de engenharia em aviões associados ao OA que está sendo descrito.

Fonte: Shook et al. (2006).

A próxima categoria, intitulada “Coleção” e apresentada no Quadro 26, reúne elementos os quais buscam descrever conjuntos de OA, mesmo que os objetos desse conjunto não tenham relação entre si. Se um OA apresenta pequenos outros OA, esse elemento pode servir para descrever os objetos menores, possibilitando assim a recuperação de conteúdos segmentados.

Quadro 26 – Metadados da categoria ‘Coleções’ do padrão AICC

Elemento	Descrição
11.1 (Type) Tipo	Este campo indica se todos os membros da coleção são os mesmos tipos de OA. Se forem, o tipo de coleção é "uniforme" ou “homogêneo”; caso contrário, é "misto" ou “heterogêneo”.

11.2 Members (Membros): Esta categoria é utilizada quando um OA apresenta conteúdos menores dentro de si.	11.2.1 Member Identifier (Identificação do membro): Um rótulo do membro da coleção que é exclusivo pelo menos dentro da coleção
	11.2.2 Member Title (Título do membro): Um nome para o membro da coleção.
	11.2.3 Member type (Tipo do membro): Categoria do OA ao qual aquele membro pertence.
	11.2.4 Member Description (Descrição do membro): Informações para auxiliar na compreensão, interpretação e uso do membro da coleção.
	11.2.5 Member Number (Número do membro): Esse campo é necessário apenas se o membro for de outra coleção. Trata-se da quantidade de membros presentes na outra coleção que devem ser considerados na coleção atual.
	11.2.6 Member Location (Localização do membro): É comum que todos os membros de uma coleção estejam no mesmo local. No entanto, caso estejam em locais diferentes, esse campo permite informar o URL de cada um.
	11.2.7 Member Objective (Objetivo do membro): Os membros de uma coleção podem estar associados a um ou mais objetivos. Esse elemento permite que o identificador do objetivo associado seja listado.

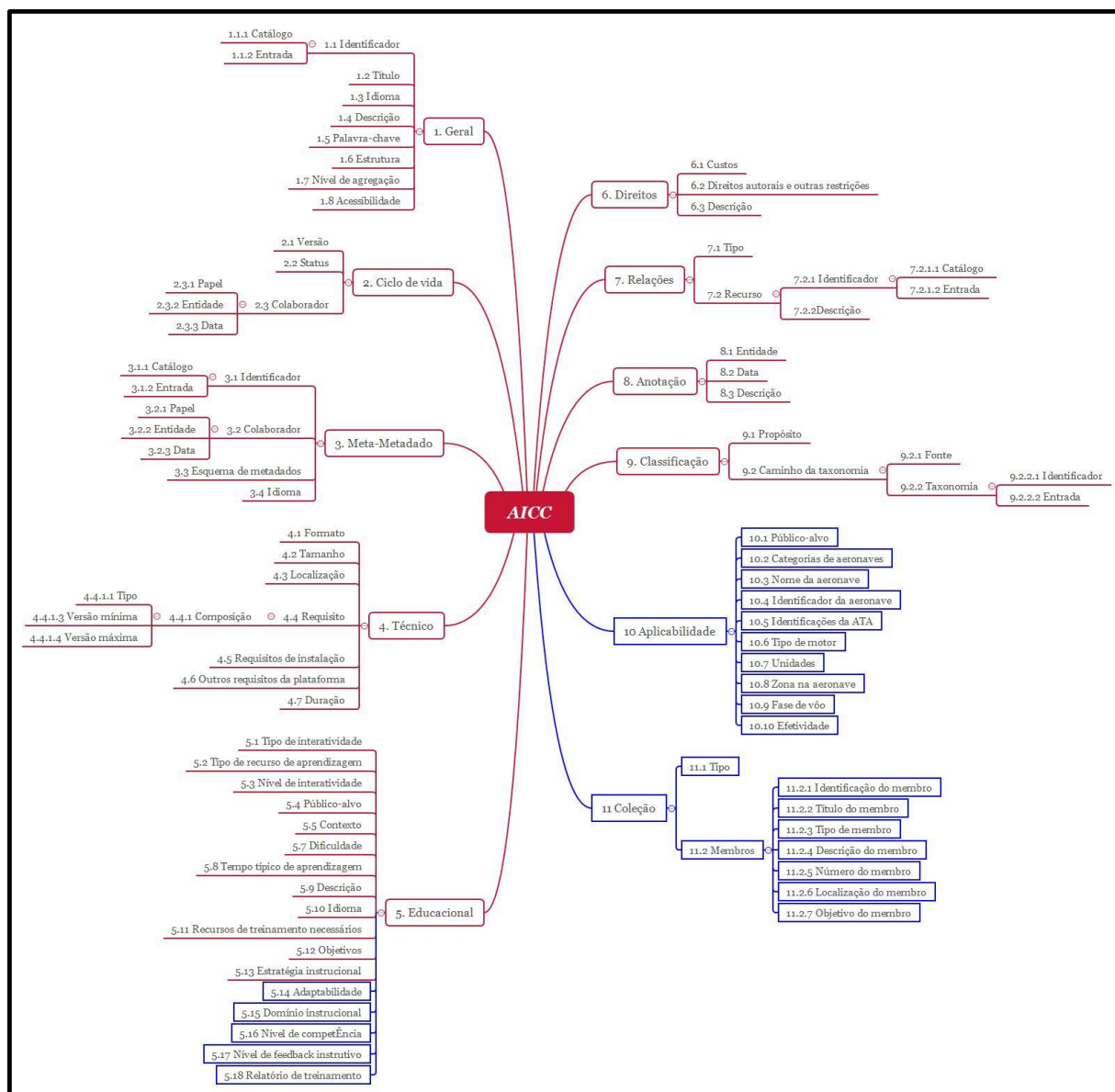
Fonte: Adaptado de Shook et al., 2006

A partir dos elementos do AICC, é possível perceber que se trata de um padrão sensivelmente extenso e complexo, o qual considera a descrição de inúmeras possibilidades de aprendizagem e que se propõe a descrever a granularidade dos conteúdos, apresentando características direcionadas para a descrição de segmentos isolados. Os conceitos de UA e blocos, atrelados aos níveis de granularidade do Quadro 23 e aos elementos da categoria '11 Coleções' abrem caminho para inúmeras possibilidades de descrição dos conteúdos, sejam eles OA, objetos de informação ou

ativos de informação.

A partir da apresentação do padrão AICC, elaborou-se um esquema de como é a sua estrutura de metadados, exposto na Figura 10. Os elementos inseridos em retângulos azuis são adicionais em comparação com o padrão IEEE LOM.

Figura 10 – Estrutura de metadados do padrão AICC



Fonte: Elaborado pela autora.

4.5 SCORM, IMS-LRM, UK LOM CORE, CANCORE E SINGCORE

Alguns padrões de metadados encontrados apresentam a mesma estrutura de elementos, o que é o caso dos padrões SCORM, IMS LRM, UK LOM Core, CanCore e SingCore em relação ao padrão IEEE LOM.

O padrão SCORM, bastante utilizado por instituições de ensino públicas e privadas do país, descreve como o conteúdo voltado para o ensino pode ser modelado e como os ambientes de gestão de aprendizagem devem manipular tais conteúdos para viabilizar sua recuperação. O conteúdo no padrão SCORM pode ser distribuído por meio de qualquer *Learning Management System* (LMS)⁸ que seja compatível com a versão do SCORM utilizada. Em resumo, o modelo de descrição de conteúdo do SCORM define um conjunto de *metatags* e demais informações a serem usadas em arquivos de descrição ou mesmo no próprio conteúdo, possibilitando a interação dos usuários com o sistema de aprendizagem (SILVA *et al.*, 2011).

Para a recuperação de seus OA, o padrão SCORM utiliza os elementos do padrão IEEE LOM, possibilitando a futura recuperação do conteúdo educacional em um repositório ou em um ambiente de *e-learning*.

Já o padrão IMS-LRM é composto por 35 especificações concernentes à descrição e intercâmbio de conteúdos de *e-learning* (IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM, 2006). Esse padrão é formado pelas seguintes partes:

- e) Metadados para a descrição dos OA, os quais são os mesmos do IEEE LOM;
- f) Pacote de Conteúdo ou *Content Packing* (PC): relativo à descrição da estrutura de agregação dos recursos educacionais dentro de cursos ou parte deles;
- g) Questões e testes de interoperabilidade: um conjunto de normas que orientam sobre como compartilhar testes simples e avaliações completas e dados. Permite representar diferentes tipos de questões, definições e computação dos resultados. Os principais tipos de questões suportadas são: respostas simples, de múltipla escolha, verdadeiro ou falso e completar lacunas;
- h) Projeto de Aprendizagem ou *Learning Design* (LD): é a especificação de uma linguagem para modelagem de unidades de estudo. Seu propósito é fornecer um tipo de abstração para a descrição de processos de aprendizagem com diferentes finalidades pedagógicas;
- i) Sequenciamento simples: é uma especificação que descreve como organizar e apresentar os objetos de aprendizagem aos aprendizes.

No entanto, outros padrões encontrados se identificam como alterações do padrão IEEE LOM para comunidades específicas, ao contrário do IMS LRM, que se define como um padrão essencialmente distinto.

⁸ Traduzido para o português: Sistema de Gestão de Aprendizagem

O UK LOM Core é um exemplo de padrão criado a partir do IEEE LOM para comunidades específicas. Ele foi amplamente utilizado no ensino superior e na educação continuada do Reino Unido, apesar de ter sido criado para atender qualquer nível educacional (CAMPBELL, 2004). Apesar de muito elogiado pela comunidade local na época em que foi criado, o projeto não foi levado adiante. No entanto, as tentativas de aplicação e aprimoramento desse padrão continuaram sendo realizadas em forma de “rascunho”, ou seja, não foram publicadas formalmente. Trata-se de uma iniciativa resultante de inúmeras colaborações e discussões no tocante à descrição dos OA produzidos no país, sendo também a única iniciativa do Reino Unido que alcançou destaque para a comunidade externa. Apesar da paralisação no seu desenvolvimento, o uso do UK LOM Core do Reino Unido não desapareceu (CURRIER, 2008).

Já o CanCore, como o próprio nome já sinaliza, foi criado com o intuito de solucionar a interoperabilidade dos OA do Canadá, no âmbito da educação pública básica e superior. Trata-se de uma versão simplificada e bem explicada de uma parte dos elementos do IEEE LOM, possuindo oito das nove categorias gerais, tendo como exceção a categoria Anotação. O objetivo desse padrão foi, além de preencher as lacunas deixadas pelos desenvolvedores do padrão IEEE LOM, de impedir a redundância, minimizar a ambiguidade e garantir que os OA pudessem ser compartilhados entre usuários do mundo (FRIESEN, 2002).

O padrão SingCore constitui-se como um exemplo semelhante ao CanCore, porém voltado para questões relacionadas ao *e-learning* de Singapura. Apresenta as mesmas oito categorias do padrão CanCore (ISMAIL, *et al.*, 2003).

A literatura científica encontrada se divide entre conceituar o UK LOM Core e o CanCore como novos padrões de metadados ou apenas considerá-los exemplos práticos da aplicação do IEEE LOM. Como os desenvolvedores de ambos os padrões não criaram elementos ou categorias novas, limitando-se ao uso dos já existentes, a presente pesquisa considera tais padrões como exemplos práticos do IEEE LOM. Porém, diante da forte presença desses padrões nas pesquisas sobre os metadados dos recursos educativos, julgou-se relevante a apresentação desses nesta tese.

4.6 OBJETOS DE APRENDIZAGEM BASEADOS EM AGENTES:

Como mencionado anteriormente, essa iniciativa brasileira, também baseada

no padrão IEEE LOM, propõe novos elementos descritivos inseridos nas categorias “Técnico” e “Educacional”, além de apresentar duas novas categorias de metadados: “Acessibilidade” e “Tabela de informações de segmento”. Como o padrão IEEE LOM já foi exposto, serão demonstrados, no quadro abaixo, apenas os elementos adicionais. Os dois primeiros quadros referem-se aos elementos adicionais das categorias “Técnico” e “Educacional”, já apresentadas anteriormente (QUADRO 27 e 28):

Quadro 27 - Metadados da categoria “Técnico” do padrão OBAA

4.8 Supported Platforms (Plataformas compatíveis): já prevendo os três tipos básicos de plataformas digitais para disponibilização de OA: <i>Web</i> , <i>TV Digital</i> e <i>Mobile</i> .			
4.9 Platform Specific Features (Recursos específicos da plataforma): os dados técnicos das mídias aplicados a cada uma das plataformas para as quais o OA foi previsto são aqui identificados. Para cada plataforma que essa categoria de metadados for criada, deverão existir também informações do tipo de plataforma digital à qual se aplicam os parâmetros, o formato, o tamanho da mídia, forma de acesso, capacidades técnicas necessárias, instruções de instalação e requisitos de software.	4.9.1 Platform Type (Tipo de plataforma): Tipo da plataforma digital à qual se aplicam os parâmetros. Os tipos podem ser <i>Web</i> , <i>TV Digital</i> e <i>Mobile</i> .		
	4.9.2 Specific Format (Formato específico): Formato do conteúdo para a plataforma. Ex.: <i>text/html</i> .		
	4.9.3 Specific Size (Tamanho específico): Tamanho da mídia (<i>bytes</i>).		
	4.9.4 Specific Location (Localização específica): Localização do conteúdo.		
	4.9.5 Specific Requirement (Requisito específico): Requisitos técnicos para o objeto de aprendizagem funcionar na plataforma.	4.9.5.1 Specific or Composite (Específico ou Composto): Agrupamento de múltiplos requisitos para a mídia na plataforma específica definida no item 4.9.1. Segue as mesmas definições e regras do item 4.4.1, porém aplicadas à plataforma específica.	4.9.5.1.1. Specific Type (Tipo específico): Tipo de tecnologia requerida na plataforma específica.
			4.9.5.1.2 Specific Name (Nome específico): O nome da tecnologia requerida na plataforma específica.
			4.9.5.1.3 Specific Minimum Version (Versão específica mínima): Versão mínima da tecnologia requerida na plataforma específica
			4.9.5.1.4 Specific Maximum

			Version (Versão específica máxima): Maior versão aceitável da tecnologia requerida na plataforma específica.
	4.9.6 Specific Installation Remarks (Observações específicas para instalação): descrição de como instalar o objeto de aprendizagem.		
	4.9.7 Specific Other Platform Requirements (Outros requisitos específicos da plataforma): outros <i>softwares</i> ou <i>hardwares</i> necessários.		
4.10 Service (Serviço): Container para a especificação de serviços relacionados a este objeto.	4.10.1 Name (Nome): Nome do serviço. Pode ser um conceito definido pela ontologia associada (metadado número 4.10.6).		
	4.10.2 Type (Tipo): Tipo do serviço. Também pode ser um conceito definido pela ontologia associada (metadado número 4.10.6).		
	4.10.3 Provides (Definição do serviço): Define se o objeto fornece ou solicita um serviço.		
	4.10.4 Essencial (Essencial): Define se o serviço é obrigatório ou opcional.		
	4.10.5 Protocol (Protocolo): Protocolo de comunicação com o serviço.		
	4.10.6 Ontology (Ontologia): Ontologias do serviço.	4.10.6.1 Ontology Language (Linguagem da ontologia)	
		4.10.6.2 Ontology Location (Localização da ontologia): A URL I ou qualquer outra especificação da localização eletrônica da ontologia.	
	4.10.7 Language (Linguagem): A linguagem utilizada para a comunicação com o serviço.		
4.10.8 Details (Detalhes): Detalhes do serviço fora do escopo dos metadados.	4.10.8.1 Service Location (Localização do serviço): A URL ou qualquer outra especificação para acessar o serviço.		

Fonte: Adaptado de Vicari (2009).

A categoria 'Educativa' também apresenta elementos adicionais, exibidos no Quadro 28.

Quadro 28 – Metadados da categoria “Educativa” do padrão OBAA

5.12 Learning Context Type (Tipo de contexto de aprendizagem)	
5.13 Interaction (Interação)	5.13.1 Perception (Percepção): Especifica a forma sensorial pela qual o aluno receberá as informações do objeto de aprendizagem.
	5.13.2 Synchronism (Sincronismo): Especifica a forma sensorial pela qual o aluno receberá as informações do objeto de aprendizagem.
	5.13.3 CoPresence (Presença Conjunta): Especifica a utilização de mecanismos que auxiliem a identificação de outros usuários no ambiente.
	5.13.4 Reciprocity (Reciprocidade): Forma de relacionamento entre os usuários, necessária para o funcionamento deste objeto de aprendizagem.
5.14 Didactic Strategy (Estratégia didática): Conjunto de ações planejadas e conduzidas pelo professor a fim de promover o envolvimento e comprometimento dos alunos com um conjunto maior de atividades.	

Fonte: Adaptado de Vicari (2009).

A décima categoria do padrão OBAA, intitulada “Acessibilidade”, abarca elementos que descrevem características relacionadas com a possibilidade de uso dos OA por usuários que apresentem deficiência auditiva ou visual (QUADRO 29).

Quadro 29 – Metadados da categoria “Acessibilidade” do padrão OBAA

10.1 Resource Description	10.1.1 Primary (Primário): OA primário	10.1.1.1 Has Visual (Possui recurso imagético)	
		10.1.1.2 Has Auditory (Possui recurso auditivo)	
		10.1.1.3 Has Text (Possui recurso textual)	
		10.1.1.4 Has Tactile (Possui recurso tátil)	
		10.1.1.5 EARL Statement (Linguagem para avaliação e relato): Fornece informações para expressar e comparar testes a quadros.	10.1.1.5.1 Display Transformability (Tela de transformabilidade): refere-se ao relato EARL sobre as características de transformabilidade dos recursos referenciados.
			10.1.1.5.2 Control Flexibility (Controle e flexibilidade): Refere-se ao relato EARL sobre as características de controle e flexibilidade dos recursos referenciados.
		10.1.1.6 Equivalent Resource (Recurso equivalente): aponta para um recurso	

(Descrição dos recursos)		equivalente (metadados) dos recursos descritos ou partes deles. Este tipo de metadado tem como finalidade definir outro recurso que equivalha ao recurso existente.			
	10.1.2 Equivalente (Equivalente): OA equivalente, quando houver. Uma mídia equivalente é aquela que apresenta um conteúdo idêntico à outra, porém em uma modalidade diferente. Exemplo: um áudio que foi transcrito para texto.	10.1.2.1 Primary Resource (Recurso primário): OA que originou esse OA, o qual é seu equivalente. Ex.: Um texto que foi transformado em uma narração em áudio.			
		10.1.2.2 Primary File (Arquivo primário): Arquivo que originou esse OA, seguindo a mesma lógica do metadado 'Recurso primário'.			
		10.1.2.3 Supplementary (Suplementar): Atividade ou recurso alternativo a ser utilizado para complementar o OA ativo.			
		10.1.2.4 Content (Conteúdo)	10.1.2.4.1 Alternatives to Visual (Alternativas aos conteúdos de vídeo)	10.1.2.4.1.1 Audio Description (Descrição do áudio): Apresentação do conteúdo diferenciado sendo ele uma alternativa em áudio.	10.1.2.4.1.1.1 Language (Linguagem): Indica a linguagem que a descrição do áudio será apresentada. Este tipo de metadados tem como finalidade apresentar uma alternativa sonora e de acordo com a preferência do usuário, sendo ele nativo em qualquer língua.
				10.1.2.4.1.2 Alt Text Lang (Idioma textual alternativo): Indica que o recurso descrito contém texto alternativo no idioma especificado para principal recurso referenciado.	
				10.1.2.4.1.3 Long Description Lang (Idioma do texto longo): Indica que o recurso descrito contém texto alternativo longo no idioma especificado para principal recurso referenciado.	
				10.1.2.4.1.4 Color Avoidance (Alerta de cores): recurso onde se descreve como as cores devem ser utilizadas. Este tipo de metadado tem como finalidade de atender aos estudantes/usuários que têm dificuldades de acessar conteúdos com cores pré-definidas, são usuários/estudantes com problemas de visão, daltônicos, monocromáticos e etc.	
			10.1.2.4.2 Alternatives to Text (Alternativas aos conteúdos textuais)	10.1.2.4.2.1 Graphic Alternative (Alternativa Gráfica): Indica que o recurso descrito contém alternativas gráficas/visuais para textos no texto principal. Este tipo de metadado tem como finalidade apresentar um conteúdo diferenciado e alternativo ao texto, mas presente no texto principal.	

				10.1.2.4.2.2 Sign Language (Linguagem de sinais): Faz a indicação de conteúdos traduzidos para linguagem de sinais, no dialeto específico sendo fiel ao conteúdo principal do recurso.	
		10.1.2.4.3 Alternatives to Auditory (Alternativas aos conteúdos de áudio)	10.1.2.4.3.1 Caption Type (Tipo de legenda): Indica que o recurso descrito contenha textos com legenda tendo referência direta ao conteúdo principal.	10.1.2.4.3.1.1 Language (Idioma): Idioma da legenda	
				10.1.2.4.3.2.1 Verbatim (Palavra por palavra)	
				10.1.2.4.3.1.3 Reduced Reading Level (Nível de leitura reduzido)	
				10.1.2.4.3.1.4 Reduced Speed (Velocidade reduzida)	10.1.2.4.3.1.4.1 Caption Rate (Taxa de legenda): Indica a taxa de velocidade da legenda. Tem a finalidade de acompanhar o recurso principal.
				10.1.2.4.3.1.5 Enhanced Caption (Legenda aprimorada)	
			10.1.2.4.3.2 Sign Language (Linguagem de sinais): faz a indicação de conteúdos traduzidos para linguagem de sinais no dialeto específico, sendo fiel ao conteúdo principal do recurso.		
		10.1.2.4.4 Learner Scaffold (Auxílio no aprendizado): Indica facilidades de acesso ao aprendizado, descreve recursos que estão ou serão contidos no OA, como uma ou mais ferramentas de apoio.			

Fonte: Adaptado de Vicari (2009).

A décima primeira e última categoria, denominada “Tabela de Informações de Segmento”, agrupa metadados responsáveis pela descrição da granularidade e segmentação de conteúdo do OA, caso ela exista (QUADRO 30).

Quadro 30 – Metadados da categoria “Tabela de Informações de Segmento” do padrão OBAA

11.1 Segment List (Lista de segmentos)	11.1.1 Segment Information	11.1.1.1 Identifier (Identificador): identificador único do segmento nesse objeto de aprendizagem. É um campo alfanumérico.
		11.1.1.2 Title (Título): título do segmento.
		11.1.1.3 Description (Descrição): Descrição do conteúdo do segmento.
		11.1.1.4 Keyword (Palavras-chave): Palavras-chave referentes ao segmento.
		11.1.1.5 Segment Media Type (Tipo de mídia do segmento): Descreve se é um documento texto, hiperdocumento, arquivo multimídia (áudio ou vídeo), ou outros.
		11.1.1.6 Start (Início do segmento): Se o segmento for originado de um arquivo multimídia, deverá indicar o tempo de início. Se for um documento texto, indica a página e, opcionalmente, a linha inicial. Se for um hiperdocumento, a página, seção de uma página ou mídia inclusa no hiperdocumento.
		11.1.1.7 End (Final do segmento): Fim do segmento. Se o segmento for originado de um arquivo multimídia, deverá indicar o tempo de fim (MPEG-7 MediaTimeType). Se for um documento texto, indica a página e, opcionalmente, a linha final. Se for um hiperdocumento, este metadado não será utilizado.
11.2 Segment Group List (Conjunto dos grupos de segmento)	11.2.1 Segment Group Information (Conjunto de informações do grupo de segmentos)	11.2.1.1 Identifier (Identificador): Identificador do grupo de segmento. Deve ser único no objeto de aprendizagem.
		11.2.1.2 Group Type (Tipo de agrupamento): Ex: marcações, atividades, etc.
		11.2.1.3 Title (Título): Título do grupo de segmentos
		11.2.1.4 Description (Descrição): Descrição do grupo de segmentos: Ex: Grupo contendo os segmentos com os exercícios deste objeto de aprendizagem.
		11.2.1.5 Keyword (Palavra-chave): Palavras-chave referentes ao grupo de segmentos.
		11.2.1.6 Segments (Segmentos): Segmentos que fazem parte do grupo

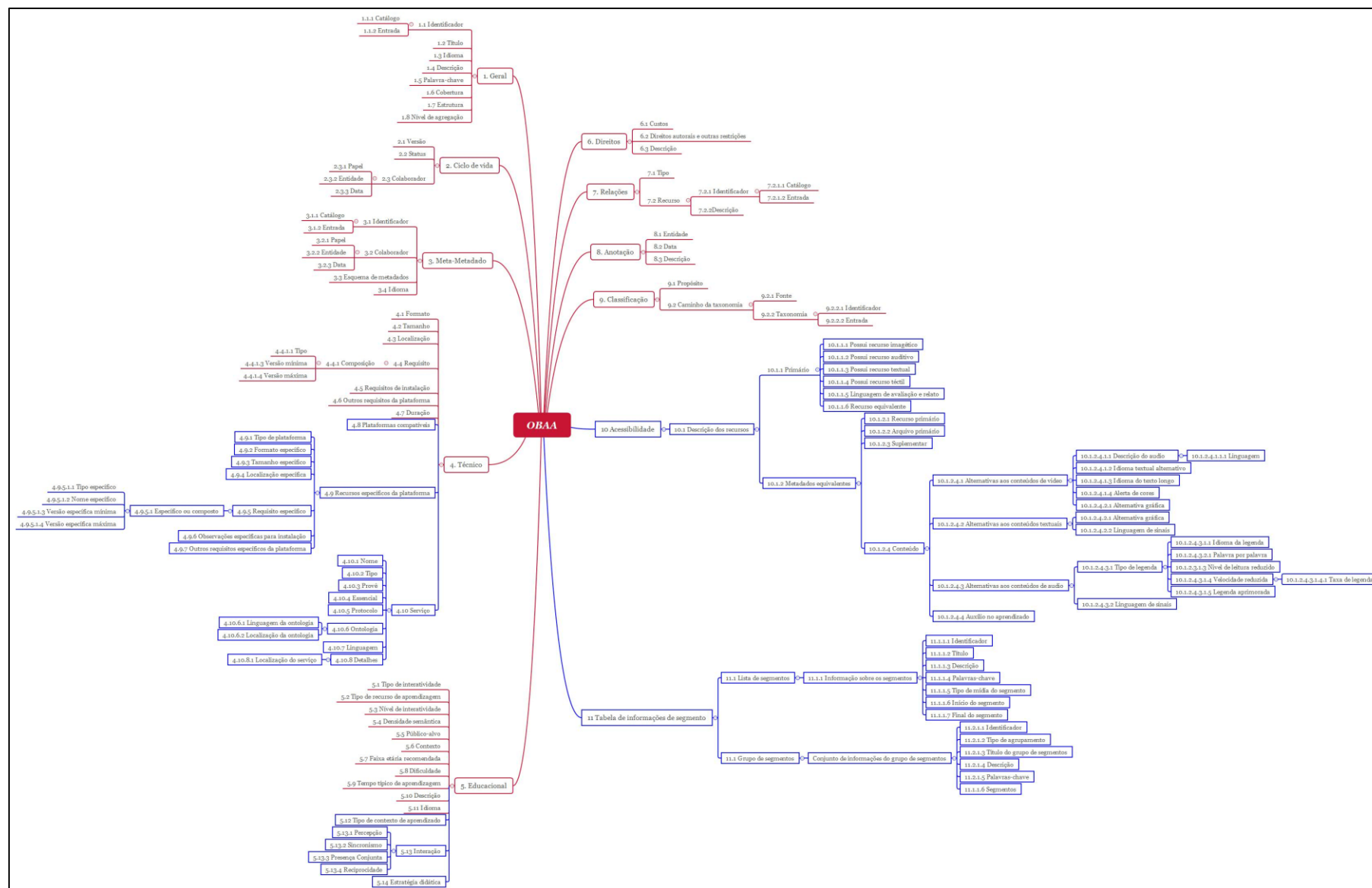
Fonte: Adaptado de Vicari (2009).

A partir da apresentação do OBAA, foi elaborado um esqueleto, apresentado na Figura 11, contendo todas as categorias e elementos de metadados do padrão

OBAA. Os metadados inseridos em retângulos azuis são aqueles adicionais em relação ao IEEE LOM.

É possível notar que a categoria “Tabela de informações de segmento” tem como objetivo descrever a granularidade nos objetos de forma bastante detalhada, a ponto de possibilitar a representação tanto de segmentos isolados, quanto de grupos de segmentos.

Figura 11 – Estrutura de metadados do padrão OBAA



Fonte: Elaborado pela Autora.

4.7 PADRÃO DE METADADOS PARA OBJETOS DE APRENDIZAGEM DE MUSEUS DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA (DATA/MCT)

A criação de um padrão de metadados para objetos museais possibilitaria a disponibilização do acervo para consulta ou até mesmo visitação remota, via *web*. Em vista do forte viés educacional dos museus, não é incorreto afirmar sobre o importante papel dessas coleções enquanto objetos educacionais digitais, uma vez que muitos se encontram digitalizados em catálogos *on-line* (BERTOLETTI DE MARCHI; COSTA, 2004).

O padrão DATA/MCT especifica um esquema conceitual de dados que define a estrutura do metadado que irá descrever o OA. No âmbito desse padrão, um OA é definido como um artefato digital ou não-digital, que pode ser usado para aprendizagem formal, não-formal e informal, além de servir de insumo para treinamentos. No contexto museológico, objetos com entrada digital são aqueles que necessitam do computador para sua utilização, como, por exemplo, um jogo educacional computadorizado. Já os objetos com entrada não-digital são caracterizados pelos experimentos originalmente físicos, como animais empalhados, mas que foram digitalizados parcialmente para que o visitante se familiarize com o artefato antes da experimentação presencial (BERTOLETTI DE MARCHI; COSTA, 2004).

As autoras esclarecem que, apesar dos elementos desse padrão ainda não terem sido definidos, suas oito categorias gerais foram baseadas nos padrões DCMI, IEEE LOM, que já foram delineados, bem como em outros padrões de metadados para objetos museais, os quais não serão analisados no âmbito desta tese. As categorias são:

a) **Geral:** reúne informações que descrevem o objeto de aprendizagem em sua totalidade, como o título, tipo, local de armazenamento e palavras-chave do objeto;

b) **Histórico:** descreve toda a evolução do objeto desde a sua criação até o estado atual de desenvolvimento. Nesta categoria é possível saber se o objeto já está concluído, em que versão se encontra e quais foram as pessoas ou instituições que contribuíram para o seu desenvolvimento;

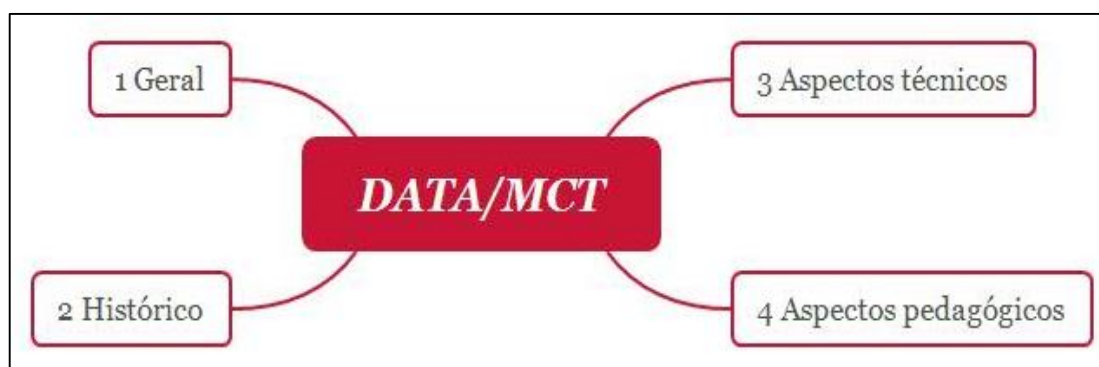
c) **Aspectos Técnicos:** descreve requerimentos e características técnicas do OA. Esta categoria é que auxilia o aprendiz no *download* e na instalação do objeto, identificando tamanho e requerimento;

d) **Aspectos Pedagógicos:** relaciona-se com as características educacionais e pedagógicas do OA, apresentando, entre outros, o nível de dificuldade do objeto, o público a que se destina, o nível de interatividade e os pré-requisitos;

e) **Direitos:** descreve os direitos de propriedades intelectuais do objeto;

f) **Relações:** define o relacionamento do objeto com outros objetos, se houver, demonstrando o tipo de relacionamento existente baseado nas definições do DCMI.

Figura 12 – Estrutura das categorias do padrão DATA/MCT



Fonte: Elaborado pela autora.

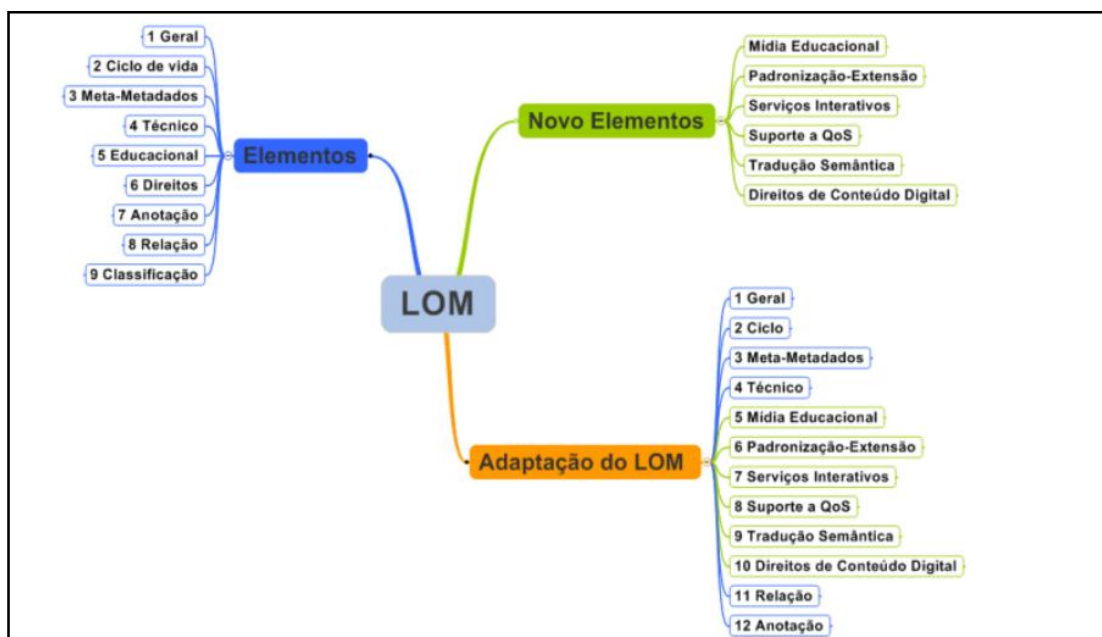
Assim, será apresentado agora o próximo padrão encontrado.

4.8 SHARABLE CONTENT OBJECT REFERENCE MODEL (SCORM) E T-SCORM

Um grupo de pesquisadores brasileiros, observando as limitações dos elementos do SCORM em relação à descrição de conteúdos relacionados à TV Digital Interativa (TVDi), criaram o T-SCORM (SILVA *et al.*, 2011). Para Silva (2012), a TVDi é uma TV em alta definição e que permite que o telespectador interaja com seu conteúdo.

Pelo fato do IEEE LOM apresentar metadados de descrição muito genéricos para alguns tipos de objetos, esse novo padrão propõe um aperfeiçoamento de algumas categorias existentes, bem como a inserção de outras, totalizando agora doze categorias. A proposta de adaptação pode ser visualizada por meio da FIGURA 13.

Figura 13 – Estrutura de metadados descritivos do padrão T-SCORM



Fonte: Extraído de Silva *et al.* (2011)

A partir da FIG. 7 e, de acordo com os esclarecimentos de Silva (2012), as novas categorias significam, respectivamente:

- **Mídia Educacional:** reúne características de mídias com conteúdos educacionais de um OA para TVDi;
- **Padronização-Extensão:** informa se possui padronização e capacidade de extensão;
- **Serviços Interativos:** provê informações sobre serviços interativos com conteúdo educacional;
- **Suporte a QoS:** descreve se o sistema de TVDi possui suporte à Quality of Service (QoS)⁹, que é referente à rede Wi-Fi disponível;
- **Tradução Semântica:** informa se possui fácil interpretação semântica dos OA;
- **Direitos de Conteúdo Digital:** Descreve os direitos autorais de conteúdos digitais e as condições de uso na TVDi.

Os elementos pertencentes à cada nova categoria proposta para o T-SCORM não foram elaborados, porém, em vista de seu caráter inédito enquanto iniciativa brasileira na proposta de descrição de recursos educacionais digitais, optou-se pela sua permanência no escopo dessa pesquisa.

⁹ Traduzido para o português: Qualidade do Serviço.

4.9 PROJETO BROAD: BUSCA E RECUPERAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZADO A DISTÂNCIA

O Projeto BROAD apresenta sete categorias: Geral, Ciclo de Vida, Técnico, Educacional, Direitos, Classificação e Acessibilidade, apresentando os mesmos elementos do padrão IEEE LOM, com exceção da categoria Educacional, que apresenta uma extensão de onze elementos (QUADRO 31).

A seleção dos metadados para o projeto BROAD iniciou-se pela verificação de quais metadados estavam mais presentes em alguns padrões (ARIADNE, DCMI, OBAA e IEEE LOM) e quais eram os elementos mais utilizados para a descrição de um OA em repositórios digitais. O trabalho foi desenvolvido em três etapas: na primeira etapa, foram selecionados os elementos considerados essenciais; numa segunda etapa, foram definidos metadados educacionais; e na terceira e última etapa, foi selecionado um conjunto de características que determinariam a qualidade de um OA. Os objetivos das etapas 2 e 3 foram não só expandir o conjunto, mas também proporcionar aos usuários uma avaliação que identificasse melhor os cenários de uso do OA (SOUZA, *et al.* 2010).

O projeto BROAD estende os metadados educacionais e os descreve através de sub-metadados constantes no Quadro 31. Esta categoria permite a descrição das características educacionais e é tipicamente usada por professores, gestores, autores e alunos.

Quadro 31 – Metadados educacionais do Projeto BROAD

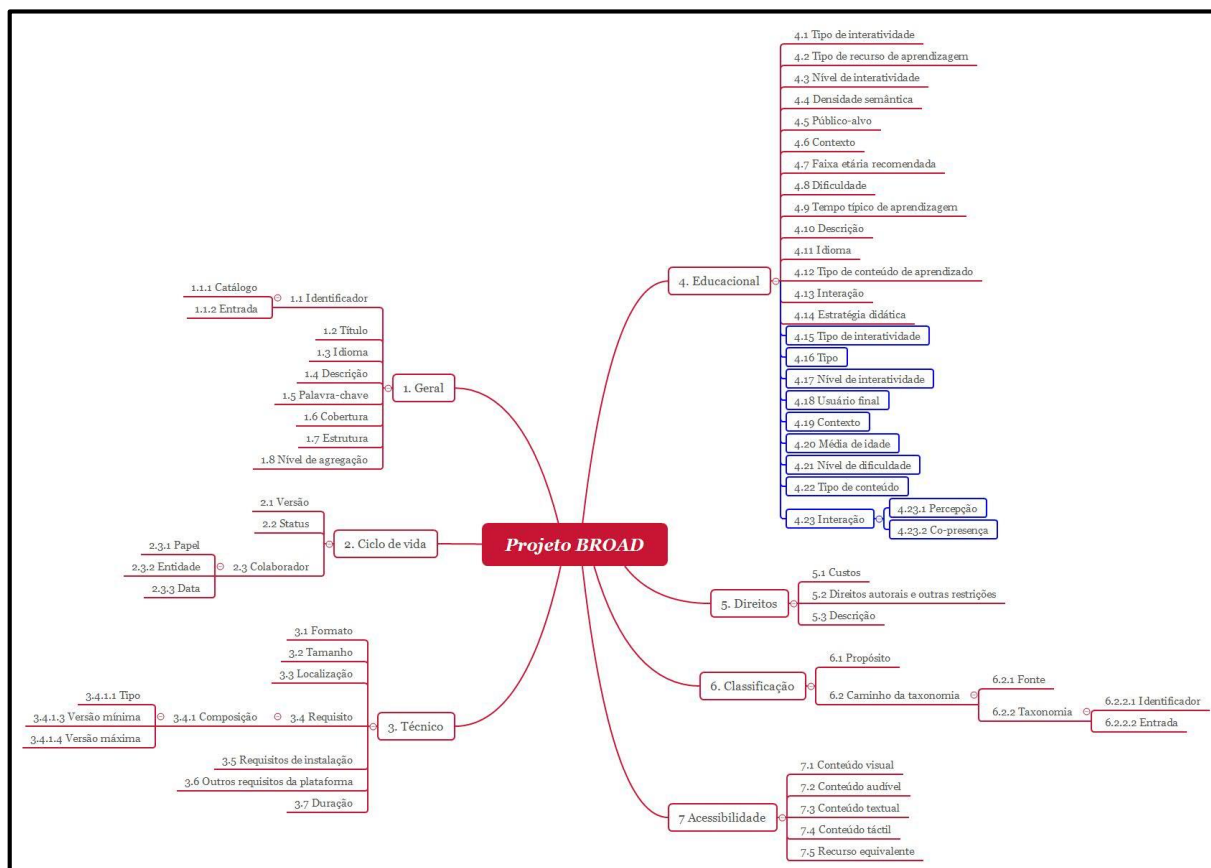
Nome	Descrição
4.15 Tipo interatividade	Nível de interatividade.
4.16 Tipo	Descreve o tipo do arquivo.
4.17 Nível interatividade	A interatividade neste contexto se refere ao grau em que o aluno pode influenciar o aspecto ou o comportamento do componente.
4.18 Usuário final	Representa o principal usuário(s) para o qual o objeto foi projetado.
4.19 Contexto	Foco no qual o objeto se aplica.

4.20 Média de idade	Intervalo de idade.
4.21 Dificuldade	Nível de dificuldade.
4.22 Tipo de conteúdo	Especificação educacional do tipo do conteúdo do objeto de aprendizagem.
4.23 Interação: Especifica a interação educacional proposta por este objeto de aprendizagem e seu(s) usuário(s).	4.23.1 Percepção: Especifica a forma sensorial pela qual o aluno receberá as informações do Objeto de Aprendizagem.
	4.23.2 Co-presença: Especifica a utilização de mecanismos que auxiliem na identificação de outros usuários.

Fonte: Extraído de Rezende (2014).

A Figura 14 mostra a estrutura de metadados do Projeto BROAD e seus elementos adicionais inseridos em retângulos azuis. Nesse padrão, os elementos adicionais não estão relacionados com a descrição da granularidade dos objetos.

Figura 14 – Estrutura de metadados do padrão Projeto BROAD



Fonte: elaborado pela Autora.

Partindo da apresentação dos padrões encontrados e da presença da granularidade nos elementos de alguns, parte-se para uma análise tendo como foco unicamente essa característica e sua relação com a modularidade.

4.10 A GRANULARIDADE, A MODULARIDADE E OS PADRÕES DE METADADOS PARA OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Diante da identificação dos doze padrões de metadados utilizados na descrição de recursos digitais de aprendizagem, foi possível observar que nem todos apresentam elementos para descrever a granularidade dos OA. Os que possuem elementos ou qualificadores que descrevem conteúdos inseridos em outros conteúdos foram o DCMI, IEEE-LOM/SCORM/T-SCORM/IMS-LRM, o AICC, OBAA e o DATA/MCT. Esses oito padrões são apresentados no Quadro 32 juntamente com os seus elementos, categorias ou qualificadores que têm como função descrever conteúdos inseridos em outros conteúdos:

Quadro 32 – Padrões de metadados que apresentam a granularidade em seus elementos

Padrão	Categoria/elemento/qualificador relacionado com a descrição da granularidade
1. DATA/MCT	• Categoria 'Relações' (sem elementos).
2. DCMI	• Os qualificadores 'Parte de' e 'Tem parte' do elemento '6 Relações'.
3. IEEE LOM/SCORM/T-SCORM/ IMS-LRM	• Elementos '1.7 Estrutura' e '1.8 Nível de agregação' da categoria '1 Geral'; • Elemento '7.1 Tipo', pertencente à categoria '7 Relações' (qualificadores 'Parte de' e 'Tem parte').
4. AICC	• Elementos '1.6 Estrutura' e '1.7 Nível de agregação' da categoria '1 Geral'; • Elemento '7.1 Tipo', pertencente à categoria '7 Relações' (qualificadores 'Parte de' e 'Tem parte') • Todos os elementos da categoria '11 Coleções'.
5. OBAA	• Elementos '1.7 Estrutura' e '1.8 Nível de agregação' da categoria '1 Geral'; • Elemento '7.1 Tipo', pertencente à categoria '7 Relações' (qualificadores 'Parte de' e 'Tem parte'); • Todos os elementos da categoria '11 Tabela de informações de segmento'.

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 32 apresenta os padrões de acordo com o seu nível de 'evolução' no que tange a presença de elementos relacionados à granularidade dos OA. Eles foram dispostos em ordem crescente.

O padrão **DATA/MCT** foi o primeiro apresentado no quadro por não possuir, por

enquanto, elementos definidos e sim categorias gerais. O fato de sua criação ter sido baseada, dentre outros, no padrão DCMI, faz com que se acredite que a categoria 'Relações' apresentará os qualificadores 'Tem parte' e 'Parte de', relacionados a granularidade.

Já o padrão DCMI, em segundo lugar, apresenta elementos definidos e qualificadores inseridos na categoria '6 Relações', que descreve conteúdos menores inseridos em conteúdos maiores.

Os padrões IEEE LOM/SCORM/T-SCORM/ IMS-LRM, presentes na posição 3, avançam na direção de uma granularidade mais bem descrita quando inseriram os elementos '1.7 Estrutura' e '1.8 Nível de agregação'. Com a inclusão desses novos elementos, é possível descrever possíveis tipologias de granularidades adotadas pelas instituições.

Seguindo a linha evolutiva, o padrão AICC, em quarto e penúltimo lugar, apresenta onze elementos que se relacionam com a descrição da granularidade nos OA. Esse padrão se difere dos anteriores por apresentar duas características importantes. A primeira delas é a proposta de níveis de granularidade para os conteúdos educacionais, que foram diferenciados enquanto currículos, cursos, capítulos etc. (Quadro 23). A segunda característica relevante é a possibilidade de descrição de todos esses níveis, incluindo os frames de uma tela. Esses dois atributos enriquecem a gama de possibilidades de descrição dos conteúdos segmentados em um repositório, porém, isso não significa que exista uma preocupação com a modularidade dos conteúdos educacionais descritos.

Por último e sendo o mais completo de todos, o padrão OBAA apresenta dezesseis metadados relacionados com a descrição de conteúdos segmentados. Sua diferença para o padrão AICC é a possibilidade da inserção de informações sobre o conteúdo segmentado como palavras-chave, seu tipo de mídia, seu início e final. O padrão OBAA também possibilita a recuperação de grupos de segmentos por meio de palavras-chave.

Observando os padrões que consideram a existência da granularidade e da modularidade, é possível alcançar algumas considerações:

1. Os padrões que apresentam a mesma estrutura do IEEE-LOM, o AICC e o OBAA consideram a granularidade como sinônimos de modularidade;
2. Apenas o padrão OBAA apresenta a possibilidade de demarcar o início e o fim de um segmento de arquivo, quando este está em um arquivo maior, por meio

dos elementos '11.1.1.6 Início do segmento' e '11.1.1.7 Final do segmento'. Um exemplo seria informar a paginação de um segmento que se encontra em um texto maior.

Baseando-se nas reflexões delineadas a respeito dos OA e nos conceitos de modularidade e granularidade, parte-se então para a apresentação de um modelo de OA e de um modelo de representação informacional de OA.

5 GRANULARIDADE E MODULARIDADE: UM MODELO OPERACIONAL DE OBJETO DE APRENDIZAGEM E A SUA REPRESENTAÇÃO INFORMACIONAL POR MEIO DE METADADOS NO CONTEXTO DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Neste capítulo, serão apresentados os modelos resultantes das análises da literatura técnica e científica levantadas. Esse montante de publicações englobou os aspectos conceituais dos OA e suas características, além dos padrões de metadados existentes utilizados para representar tais objetos em repositórios.

5.1 MODELO OPERACIONAL DE OBJETO DE APRENDIZAGEM: UMA PROPOSTA

Na literatura científica levantada, foi possível observar que não há consenso sobre o que sejam os OA. Alguns autores, como Wiley (2000), conceituam essa tecnologia de forma mais geral, como sendo qualquer conteúdo com foco educacional em ambiente digital, enquanto outros, como Wagner (2002) e McGreal (2004), inserem mais detalhes nesse conceito.

Em uma leitura mais atenta, nota-se que tanto Wagner (2002) quanto McGreal (2004), em seus modelos, estabelecem nomenclaturas para os diversos agrupamentos do que eles entendem como menor parte de um OA. A junção desses fragmentos vai dando origem aos recursos digitais e a união desses, por sua vez, concebe outras tipologias. Wagner (2002), que apresenta o modelo adotado nesta tese como norteador nas reflexões, mostra que os ativos de conteúdo, isoladamente, não seriam o suficiente para a formação de um recurso digital de aprendizagem, da mesma forma que um curso inteiro seria complexo demais para se encaixar na categoria de uma única unidade de OA.

Em vista dessas constatações e usando o ambiente de aprendizagem de Wagner (2002), determinou-se alguns pontos de partida para o delineamento de um modelo operacional de OA sob a luz da CI. Primeiramente, considera-se na presente pesquisa um OA como um objeto de aprendizagem digital voltado para a educação, com objetivo de aprendizado delimitado e que seja essencialmente povoado por mais de um arquivo digital. Wagner (2002) explica as diversas categorias de agrupamentos para os OA, mostrando os componentes de aprendizagem como o resultado da agregação de diversos objetos. No contexto da presente pesquisa, será considerada a existência desses grupos de OA, porém, a diferenciação desses agrupamentos (se

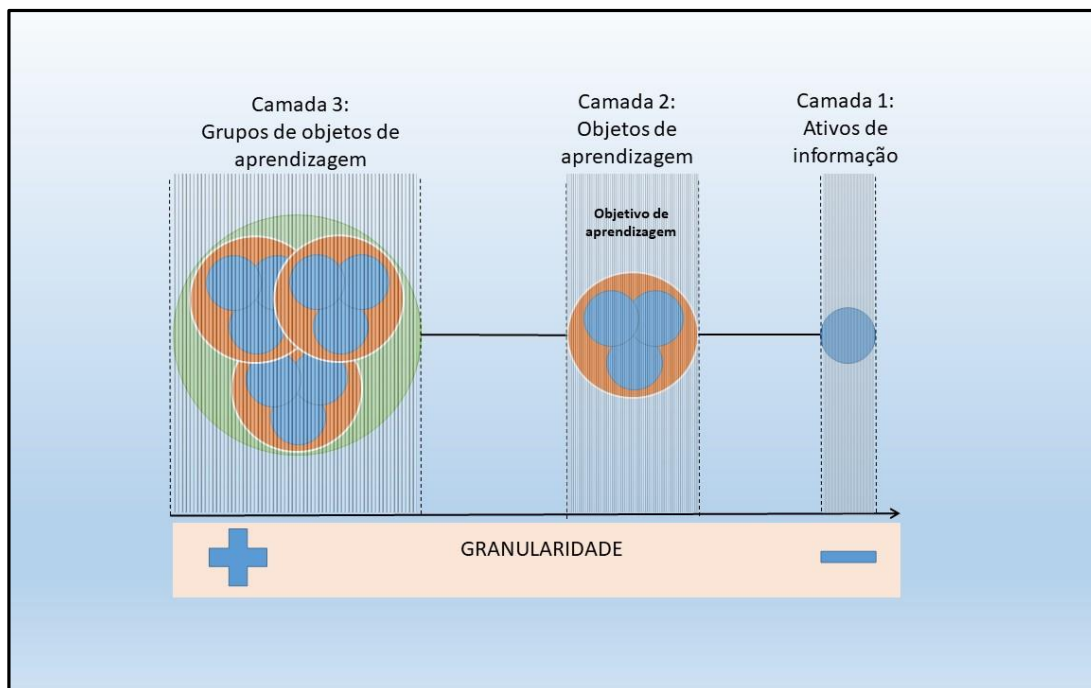
é um módulo ou um curso inteiro) não será considerada.

Wagner (2002) considera que, em um único OA, deve haver, necessariamente, ativos de conteúdo relacionados ao objetivo do OA, à(s) atividade(s) prática(s) e à(s) atividade(s) avaliativa(s). No modelo proposto, não haverá essa obrigatoriedade, porém, as atividades práticas e avaliativas deverão ser agregadas aos respectivos OA, quando elas existirem.

A autora também lança o termo “ativo de conteúdo” para nomear os arquivos digitais isolados que, ao serem unidos, formam um OA. Apesar de, no âmbito da CI, os termos ‘conteúdo’ e ‘informação’ serem tratados frequentemente como sinônimos, que é o exemplo de Café e Brasher (2008), optou-se na presente tese pela adoção do termo ‘ativo de informação’. Essa adaptação se faz necessária uma vez que, retomando Otlet (1996 *apud* ORTEGA, 2016), na presente pesquisa compreende-se a informação como documento, seja ele físico ou digital, ou seja, como algo que carrega símbolos interpretáveis por humanos.

A Figura 15 constitui-se como uma síntese do modelo de OA elaborado nesta pesquisa:

Figura 15 – Modelo operacional para os objetos de aprendizagem



Fonte: Elaborado pela Autora.

A Figura 15 mostra o OA como uma camada intermediária entre as extremidades de ativos de informação. Uma vez que as tipologias apresentadas na

Figura 15 se encontram inseridas umas nas outras, essas categorias foram então denominadas ‘camadas’, sugerindo a ideia de revestimento.

A camada 1 contém objetos digitais em sua forma mais simples, denominados de ativos de informação, como arquivos em pdf, txt, etc. Em um ativo de informação isolado e sem objetivo de aprendizado tanto a granularidade quanto a modularidade são baixas, visto que os ativos, por não terem contexto definido, não podem ser considerados como objetos independentes.

Na medida em que os ativos de informação são articulados em uma categoria temática, por meio da descrição de seus metadados, podem se formar estruturas de objetos de aprendizagem, apresentados na camada 2.

Por fim, a terceira e última camada reúne grupos de objetos de aprendizagem, representando a tipologia mais complexa, em vista da diversidade de objetos informacionais dentro dela. As camadas também podem ser entendidas como “nós” que podem ou não apresentar ativos de informação aninhados. É importante frizar que a camada 3 é um produto diferente daqueles já descritos nas camadas anteriores, justamente pelo seu nível de complexidade.

Em resumo, os dois aspectos centrais que diferenciam as três camadas apresentadas são a quantidade de ativos de informação aninhados e a forma como eles se relacionam.

É possível observar também que o nível de granularidade cresce na medida em que o nó ou camada vai ficando maior em termos da quantidade de ativos de informação. A modularidade, por sua vez, é entendida de modo distinto, uma vez que esse modelo proposto não contempla níveis de modularidade, mas sim a presença ou ausência desse atributo. Assim, na Figura 15, as camadas três e dois *a priori* apresentam modularidade, ou seja, são independentes e podem se integrar a outras camadas. Já a camada 1 apresenta uma modularidade condicional, isto é, que depende do conteúdo que carrega para ser ou não independente e, assim, apresentar um objetivo de aprendizagem definido.

A criação e descrição da camada correspondente aos OA seria essencial para a recuperação de conteúdos modulares de menor complexidade comparados aos cursos ou módulos inteiros.

Na Figura 15, todos os nós estão conectados, uma vez que é essencial que todos os OA estejam relacionados com as demais camadas por meio de metadados específicos, formando assim as camadas. Logo, essa etapa marca a delimitação do

segundo produto dessa pesquisa, situado no polo morfológico.

Com base nas reflexões sobre o modelo operacional de OA proposto, concebeu-se o modelo de representação da informação de objetos de aprendizagem por meio de metadados.

5.2 UM MODELO DE REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO PARA OBJETOS DE APRENDIZAGEM: UMA PROPOSTA BASEADA EM METADADOS

O Quadro 33, apresentado a seguir, foi elaborado com o objetivo de identificar todos os elementos em comum aos padrões de metadados apresentados no capítulo anterior. As células marcadas com a cor cinza referem-se aos metadados que não são preenchíveis. Como a maioria dos padrões encontrados possui uma estreita semelhança com o IEEE LOM, as comparações foram feitas tendo a sua estrutura como referencial. Pelo fato dos padrões IEEE LOM, IMS-LRM e UK LOM Core serem idênticos, eles foram agrupados na mesma coluna. Os padrões OBAA e Projeto BROAD também foram reunidos a estes em vista de serem padrões cujo propósito seja o de apresentar elementos adicionais. Os padrões CanCore e SingCore também foram unidos na mesma coluna. Os padrões DATA/MCT e o T-Scorm não foram analisados, uma vez que seus elementos ainda não foram definidos detalhadamente pelos seus desenvolvedores.

Quadro 33 – Metadados que se repetem em todos os padrões

CATEGORIAS	METADADOS	DCMI	IMS-LRM/ UK LOM Core/ SCORM/ OBAA/ Projeto BROAD	ARIADNE	AICC	CanCore/ SingCore
1. Geral	1.1 Identificador					
	1.1.1 Catálogo	14 Identificador	x	NÃO TEM	x	X
	1.1.2 Entrada	14 Identificador	x	x	x	x
	1.2 Título	1. Título	x	x	x	x
	1.3 Idioma	15. Idioma	x	x	x	x
	1.4 Descrição	3. Descrição	x	NÃO TEM	x	x
	1.5 Palavras-chave	2. Assunto	x	x	x	x
	1.6 Cobertura	7. Cobertura	x	NÃO TEM	NÃO TEM	x
	1.7 Estrutura	NÃO TEM	x	NÃO TEM	x	x
	1.8 Nível de agregação	NÃO TEM	x	NÃO TEM	x	x
2. Ciclo de vida	2.1 Versão	NÃO TEM	x	4.5 Versão do sistema operacional	x	x
	2.2 Status	NÃO TEM	x	NÃO TEM	x	x
	2.3 Colaborador					
	2.3.1 Papel	NÃO TEM	x	NÃO TEM	x	x
	2.3.2 Entidade	8. Autor 9. Publicador 10. Colaborador	x	1.3 Autores 1.6 Publicador	x	x
	2.3.3 Data	12.1 Criação 12.5 Modificação 12.6 Data de acesso 12.8 Data de submissão	x	x	x	x
3. Meta-Metadado	3.1 Identificador					
	3.1.1 Catálogo	NÃO TEM	x	NÃO TEM	x	x
	3.1.2 Entrada	NÃO TEM	x	NÃO TEM	x	x
	3.2 Colaborador					
	3.2.1 Papel	NÃO TEM	x	NÃO TEM	x	x

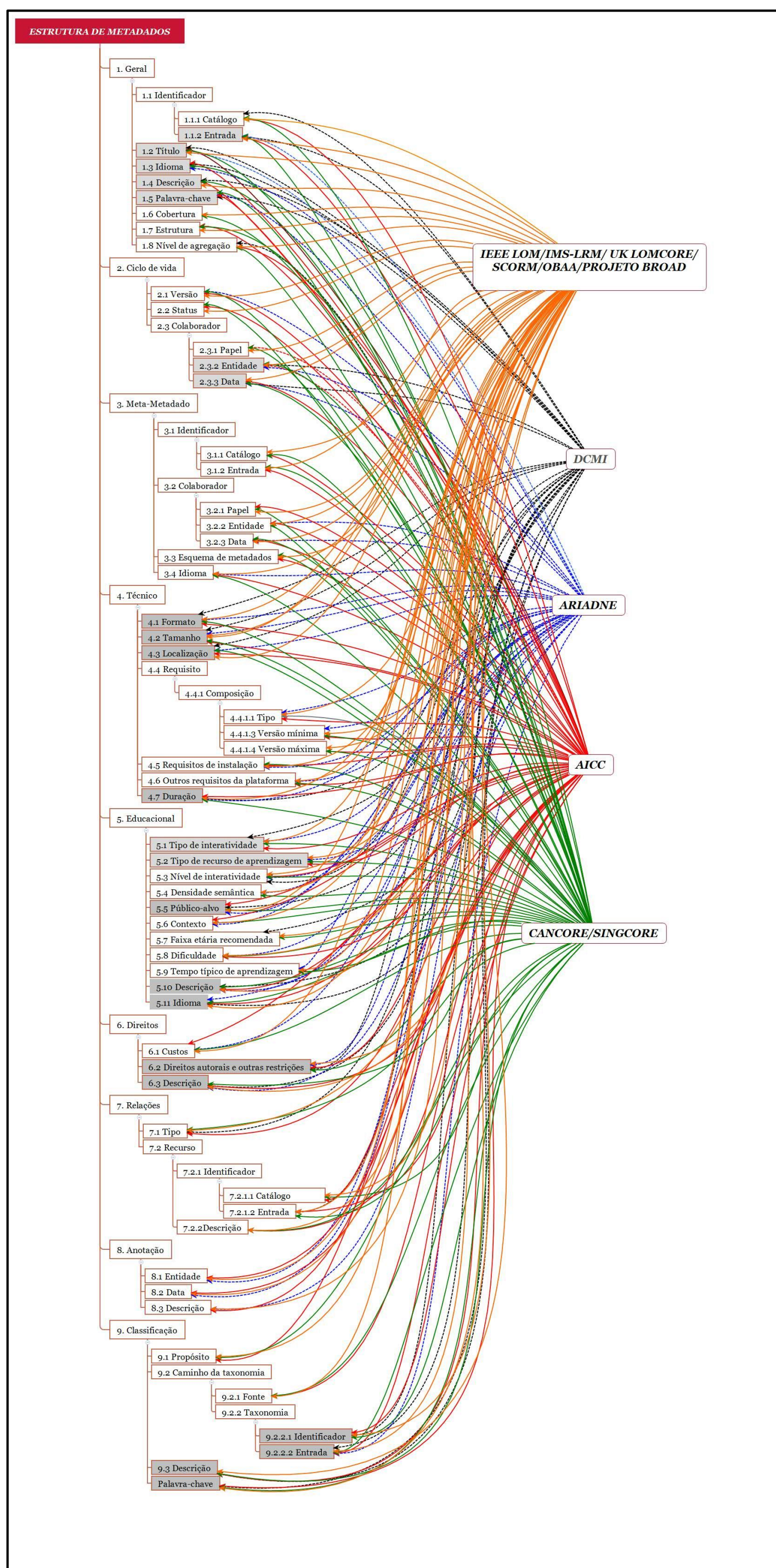
	3.2.2 Entidade	NÃO TEM	x	6.1 Nome do autor	x	x
	3.2.3 Data	NÃO TEM	x	6.2 Data de criação	x	x
	3.3 Esquema de metadados	NÃO TEM	x	NÃO TEM	x	x
	3.4 Idioma dos metadados.	NÃO TEM	x	6.4 Idioma	x	x
4. Técnico	4.1 Formato	13. Formato	x	4.2 Tipo do arquivo de mídia	x	x
	4.2 Tamanho	13. Formato	x	4.3 Tamanho do pacote	x	x
	4.3 Localização do objeto de aprendizagem	14. Identificador	x	4.1 Alça do documento	x	x
	4.4 Requisito					
	4.4.1 Composição					
	4.4.1.1 Tipo	NÃO TEM	x	4.4 Tipo do sistema operacional	x	x
	4.4.1.2 Nome	NÃO TEM	x	NÃO TEM	x	x
	4.4.1.3 Versão mínima	NÃO TEM	x	4.4 Versão do sistema operacional	x	x
	4.4.1.4 Versão máxima	NÃO TEM	x	NÃO TEM	x	
	4.5 Requisitos de instalação	NÃO TEM	x	4.7 Notas de instalação	x	x
	4.6 Outros requisitos de plataforma	NÃO TEM	x	4.6 Outros requerimentos da plataforma	x	x
	4.7 Duração do OA	13 Formato	x	3.9 Duração do atributo pedagógico	x	x
5. Educacional	5.1 Tipo de interatividade	19 Método instrucional	x	3.8 Qualidade da interação ou densidade semântica	x	x
	5.2 Tipo de recurso de aprendizagem	x	x	3.2 Tipo do documento	x	x
	5.3 Nível de interatividade	19 Método instrucional	x	NÃO TEM	x	x

	5.4 Densidade semântica	NÃO TEM	x	3.8 Qualidade da interação ou densidade semântica	NÃO TEM	x
	5.5 Público-alvo	16 Público alvo	x	3.1 Tipo de usuário final 3.5 Contexto didático	x	x
	5.6 Contexto	NÃO TEM	x	3.6 Nível do curso 2.1 Disciplina	x	x
	5.7 Faixa etária recomendada	16 Público Alvo	x	NÃO TEM	NÃO TEM	x
	5.8 Dificuldade	NÃO TEM	x	3.7 Nível de dificuldade	x	x
	5.9 Tempo aproximado de aprendizagem)	NÃO TEM	x	3.9 Duração do atributo pedagógico	x	x
	5.10 Descrição	19. Método educacional	x	3.4 Observações de uso	x	x
	5.11 Idioma	15. Idioma	x	3.5 Contexto didático	x	x
6. Direitos	6.1 Custos	NÃO TEM	x	5.3 Código de preço	x	x
	6.2 Direitos autorais	11. Direitos autorais	x	5.1 Direitos de uso	x	x
	6.3 Descrição	11. Direitos autorais	x	5.2 Descrição de uso	x	x
7. Relações	7.1 Tipo	6. Relações	x	NÃO TEM	x	x
	7.2 Recurso					
	7.2.1 Identificador					
	7.2.1.1 Catálogo	NÃO TEM	x	NÃO TEM	x	x
	7.2.1.2 Entrada	5. Fonte	x	NÃO TEM	x	x
	7.2.2 Descrição	x	x	NÃO TEM	x	x
8. Anotação	8.1 Entidade	NÃO TEM	x	7.1 Nome do criador da nota	x	NÃO TEM
	8.2 Data	NÃO TEM	x	7.2 Data de criação	x	NÃO TEM
	8.3 Descrição	NÃO TEM	x	7.3 Conteúdo	x	NÃO TEM
	9.1 Propósito	NÃO TEM	x	NÃO TEM	x	x
	9.2 Caminho da taxonomia					
	9.2.1 Fonte	NÃO TEM	x	NÃO TEM	x	x

9. Classificação	9.2.2 Taxonomia		x		x	x
	9.2.2.1 Identificador	3.1 Tabela de conteúdo	x	NÃO TEM	x	x
	9.2.2.2 Entrada	3.1 Tabela de conteúdo	x	2.1 Disciplina	x	x
	9.3 Descrição	2. Assunto 3. Descrição	x	NÃO TEM	x	x
	9.4 Palavra-chave	2. Assunto	x	2.2 Conceito principal 2.3 Sinônimo do conceito principal 2.4 Outros conceitos	x	x

Fonte: Elaborado pela Autora

Figura 16 – Metadados em comum identificados



Fonte: Elaborado pela Autora.

A Figura 16, elaborada por meio do *software* XMind 8, ilustra de forma mais didática o Quadro 33. Nela, os elementos de metadados comuns a todos os padrões receberam setas de todos os grupos e por isso encontram-se em retângulos escurecidos. Os padrões DCMI e Ariadne apresentam alguns elementos de metadados que, apesar de não serem idênticos, são correspondentes. É o caso do elemento '5.1 Tipo de interatividade', que corresponde simultaneamente aos metadados '19 Método instrucional' do DCMI e '3.8 Qualidade da interação ou densidade semântica', proveniente do Ariadne.

Tendo o padrão IEEE LOM como base, os metadados identificados como comuns a todos os padrões foram:

Quadro 34 – Categorias e metadados em comum em todos os padrões analisados

Categoria	Metadados
1. Geral	1.1 Identificador
	1.1.2 Entrada
	1.2 Título
	1.3 Idioma
	1.4 Descrição
2. Ciclo de vida	1.5 Palavras-chave
	2.3.2 Entidade
	2.3.3 Data
4. Técnico	4.1 Formato
	4.2 Tamanho
	4.3 Localização do recurso
	4.7 Duração do recurso
5. Educacional	5.1 Tipo de interatividade
	5.2 Tipo de recurso
	5.5 Público-alvo
	5.10 Descrição
	5.11 Idioma
6. Direitos autorais	6.2 Direitos autorais
	6.3 Descrição
9. Classificação	9.2.2 Taxonomia
	9.2.2.1 Identificador
	9.2.2 Taxonomia
	9.2.2.2 Entrada
	9.3 Descrição
	9.4 Palavra-chave

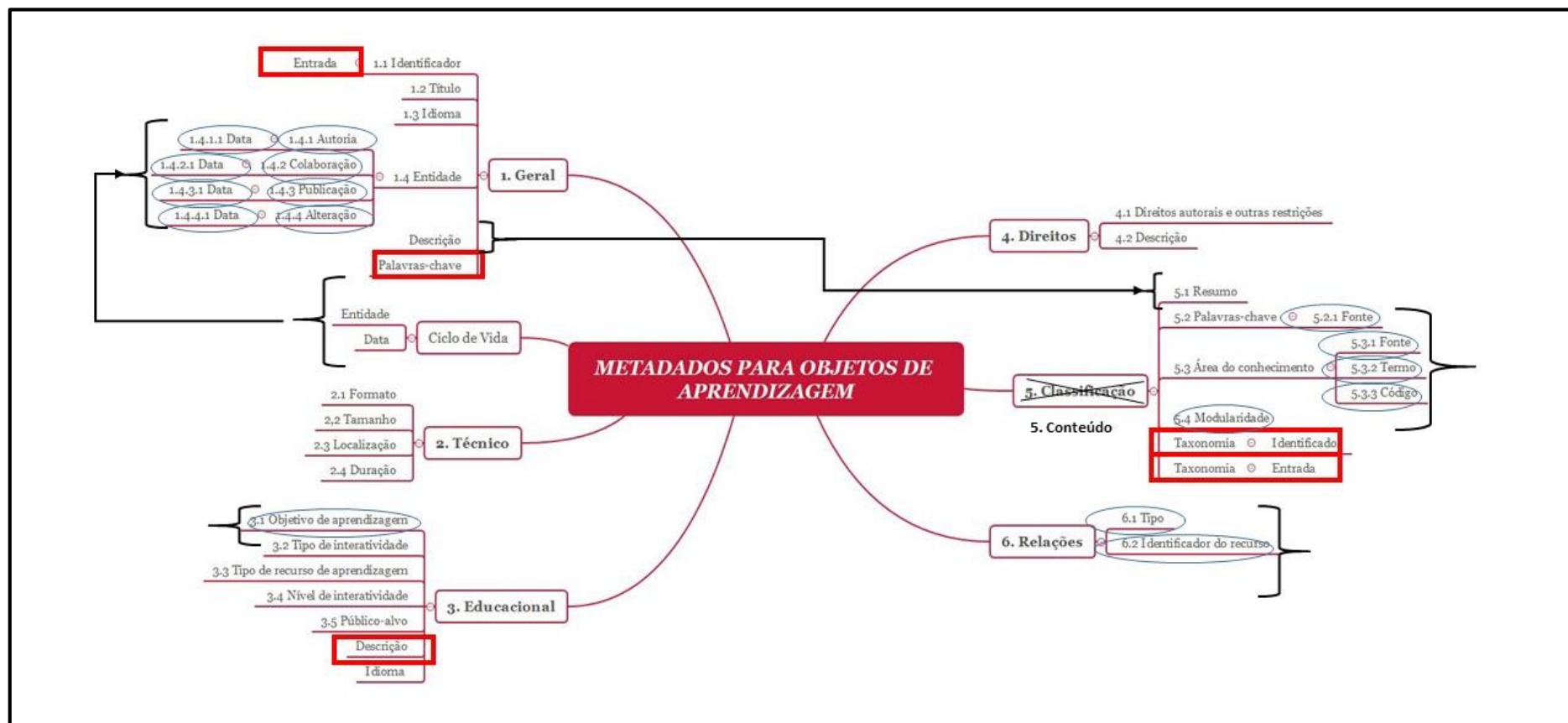
Fonte: Elaborado pela Autora

Por meio do Quadro 34, é possível observar que apenas a categoria “7 Relações” não apresenta nenhum metadado em comum em todos os padrões, porém, trata-se de uma categoria essencial para descrever as relações entre objetos digitais isolados e grupos de objetos.

A partir da identificação desses elementos do Quadro 34, comuns aos padrões,

foram realizadas algumas adaptações na disposição e nomenclatura de alguns metadados, além de uma análise crítica sobre a utilidade de determinados elementos no contexto de um ROA. Tais adaptações podem ser visualizadas na Figura 17, apresentada a seguir.

Figura 17 – Alterações realizadas no modelo de representação informacional para objetos de aprendizagem



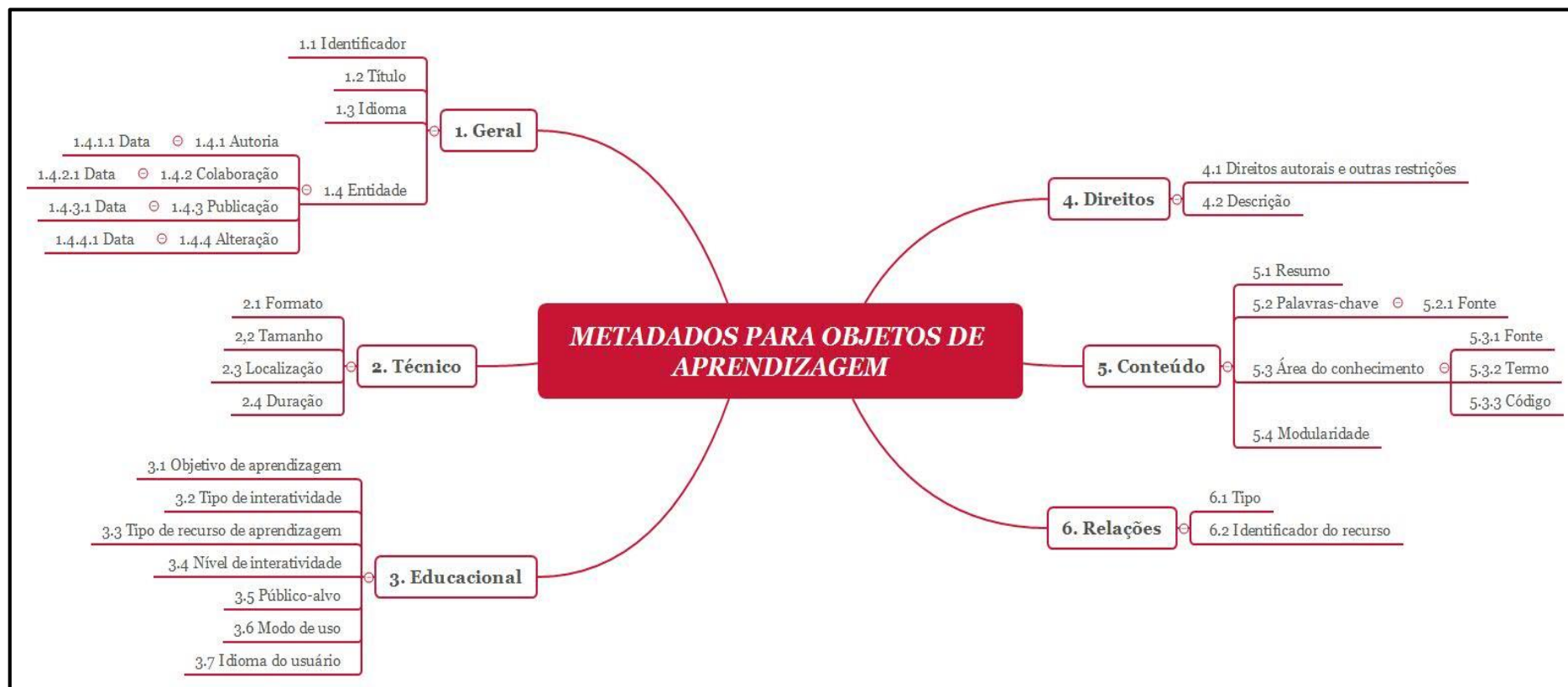
Fonte: Elaborada pela Autora.

Seguindo a ordem de apresentação dos elementos do Quadro 34, as adequações foram as seguintes:

- Baseando-se no padrão DCMI, o elemento ‘Entidade’ da categoria “2. Ciclo de Vida” foi transferido para a categoria “1. Geral”, passando a ser subdividido em: Autoria, Colaboração, Publicação e Alteração e suas respectivas datas. Salienta-se que é comum alguns metadados já serem preenchidos automaticamente pelo sistema, como é o caso do elemento ‘Publicação’, relacionado ao responsável pela postagem daquele objeto na plataforma. Assim, a categoria “2. Ciclo de vida” foi extinta;
- Na categoria “5. Educacional”, foi incluído o metadado “Objetivo de aprendizagem”, já que a literatura científica levantada se posicionou em sua maioria sobre a importância dessa informação junto aos objetos;
- A categoria “9. Classificação” foi renomeada para “Conteúdo” e recebeu os metadados “1.4 Descrição” (que, por sua vez, foi renomeado para “Resumo”) e “1.5 Palavras-chave” acompanhada de seu elemento subordinado, denominado “Fonte”. Os elementos “9.2.2 Taxonomia”, “9.2.2.1 Identificador” e “9.2.2.2 Entrada” foram retirados, sendo substituídos por “Área do conhecimento” e seus subordinados: “Fonte”, “Termo” e “Código”. O novo elemento “Fonte” tem como objetivo informar a fonte das terminologias ou classificações adotadas, caso elas existam, como a CDD. Foi criado o metadado “Modularidade” para compor essa categoria, uma vez que se trata de uma categoria relacionada ao conteúdo do objeto;
- A categoria “Relações” foi incluída, apresentando apenas os elementos “Tipo”, “Identificador” e “Localização”. Essa categoria, por ser responsável pelas conexões estabelecidas entre os objetos digitais, é imprescindível para otimizar o reuso dos OA e permite ao usuário navegar com mais facilidade entre os objetos de um repositório que estejam relacionados entre si;

Salienta-se o caráter inovador deste modelo no âmbito na CI, uma vez que não foi encontrada nenhuma iniciativa semelhante voltada para a modelagem de metadados para OA, considerando a granularidade e a modularidade.

Figura 18 - Modelo de metadados essenciais para objetos de aprendizagem

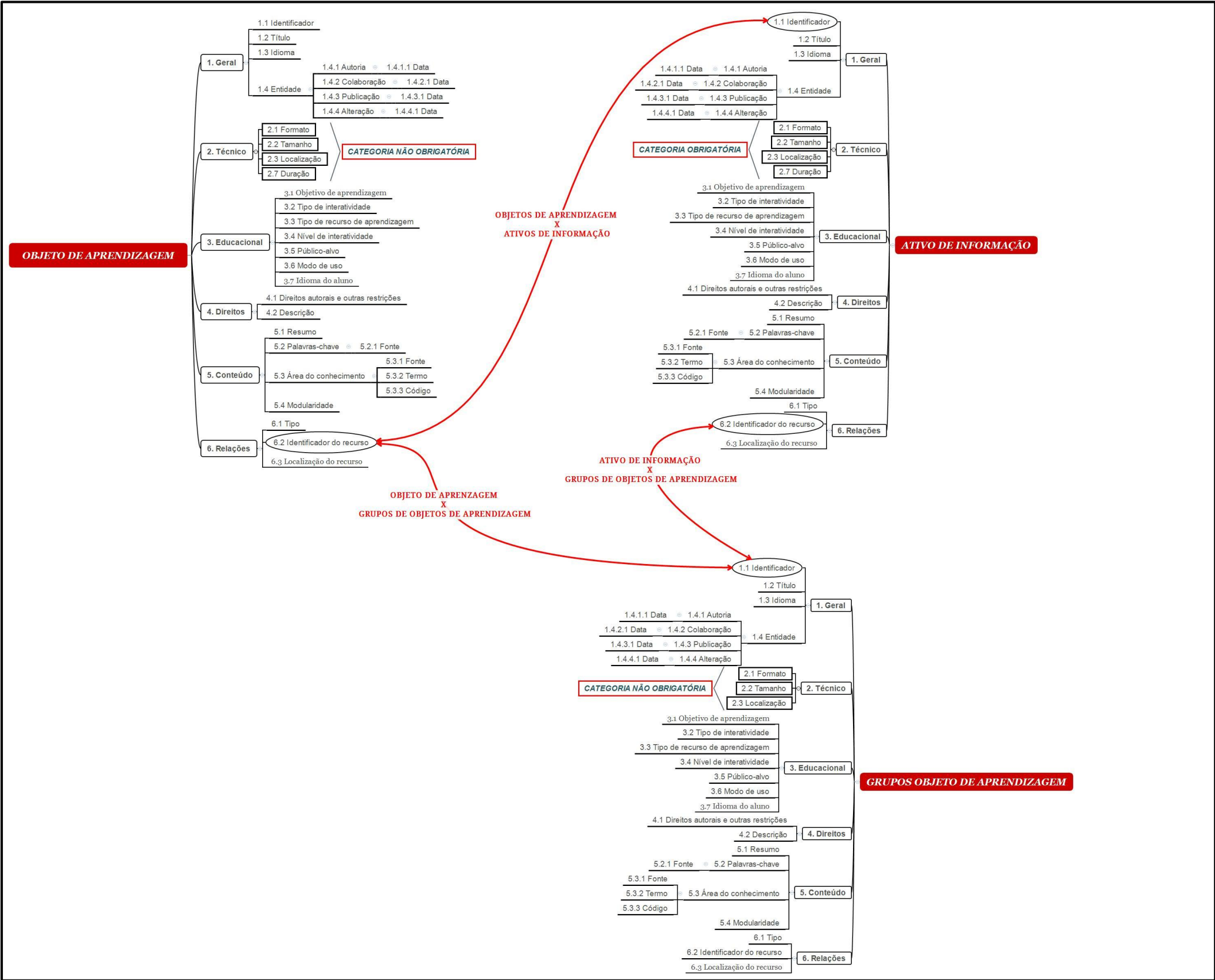


Fonte: Elaborado pela Autora.

Como é possível observar na Figura 18, a estrutura de metadados proposta é mais enxuta, apresentando agora seis categorias. Essa etapa concebe o segundo resultado pertencente ao polo morfológico.

A partir desse modelo, parte-se agora para a próxima etapa, que consiste na apresentação visual de como seria a representação da informação das três camadas, em um contexto em que fosse necessário descrever um ativo de informação, um OA e um grupo de OA.

Figura 19 – Modelo de representação em metadados para objetos de aprendizagem, grupos de objetos de aprendizagem e ativos de informação



Fonte: Elaborado pela Autora

A Figura 19 mostra os elementos de metadados de um ativo de informação, um OA e um grupo de OA. É possível observar que o modelo de metadados é aplicável a todas as categorias de agrupamentos de objetos. Todos eles se relacionam entre si, dando forma aos nós mostrados na Figura 15. O metadado “Objetivo de aprendizagem”, apesar de aparecer em todas as camadas, não é obrigatório para os ativos de informação, uma vez que esse metadado diz respeito à modularidade dessas mídias, que pode estar presente ou não.

Apesar do modelo de metadados se propor a contemplar, de forma geral, as três camadas, existe uma diferença sensível na forma de descrevê-las. Por exemplo, a categoria “2. Técnico” é obrigatória para descrever os ativos de informação, uma vez que eles consistem, necessariamente, em objetos digitais detentores de tamanho e formato. Essa categoria não é obrigatória para as demais camadas, uma vez que podem ser formados OA ou grupos de OA abstratos, ou seja, que foram criados pelo profissional catalogador. Diferenças relacionadas à presença ou não de novos elementos de metadados não fazem parte do modelo proposto nesta pesquisa.

É possível observar que a categoria “6. Relações” determina as criações dos nós entre as camadas. Salienta-se que, ao longo do processo de descrição dos OA, essa categoria tende a ser repetitiva, como já é originalmente no padrão IEEE LOM, para que todas as possibilidades de conexões possam ser contempladas. Essa categoria não aparece repetida no modelo para não o tornar extenso demais.

A formação de ‘teias descritivas’ entre os objetos digitais, revelando a granularidade e modularidade desses ativos, fará com que o reuso seja potencializado. Essa possível reutilização se daria pelo fato do usuário visualizar as relações que aquele objeto digital recuperado estabelece com outros. No âmbito do presente modelo, foram construídas possibilidades de ligações entre os objetos, elencadas a seguir:

- **Ativo de informação x Ativo de informação (AI x AI):** relação existente entre dois ou mais ativos de informação que fazem parte do mesmo OA, possibilitando que o usuário navegue por eles;
- **Ativo de informação x Objeto de aprendizagem (AI x OA):** relação semelhante ao “Parte de” do DCMI, com a diferença de que ela é específica para essa situação, diferenciando assim os nós de ativos de informação aninhados;

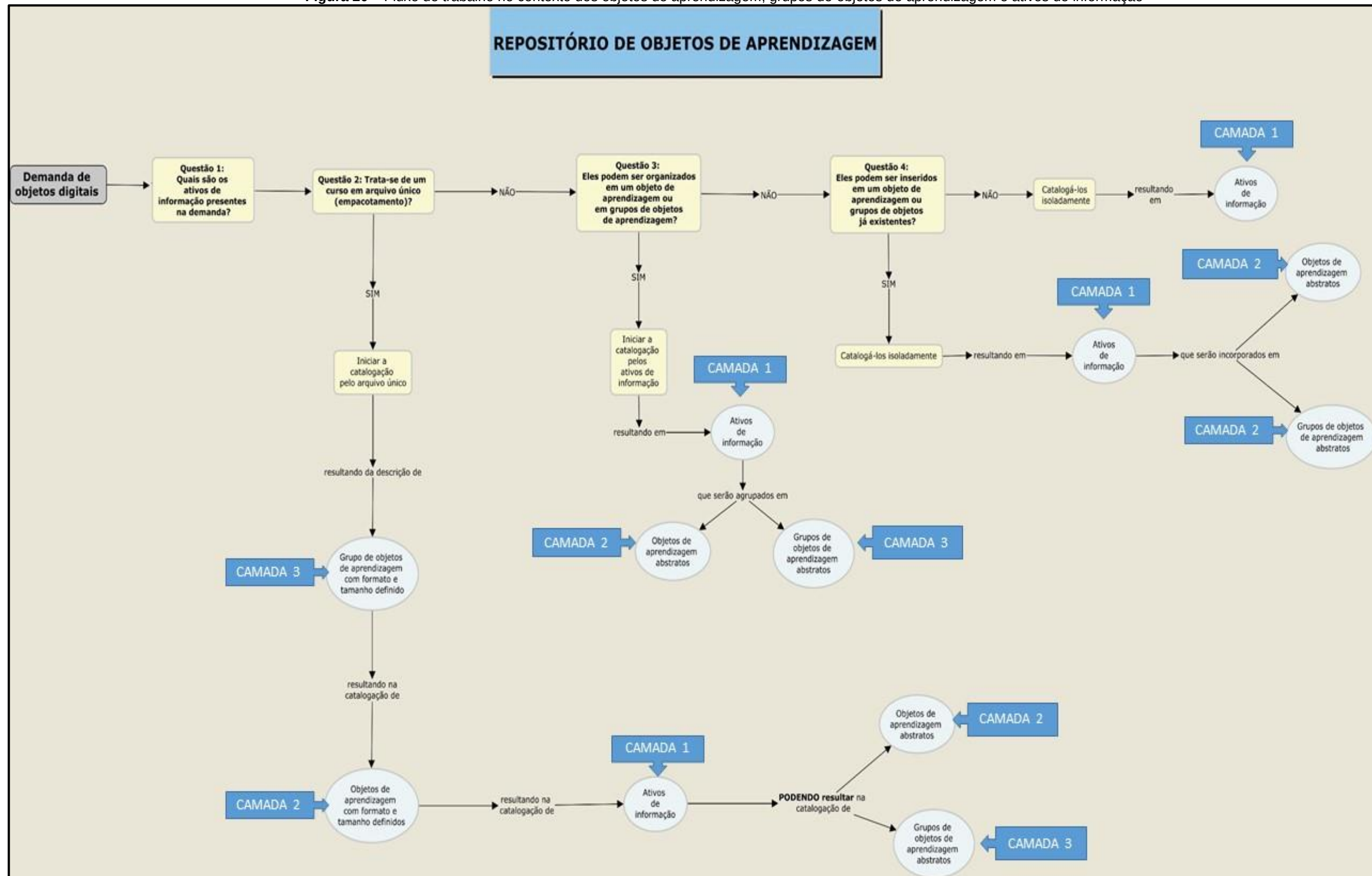
- **Objeto de aprendizagem X Ativo de informação (OA x AI):** relação semelhante àquela denominada “Tem parte” do DCMI, porém especificando os tipos de ativos envolvidos;
- **Objeto de Aprendizagem X Objeto de Aprendizagem (OA x OA):** relação existente entre dois ou mais objetos de aprendizagem que fazem parte do mesmo curso ou módulo;
- **Ativo de informação x Grupo de objetos de aprendizagem (AI x GOA):** relação entre um ativo de informação e um grupo de ativos (podendo ser um módulo ou um curso inteiro);
- **Grupo de objetos de aprendizagem X Ativo de informação (GOA x AI):** relação inversa à anterior, informando ao usuário todos os ativos de informação presentes naquele grupo de OA.

Logo, esse modelo de representação estruturado propõe algumas possibilidades de descrição não contempladas pelos outros padrões de metadados levantados. Essa possibilidade configura-se na existência de OA ou grupos de OA abstratos, ou seja, não consistem em um arquivo único com outros menores dentro. Trata-se de ativos de informação reunidos e interligados por meio da interferência do profissional da informação atuante no momento da descrição desses recursos, ou seja, esse profissional seria capaz de criar, por meio da análise de assunto, essas duas camadas. O ativo de informação, por sua vez, configura-se necessariamente como um arquivo digital a ser inserido e descrito. Assim, a Figura 18 consiste em um desdobramento do segundo produto do polo morfológico.

Sugere-se que o profissional responsável pela análise de assunto dos objetos digitais, no contexto do modelo apresentado, seja o bibliotecário, em vista da sua formação voltada para habilidades relacionadas à descrição, indexação e classificação de materiais informacionais físicos e digitais.

A partir das proposições anteriores, e extrapolando os objetivos dessa pesquisa, delineou-se uma proposta de fluxo de trabalho para nortear o profissional da informação na descrição dos OA, apresentado por meio da Figura 19.

Figura 20 – Fluxo de trabalho no contexto dos objetos de aprendizagem, grupos de objetos de aprendizagem e ativos de informação



Fonte: Elaborado pela Autora

O fluxo apresenta alguns questionamentos para nortear o profissional da informação. As perguntas estão dispostas a seguir:

1 – Quais são os ativos de informação presentes na demanda?

Considerando que toda a demanda enviada ao repositório digital consiste em um conjunto de objetos digitais, o primeiro questionamento diz respeito aos ativos de informação presentes. Trata-se de uma observação do grupo como um todo, de forma rápida, porém atenta, sobre a quantidade e tipologias dessas mídias.

2 – Trata-se de um curso em arquivo único (empacotamento)?

Já que o curso se encontra inserido em um arquivo único, que está empacotado com os menores, o profissional deverá postá-lo na plataforma, obedecendo o formato que foi enviado. Logo, isso resultará na descrição de um grupo de objetos de aprendizagem, uma vez que diz respeito a um curso inteiro, o que corresponde à catalogação da camada 3. Partindo do pressuposto de que esse curso também já vem contendo uma organização própria em módulos e disciplinas, o profissional deverá obedecer a estrutura que já está definida, descrevendo também os OA. Após a finalização desse processo, configurado na descrição dos ativos de informação, menor parte existente, o profissional poderá criar grupos de objetos de aprendizagem ou objetos de aprendizagem, dependendo do contexto. Por exemplo, uma disciplina que apresente muitos ativos que poderão ser agrupados formando OA abstratos. Essa proposta da formação de OA por meio da descrição dos ativos não significa ignorar a subdivisão já existente no conjunto de mídias, caso ela exista. Essa reunião de ativos de informação precisa existir respeitando os módulos a que eles pertencem, ou seja, a proposta não visa a conexão de ativos subordinados a módulos distintos, uma vez que isso poderia trazer confusão para o usuário.

3 - Eles podem ser organizados em objetos de aprendizagem ou em grupos de objetos de aprendizagem?

Caso a demanda consista em um curso que não veio em arquivo único e que não possua hierarquia própria, apresentando arquivos soltos, é importante observar em um primeiro momento se eles podem ser reunidos por assunto. Se a resposta for afirmativa, o mais adequado seria que essa descrição iniciasse pelos ativos de informação. A partir dessa etapa, o profissional teria mais conhecimento sobre o conteúdo dos ativos, podendo então criar objetos de aprendizagem organizados de acordo com assuntos em comum.

Caso eles não apresentem semelhanças mínimas de conteúdo entre si, o

profissional então deverá responder a pergunta a seguir.

4 – Eles podem ser inseridos em um objeto de aprendizagem ou grupos de objetos de aprendizagem já existentes?

O profissional deverá analisar o que já existe descrito no acervo do repositório que apresente semelhança temática com esses objetos e assim decidir se seria adequado interligá-los. Caso essas relações não sejam possíveis, os ativos de informação deverão ser descritos sem o estabelecimento de relações com outros.

As camadas estão indicadas em setas azuis, demonstrando uma relação direta entre esse fluxo, a proposta de OA operacional, o modelo de representação da informação por meio de metadados e as relações previstas entre eles. A indicação dessas camadas mostra que a descrição dos objetos digitais não é linear, ou seja, é possível iniciar a catalogação pelos grupos de objetos de aprendizagem ou até mesmo descrever apenas os ativos de informação pertencentes à camada 1.

Esse fluxo demonstra mais nitidamente como um ativo de informação pode ser agregado a outros já existentes, semelhantes pelo assunto. Essa agregação potencializa o reuso do ativo, uma vez que o usuário poderá visualizar, pelos metadados, os objetos digitais relacionados a ele.

Esse fluxo demonstra mais nitidamente como um ativo de informação pode ser agregado a outros já existentes, semelhantes pelo assunto. Essa agregação potencializa o reuso do ativo, uma vez que o usuário poderá visualizar, pelos metadados, os ativos de informação da camada 1, os objetos digitais da camada 2 e os grupos de objetos digitais previstos na camada 3. Seria, então, a visualização de tudo o que está contido nas três camadas.

A partir das constatações sobre a ordem de descrições de ativos de informação tanto em casos de grupos que se apresentem em arquivos granulares quanto em grupos e objetos de aprendizagem abstratos, foi elaborada a Figura 21.

Logo, a descrição, em situações de arquivos empacotados e hierarquias definidas, deve ser semelhante à descrição de um livro físico: iniciando pelas características da obra como um todo e, após essa etapa, partindo para os capítulos. Quando a criação de grupos parte do profissional, ele deve primeiramente conhecer os ativos de informação para assim ter condições de estabelecer os nós. Esse fluxo demonstra mais nitidamente como um ativo de informação pode ser agregado a outros já existentes, pelo fato de serem semelhantes pelo assunto.

Figura 21 – Ordem de descrição dos objetos digitais

Fonte: Elaborado pela Autora.

Um modelo de representação informacional de OA que estabeleça, por meio de metadados, as relações possíveis entre as camadas, potencializaria a integração dos objetos dentro de um ROA, uma vez que essas descrições garantiriam mais informações ao usuário sobre o contexto do objeto que foi recuperado. O modelo de representação aliado ao modelo operacional de OA também reforçariam as chances de que outros OA, relacionados ao primeiro por meio da descrição, também sejam consultados e possivelmente reutilizados. Em outras palavras, o usuário poderia navegar, no repositório, por todas as camadas de objetos digitais tendo a visualização dos metadados descritos como caminho. A partir da otimização do reuso dos objetos, o retrabalho na elaboração de objetos digitais já existentes poderia ser evitado.

Após o detalhamento dos modelos de OA e de representação informacional por meio de metadados para OA ativos de informação e grupos de OA, reafirmando a centralidade desses produtos no polo morfológico, parte-se para a validação da pesquisa a partir da aplicação dos modelos elaborados em exemplos de recursos educacionais retirados do Ares.

6 OS REPOSITÓRIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM: O CASO DO ARES

O crescimento dos acervos de objetos de aprendizagem elaborados tanto por comunidades de professores quanto por instituições de ensino foi um dos fatores que impulsionou a criação de repositórios digitais específicos para essas coleções. Antes, porém, é importante delinear os conceitos sobre repositórios digitais que embasarão este capítulo.

Para Hayes (2005), um repositório digital é aquele em que os conteúdos informacionais digitais podem ser pesquisados e recuperados para uso posterior. Um repositório suporta mecanismos e fluxos de trabalho para importar, exportar, identificar, armazenar e recuperar ativos digitais.

Na perspectiva de Barreto (2010), com o advento do acesso aberto à informação científica, pesquisas sobre repositórios digitais de acesso aberto foram ganhando visibilidade e, assim, análises e propostas sobre as tipologias dos repositórios digitais foram surgindo. Para o autor, os repositórios digitais são coleções de informação digital, podendo ser construídos de diversas formas e com diferentes propósitos. Podem ser tanto colaborativos, em que os usuários inserem as *tags* que mais representam o assunto daquele conteúdo, quanto detentores de vocabulários controlados.

De acordo com Costa *et al.* (2017, *on-line*), “os repositórios digitais podem ser definidos como coleções de informação digital, não obstante, eles podem ser construídos de maneiras diversas, assim como podem possuir objetivos diferenciados”.

A produção e expansão dos OA têm relação direta com o surgimento de tecnologias próprias para armazenar esse tipo de conteúdo. Lehman (2007) e Marchiori (2007), por exemplo, concordam com o fato da presença dos OA ter sido determinante para o surgimento e expansão dos ROA.

Lehman (2007) completa que as pequenas unidades de aprendizagem que são encontradas na forma de OA exigem metadados e taxonomias próprias, sendo assim mais viável que essas coleções estejam em um repositório próprio.

Para Marchiori (2007), não é raro que os OA sejam armazenados em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) ou mesmo em um LMS, tais como

Moodle¹⁰, TelEduc¹¹, AulaNet¹² e e-Proinfo¹³. Entretanto, a necessidade de organizar e disponibilizar os OA de maneira a estimular sua reutilização fez surgir, em analogia às bibliotecas digitais e aos repositórios de objetos de aprendizagem, os ROA. Neles, assim como nas bibliotecas digitais e nos repositórios institucionais, a localização e a recuperação de um OA depende da existência de metadados, que é/são informação(ões) descritiva(s) associada(s) ao recurso. Requerimentos descritivos especiais podem, ainda, ser necessários para acomodar as características peculiares de uma coleção típica de OA, a qual inclui recursos variados, tais como documentos textuais, materiais multimídia e simulações.

Os repositórios de objetos de aprendizagem são bancos de dados *on-line* onde se armazenam recursos educacionais, respeitando padrões de organização e detalhamento dos objetos. Estes padrões incluem a descrição de informações, como autores, palavras-chave, conteúdo, objetivo, tipo de mídia, nível de ensino, e são conhecidos como metadados (ZARPELON *et. al.*, 2018, p. 52)

Monteiro (2013) afirma que um repositório digital com conteúdo e funcionalidades focados na educação é chamado de ROA,¹⁴ o qual deve ser diferenciado dos demais. A mesma autora prossegue a sua exposição dizendo que a preocupação de seus mantenedores não é a de disponibilizar documentos que sirvam apenas como referência para pesquisas, levantamentos bibliográficos e subsídios teóricos, como a maioria dos repositórios digitais acadêmicos. Um ROA deve disponibilizar objetos digitais que possam ser incorporados e utilizados diretamente no ensino-aprendizagem.

Existe, na *web*, um vasto universo de repositórios digitais que se denominam repositórios de objetos de aprendizagem, mesmo não sendo. Por outro lado, também existem repositórios que talvez não tenham sido criados com o intuito de serem ROA, mas que na prática são. Por meio de uma busca exaustiva na *web* foram encontradas listagens de supostos ROA e, diante disso, elencaram-se alguns critérios que

¹⁰ *Software* de aprendizagem que serve como ferramenta livre para conduzir e construir cursos *on-line* (DOUGIAMAS; TAYLOR, 2009).

¹¹ Ambientes de educação à distância desenvolvidos pela Universidade de Campinas para a formação de professores para a Informática na Educação (ROCHA, 2002).

¹² Ambiente para a criação, participação e administração de cursos baseados na *web* e desenvolvido pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) (FUKS, 2000).

¹³ Plataforma criada pela Secretaria de Educação a Distância do Ministério da Educação do Brasil. (ALMEIDA; PRADO, 2009)

¹⁴ A referida autora denominou a tecnologia em questão como “repositório digital educacional”, porém, no escopo da presente pesquisa, esse termo foi considerado como sinônimo do termo “repositório de objetos de aprendizagem”.

nortearam a identificação do repositório que serviria para aplicar o modelo proposto na presente pesquisa. Os critérios foram, por nível de prioridade:

1. Estar disponível na língua portuguesa, evitando problemas de tradução e equivalência de termos no momento da busca e recuperação dos objetos dentro do repositório;
2. Ter sido criado até o ano de 2016 e ser gerenciado por alguma instituição pública brasileira, no intuito de diagnosticar a situação dos OA disponibilizados pelas entidades governamentais escolhidas;
3. Ser de acesso livre à comunidade externa à instituição, viabilizando o acesso aos objetos e seus respectivos metadados;
4. Evidenciar alterações ou depósitos de novos objetos no ano de 2018 por meio de registro de datas de postagens e edições. A busca realizada na *web* para a elaboração desse projeto evidenciou que alguns repositórios brasileiros de instituições públicas estão abandonados;
5. Conter alguma ferramenta de busca e recuperação e não possuir apenas objetos postados de forma congelada;
6. Ter um perfil pedagógico, pois, ao longo do levantamento desses repositórios brasileiros feito na *web*, foram encontradas algumas bibliotecas digitais científicas denominadas, equivocadamente, como repositórios de objetos de aprendizagem;
7. Possuir os OA em sua base de dados e não apenas *links* que remetam para a fonte real do OA. Alguns repositórios encontrados apresentaram essa característica e alguns objetos não estavam mais disponíveis em sua plataforma de origem, inviabilizando o acesso ao conteúdo;
8. Apresentar objetos de aprendizagem com granularidades distintas, para que assim seja possível analisar como se dá a descrição de seus metadados no repositório.

Assim, chegou-se ao ROA cujo acervo é o mais expressivo da *web*, o Ares, contendo um quantitativo de 17.303 objetos educacionais postados¹⁵. No Apêndice A é possível encontrar a relação dos ROA identificados e analisados segundo os critérios estabelecidos.

¹⁵ Informação coletada em julho de 2020.

6.1 O ACERVO DE RECURSOS EDUCACIONAIS EM SAÚDE

Com o crescimento de demandas educacionais de capacitação para profissionais da saúde no país, principalmente daqueles atuantes no Sistema Único de Saúde (SUS), além da constante inserção de tecnologias no ensino, algumas alternativas foram surgindo para suprir as lacunas envolvendo a qualificação desse grupo.

Na esfera pública, no que tange o desenvolvimento de estratégias de ensino-aprendizagem na área de saúde, a iniciativa mais famosa foi a implantação do Sistema Universidade Aberta do SUS (UNA-SUS), criado por meio do Decreto Presidencial nº 7.385, de 8 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010), regulamentado pela Portaria interministerial nº 10, de 11 de julho de 2013 (BRASIL, 2013).

O Sistema é estruturado em partes: possui uma rede de universidades que oferecem cursos para qualificação dos trabalhadores de saúde (Rede UNA-SUS), um sistema de informações sobre os trabalhadores de saúde do Brasil (Plataforma Arouca) e o Ares. Os conteúdos educacionais elaborados pelo UNA-SUS são disponibilizados posteriormente no Ares, ou seja, o investimento realizado pelo Ministério da Saúde na produção de cursos para educação no ciberespaço é transformado em patrimônio público, podendo ser acessado livremente na internet (BRASIL, 2011).

O Ares é um repositório educacional temático em saúde, que permite o armazenamento, o acesso, a reutilização e a preservação digital de recursos educacionais desenvolvidos para o ensino-aprendizagem de trabalhadores da saúde. É um acervo público, em acesso aberto, alimentado de forma colaborativa pelas diversas instituições da Rede UNA-SUS e parceiros externos, [...] com base em diretrizes comuns e processos criteriosos de avaliação dos materiais, que garantem a sua qualidade (BRASIL, 2020, p. 13).

O repositório abarca vários tipos de recursos educacionais abertos, elaborados segundo objetivos de aprendizagem definidos e utilizados pelas instituições da Rede UNA-SUS em seus cursos de capacitação, bem como por instituições externas no apoio à prática profissional em saúde (BRASIL, 2020).

Para que possa ser incorporado ao acervo do Ares, todo recurso passa por um processo de avaliação feito por profissionais de saúde e educação que analisam e validam seu conteúdo conforme as diretrizes indicadas pelo Ministério da Saúde. Essa

é a principal característica do Ares (BRASIL, 2020).

Os materiais disponibilizados pelo repositório estão divididos em acervos específicos, de acordo com suas características e propostas de utilização e inseridos nas coleções das instituições responsáveis pela sua produção. Esse arranjo possibilita que novos acervos e coleções possam surgir (BRASIL, 2020).

A origem complexa do Ares explica o seu crescimento vertiginoso enquanto repositório de recursos digitais de aprendizagem da área de saúde no país, uma vez que diariamente são depositados novos OA em suas coleções, e os dados de acesso e *download*, apresentados a seguir, crescem constantemente.

A Figura 22 mostra a página inicial do Ares, contendo sua ferramenta de busca e outras informações adicionais para a navegação.

Figura 22 – Página inicial do Ares completa



Fonte: Universidade Aberta do SUS, [201?]

Após a apresentação geral da página inicial do repositório, serão apresentados os conceitos e normas técnicas que regem a política de representação da informação do Ares.

6.1.1 O Ares e a representação de seus objetos de aprendizagem

O Ares utiliza o *software* DSpace no gerenciamento dos seus recursos educativos e também foi customizado para atender as necessidades dos usuários internos e externos. Para a descrição de seus objetos digitais, foi adotado o DCMI qualificado e alterado de acordo com algumas especificações do IEEE LOM (BRASIL, 2018).

O acervo desse repositório reúne objetos digitais voltados para a educação de vários tipos e, dentro de sua política de desenvolvimento de acervo, existem duas tipologias que os classificam de acordo com a sua granularidade. Os áudios, imagens, trabalhos de conclusão de curso (TCC), textos e vídeos, quando descritos isoladamente, são considerados recursos educacionais simples. Os objetos considerados como recursos educacionais complexos, denominados materiais multimídia, são aqueles que apresentam maior granularidade, tais como cursos, módulos e unidades de cursos (BRASIL, 2017).

Dentro de uma perspectiva mais pragmática, os objetos simples estão organizados nas coleções que carregam o nome de seus respectivos formatos, ou seja, Áudio, Imagem, Texto, TCC, Documentos Institucionais e Vídeo. Já os objetos complexos podem ser um curso inteiro, módulos ou unidades de um curso e estão dispostos no acervo denominado 'Material Multimídia'. Os recursos digitais complexos estão no Ares com o objetivo de democratização dos conteúdos ofertados, fazendo com que a população em geral não precise estar formalmente matriculada para ter acesso aos cursos (BRASIL, 2020).

O Acervo 'Material Multimídia' se divide em três subtipos: SCORM, Pacote Padrão UNA-SUS (PPU) e *Backup* de Moodle. A primeira categoria de objeto complexo diz respeito aos OA que foram organizados como oferta educacional de acordo com o padrão SCORM. O PPU, por sua vez, refere-se ao grupo de OA organizado de acordo com um conjunto de especificações para produção de recursos educacionais que necessitam de persistência em alguns dados, otimizados para utilização e distribuição, e com capacidade de visualização e reutilização (BRASIL, 2016). O tipo de material multimídia denominado *Backup do Moodle* reúne OA que foram organizados de acordo com o ambiente Moodle em forma de *backup* dos conteúdos e atividades, em extensão própria desse tipo de arquivo (extensão MBZ) (BRASIL, 2020).

Nota-se que, nas políticas de descrição do acervo do Ares, o nível de agregação (modularidade) é tido como sinônimo de granularidade.

A tipologia que consiste em diferenciar os OA entre simples e complexos direciona a descrição dos OA para outros metadados e atributos apresentados e esclarecidos no Quadro 35.

Quadro 35 – Categorias inseridas na política de catalogação do Ares

TIPOLOGIA	DESCRIÇÃO																
Acervo	Conjunto de recursos agrupados e classificados de acordo com suas características e propostas de utilização, disponibilizados para busca e recuperação. Esses recursos são descritos em formulários próprios, que podem apresentar metadados específicos conforme a necessidade, e apresentam arquivo para visualização e <i>download</i>. O nome de cada acervo é informado no metadado <i>dc:type</i> no momento da submissão e determina qual conjunto de metadados será apresentado para a descrição do recurso. Os acervos do Ares são: Áudio, Imagem, TCC, Texto, Vídeo, Documento institucional, Material multimídia (<i>SCORM</i>, <i>PPU</i> e <i>Backup de Moodle</i>).																
Tipo do recurso	Os recursos educacionais podem ter tipos específicos, subdivididos quanto à sua forma: <table border="1"> <thead> <tr> <th>ACERVO</th><th>TIPO DE RECURSO</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Áudio</td><td>Áudio*</td></tr> <tr> <td>Imagem</td><td>Ilustração, Fotografia, Gráfico, Infográfico, Diagrama</td></tr> <tr> <td>Trabalho de Conclusão de Curso</td><td>Trabalho de Conclusão de Curso*</td></tr> <tr> <td>Texto</td><td>Texto*, Protocolo clínico</td></tr> <tr> <td>Vídeo</td><td>Vídeo*, Animação</td></tr> <tr> <td>Material Multimídia</td><td>SCORM, PPU, <i>Backup de Moodle</i></td></tr> <tr> <td>Documento institucional</td><td>Documento de referência, Documento técnico, Capítulo de livro, Livro, Relatório. Essa tipologia foi criada para que cada instituição possa ter sua própria coleção de documentos institucionais no Ares.</td></tr> </tbody> </table> *Sempre que o tipo do recurso repetir o nome do acervo, significa que não há especificação do tipo. O tipo do recurso é informado no metadado <i>unasus.learningResourceType</i> no momento da submissão. Novos tipos podem ser definidos com o crescimento do Ares.	ACERVO	TIPO DE RECURSO	Áudio	Áudio*	Imagem	Ilustração, Fotografia, Gráfico, Infográfico, Diagrama	Trabalho de Conclusão de Curso	Trabalho de Conclusão de Curso*	Texto	Texto*, Protocolo clínico	Vídeo	Vídeo*, Animação	Material Multimídia	SCORM, PPU, <i>Backup de Moodle</i>	Documento institucional	Documento de referência, Documento técnico, Capítulo de livro, Livro, Relatório. Essa tipologia foi criada para que cada instituição possa ter sua própria coleção de documentos institucionais no Ares.
ACERVO	TIPO DE RECURSO																
Áudio	Áudio*																
Imagem	Ilustração, Fotografia, Gráfico, Infográfico, Diagrama																
Trabalho de Conclusão de Curso	Trabalho de Conclusão de Curso*																
Texto	Texto*, Protocolo clínico																
Vídeo	Vídeo*, Animação																
Material Multimídia	SCORM, PPU, <i>Backup de Moodle</i>																
Documento institucional	Documento de referência, Documento técnico, Capítulo de livro, Livro, Relatório. Essa tipologia foi criada para que cada instituição possa ter sua própria coleção de documentos institucionais no Ares.																

Coleção	Conjunto de acervos de recursos educacionais simples de uma instituição, conforme um projeto ou programa, ou de recursos educacionais complexos (SCORM, PPU, Moodle). Uma [Instituição], ou a combinação [Instituição + Projeto/Programa], constitui uma coleção de recursos educacionais simples daquela instituição. É possível, portanto, que uma instituição possua mais de uma coleção no Ares. Os recursos educacionais complexos constituem uma única coleção, nomeada com o mesmo nome do acervo: "Material Multimídia (SCORM/PPU/Backup do Moodle)".
Formato	Formato é identificado automaticamente pelo <i>DSpace</i>, de acordo com o arquivo. Cada acervo aceita formatos de arquivo específicos: • Áudio: MP3; • Imagem: JPEG, PNG, GIF, SVG; • TCC: PDF; • Texto: PDF; • Vídeo: MP4; • <i>Moodle</i>: MBZ; • PPU: ZIP; • SCORM: ZIP; • Documento Institucional: PDF, JPEG, PNG, GIF, SVG, MP3, MP4.
Instituição	Instituição responsável pela produção do recurso educacional. Esse metadado também permite identificar e listar todos os recursos educacionais de uma instituição. A instituição deve ser informada no metadado <i>dc.audience.mediator</i>, no momento da submissão.

Fonte: Adaptado de Brasil (2018, 2020).

O Quadro 36 complementa o quadro anterior por apresentar os metadados de preenchimento dos objetos digitais no repositório.

Quadro 36 – Metadados de preenchimento do Ares

Metadado	Rótulo	Tipo
Tipo de objeto (ABA 1)		
dc.type	Acervo	Texto
Descrição geral (ABA 2)		
dc.title	Título	Texto
dc.contributor.author	Autor	Texto

dc.description.provenance	CPF do autor	Número
unasus.learningResourceType*	Tipo de recurso	Texto
dc.location.country	País	Texto
dc.language.iso	Idioma	Texto
dc.mediator	Instituição	Texto
dc.contributor.{contrib}	Colaborador	Texto
dc.contributor.advisor	Orientador	Texto
dc.date.accepted	Data de aceitação	Data
unasus.mobile	Suporte a dispositivos móveis	Texto
dc.format.description	Descrição técnica	Texto
dc.description.sponsorship	Patrocinador	Texto
dc.description.version	Versão	Texto
dc.date.created	Data de criação	Data
dc.date.issued	Data de publicação original	Data
dc.source	Fonte da publicação	Texto
dc.rights.holder	Detentor dos direitos autorais	Texto
dc.rights.type	Regime de direitos autorais	Texto
dc.rights.license	Termos de uso	Texto
unasus.portfolio	Link para visualização	URL
Descrição educacional e temática (ABA 3)		
unasus.educationalDescription	Objetivo educacional	Texto
dc.audience.occupation	Público-alvo: ocupação	Texto
dc.audience.context	Público-alvo: contexto	Texto
unasus.typicalLearningTime*	Carga horária proposta	Texto
unasus.evaluation	Avaliação	Avaliação
dc.subject.classification	Área temática	Texto
dc.subject.decs	Palavras-chave DeCS	Texto
dc.subject.keyword	Palavras-chave	Texto
dc.description.abstract	Resumo	Texto
dc.relation.{relation}	Relação com outros recursos educacionais	URL
Controle (automáticos)		
dc.date.available	Data de publicação no Acervo	Data
dc.identifier.uri	Identificador único	URL
dc.date.accessioned	Data de submissão ao Acervo	Data
dc.description.provenance	Informações de submissão, aprovação, etc.	Texto

Fonte: Brasil (2020).

É possível observar a organização dos elementos em abas no Quadro 36. Os metadados de controle são de preenchimento automático, não havendo necessidade de intervenção da pessoa que está realizando a descrição. O metadado “Palavras-chave DeCS”, como o nome já diz, é preenchido de acordo com um vocabulário controlado denominado “Descritores em Ciência da Saúde”. Ele foi formulado pelo Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME), para servir como uma linguagem única na indexação de artigos de revistas

científicas, livros, anais de congressos e relatórios técnicos da área da saúde, assim como para ser usado na pesquisa e recuperação de assuntos da literatura científica nas fontes de informação disponíveis na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) (DESCRITORES EM CIÊNCIA DA SAÚDE, 2017). O elemento chamado “Área temática” deve ser preenchido utilizando um vocabulário controlado de 47 termos da Instituição para o que ela considera “grandes áreas”.

No Ares não são todos os usuários que possuem permissão para submeter objetos digitais ou mesmo alterar os metadados daqueles que já existem no repositório. A instituição é rigorosa nesse controle e estabelece cinco categorias de usuários, os quais possuem permissões e papéis distintos, a saber (BRASIL, 2020):

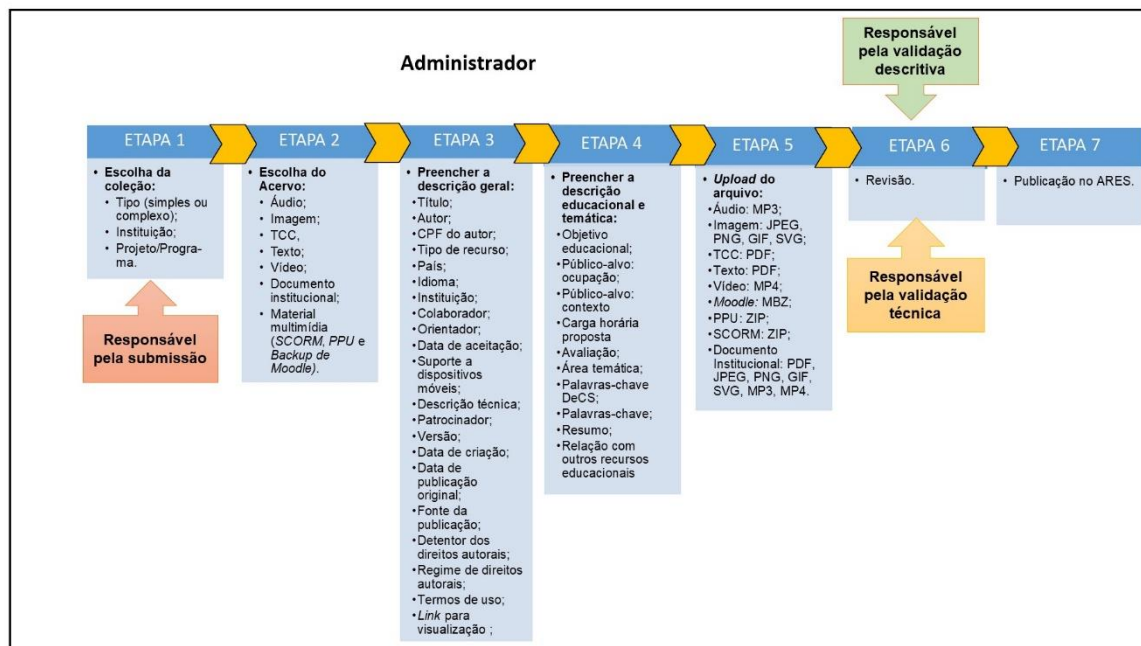
1. **O usuário comum:** pode fazer o *download* e reutilizar os recursos do repositório, mas não tem permissão para submeter ou alterar os metadados de algum OA já depositado;
2. **Usuário responsável pela submissão:** um usuário comum pode se tornar o responsável pela submissão caso a sua instituição seja parceira da UNA-SUS e solicite formalmente essa permissão. Depois que ela é concedida, é esse usuário que irá realizar uma pré-catalogação dos objetos que deseja submeter ao repositório. Essa pré-descrição é revisada por este mesmo usuário e posteriormente validada por um profissional da equipe do repositório para ser então disponibilizada. É importante salientar que no Ares é o usuário depositante que realiza uma pré-catalogação do objeto a ser incorporado no acervo;
3. **Usuário responsável pela validação descritiva:** analisa o preenchimento dos metadados realizado pelo responsável pela submissão e o encaminha para a publicação no Ares. São os bibliotecários da equipe que colabora na manutenção do repositório que normalmente possuem essa permissão, tendo autorização para editar os metadados dos OA já submetidos no repositório. Esse tipo de usuário também precisa de solicitação formal vindo de sua instituição de origem e destinada à UNA-SUS, para que possa receber essa atribuição, além do *login* no Ares;
4. **Usuário responsável pela validação técnica:** verifica os aspectos técnicos de restauração e reutilização dos recursos educacionais complexos, que são os materiais multimídia descritos no Quadro 32, e os autoriza para

disponibilização no repositório. Sua permissão também requer solicitação formal à UNA-SUS e login no sistema;

5. **Usuário administrador:** é o usuário gestor do repositório, tomando decisões concernentes ao desenvolvimento da coleção do Ares e às permissões dos demais usuários. Tem permissão para alterar os metadados dos OA já disponíveis e suas atribuições, diferentemente dos demais usuários, são concedidas mediante designação da equipe gestora na UNA-SUS.

Por meio da apresentação da presença dos OA simples e complexos, das tipologias documentais presentes no repositório, dos metadados a serem preenchidos no momento da descrição dos objetos e das diversas atribuições dos usuários do sistema, é possível perceber um fluxo de atividades e responsabilidades por trás da manutenção do repositório (QUADROS 35 e 36; BRASIL, 2020). Assim, foi elaborado um esquema para resumir o *workflow* que rege os processos de descrição, submissão e validação no Ares (FIGURA 23):

Figura 23 – Fluxo de submissão dos OA no Ares



Fonte: Elaborado pela Autora

De acordo com a Figura 23, o usuário que tem permissão para submeter materiais, primeiramente, escolhe a coleção em que pretende depositar o material. A coleção consiste na Instituição à qual o usuário está vinculado e no projeto ou programa (se houver) no qual o OA está inserido (Quadro 34).

A segunda etapa refere-se ao Acervo e nela o usuário deverá escolher em qual das tipologias o OA se encaixa. A escolha da etapa 2 influencia nos metadados que irão aparecer na etapa 3, que reúne os metadados gerais dos objetos, como autor e título. O Acervo do tipo TCC, por exemplo, remeterá ao metadado 'Orientador'. Na quarta e próxima etapa, deverão ser preenchidos os metadados educacionais e temáticos presentes na ABA 3 do Quadro 36.

Após o *upload* do arquivo, que configura a etapa 5, o usuário deverá fazer uma revisão de todos os metadados escolhidos, no intuito de realizar uma última correção. Após a etapa de revisão, o responsável pela submissão irá enviar o objeto para a validação presente na etapa 6. Nessa etapa, os responsáveis pelas validações irão realizar uma nova revisão na descrição do objeto, fazendo alterações nos preenchimentos, caso sejam necessários. A sétima e última etapa consiste na disponibilização do OA para busca e recuperação no repositório.

O usuário administrador apresenta permissão para decisões que envolvem todas as etapas. É possível que uma mesma pessoa possua mais de uma permissão simultaneamente.

A dinâmica da representação da informação no Ares não contempla nenhuma tipologia intermediária entre objeto simples e complexo. Ou ele é um arquivo único, ou ele é uma coleção de arquivos. Seus manuais, além de não diferenciarem os conceitos de modularidade, também não relacionam o nível de agregação com a independência desses arquivos.

A partir da apresentação do Ares e tendo como embasamento o modelo de OA e de representação da informação propostos anteriormente, parte-se para a aplicação dos modelos.

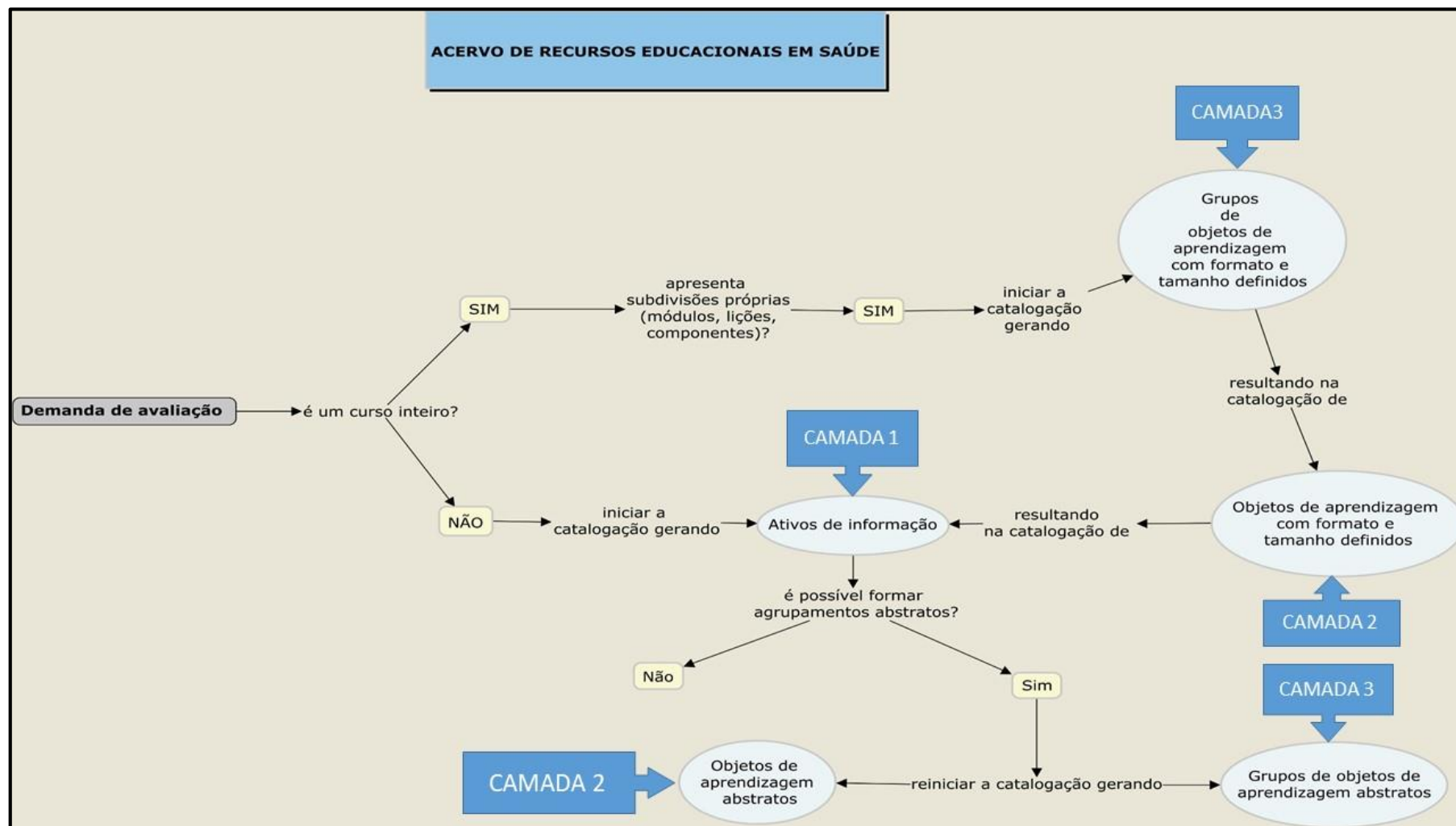
6.1.2 A representação da informação pela perspectiva do objeto de aprendizagem no contexto do Ares

A Política de representação da informação do Ares (BRASIL, 2020) contempla parcialmente as categorizações de Wagner (2002). De acordo com a documentação institucional do repositório, o recurso educacional simples é conceituado como um documento digital que não precisa de objetivo de aprendizagem. É possível então estabelecer uma relação entre esse conceito e o conceito de ativo de conteúdo de Wagner (2002). Os recursos educacionais complexos, por sua vez, podem ser

comparados aos componentes de aprendizagem, entendidos pela autora como um conjunto de objetos de aprendizagem.

Considerando o modelo de OA proposto, serão apresentadas por meio da Figura 22 algumas possibilidades de representação dos ativos de informação, considerando as particularidades do Ares. A etapa de pré-catalogação prevista no depósito de recursos e realizada pelos usuários não será alterada. Quem deverá realizar a análise dos conteúdos de acordo com as camadas de ativos serão os bibliotecários responsáveis pela disponibilização dos objetos no repositório.

Figura 24 – Proposta de fluxo de trabalho para o Ares



Fonte: Elaborado pela Autora.

Por meio da Figura 24, é possível observar que, quanto aos ativos de informação que formam um curso inteiro, caso eles apresentem conteúdos semelhantes, o bibliotecário irá reuni-los por meio da descrição dos metadados, de acordo com sua temática, formando os subgrupos, ou seja, os OA. Todos os ativos também terão descritores que os relacionem entre si, além de relacioná-los com o curso inteiro. Cada ativo permanecerá sendo descrito isoladamente, potencializando assim as chances de serem utilizados em outros contextos educacionais. Se porventura esses ativos de informação que compõem o curso forem muito distintos entre si quanto a sua temática, o bibliotecário não irá reuní-los em subgrupos no momento da descrição, serão relacionados entre si e entre o curso que os originou.

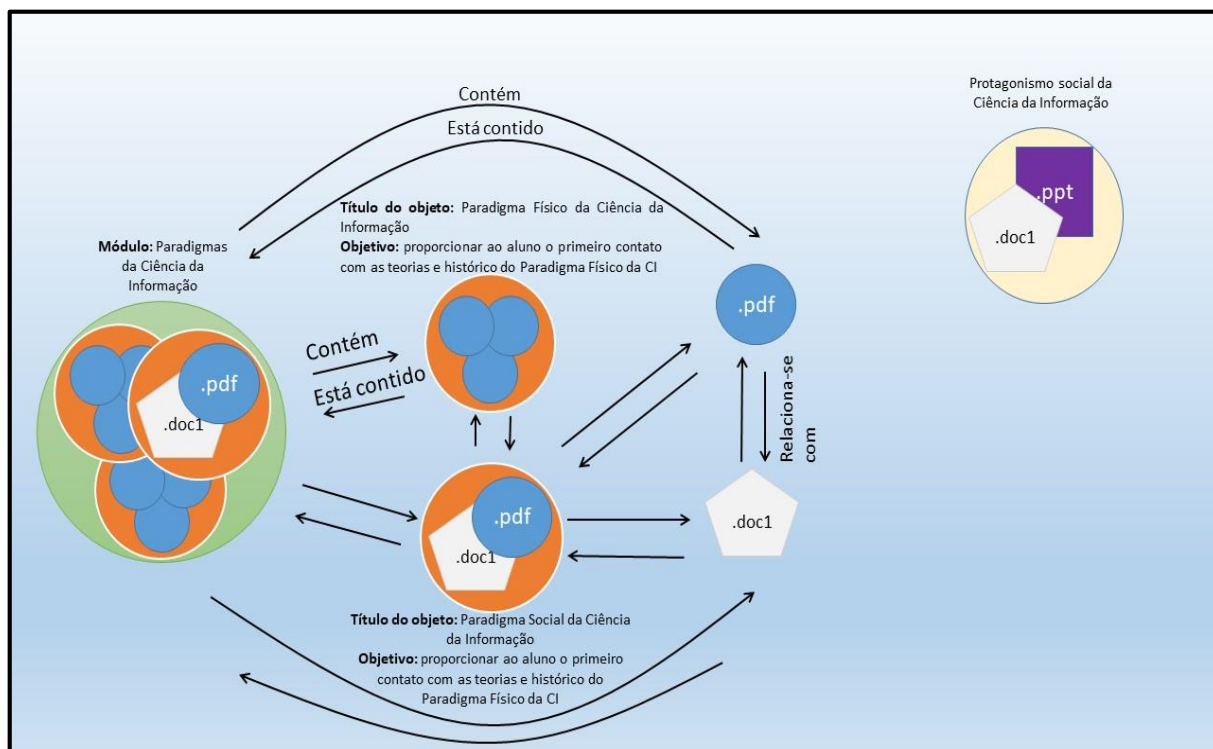
Nesse fluxo proposto, o usuário responsável pela validação descritiva tem mais responsabilidades, podendo refazer a pré-catalogação realizada pelo usuário responsável pela submissão.

Apesar de consideráveis avanços quanto à representação de conteúdos digitais voltados para a educação, o Ares ainda apresenta algumas falhas em sua política que culminam na dificuldade de se chegar aos cursos que originaram determinados recursos educacionais. Isso acontece devido à autonomia que as instituições de ensino têm em determinarem as prioridades no envio de seus materiais e de decidirem pela criação ou não de novas coleções. Por exemplo, a instituição pode optar pelo envio de parte dos materiais utilizados em algum curso que ainda não possui uma coleção específica no repositório. Logo, se a Instituição não solicitar a criação de uma coleção específica para essa parcela de materiais, esses objetos digitais serão catalogados sem o vínculo com alguma capacitação, o que pode gerar dificuldade na recuperação. O embasamento teórico levantado para o delineamento desta pesquisa mostrou o quanto é importante que os OA carreguem as informações sobre o seu contexto de origem, assim, o fluxo da Figura 22 sinaliza a importância da criação de todas as relações possíveis, inclusive a criação de cursos em forma de grupos de objetos de aprendizagem abstratos. Essa informação ajudaria tanto os usuários alunos que buscam o conteúdo de capacitações específicas quanto os usuários docentes que estejam buscando quaisquer conteúdos para serem reutilizados.

Considerando a proposta de OA para a CI e o contexto de representação da informação do Ares, foi elaborada a Figura 25 como forma de ilustrar as relações que todas as camadas de ativos devem estabelecer umas com as outras no momento de

se preencher os metadados, para que todos os nós sejam contemplados na representação desses objetos. Utilizou-se o tema “Paradigmas da CI” para exemplificar como poderiam ser formados os OA a partir dos ativos de informação desse curso.

Figura 25 – Exemplo de como as relações devem ser descritas



Fonte: Elaborado pela Autora.

Apesar da existência do metadado “Relação com outros recursos educacionais” para estabelecer conexões entre os objetos digitais simples e complexos, no âmbito da catalogação do Ares, o preenchimento desse elemento não é obrigatório, o que culmina em uma recuperação deficiente que não situa o usuário sobre a posição que aquele recurso simples ocupa perante outros. Identificou-se também a ausência de metadados que estabelecessem relações entre os recursos simples entre si (ativos de informação).

Nesse exemplo, não somente as relações de parte e todo são consideradas, como também as relações parte e parte, no intuito de mostrar aos usuários quais os ativos de conteúdo são “parceiros” em um objeto de aprendizagem, ou mesmo quais objetos de aprendizagem relacionam-se para formar um curso ou módulo.

O título e objetivo de aprendizagem do OA devem ser elaborados pelo bibliotecário responsável pela organização desses ativos. A catalogação dos ativos

de conteúdo deve prevalecer para que a recuperação desses objetos digitais seja garantida. O OA intitulado “Protagonismo social da Ciência da Informação” foi criado a partir da recuperação de um ativo de conteúdo do objeto “Paradigma Social”.

Baseando-se no amadurecimento das reflexões sobre o modelo de OA proposto, bem como nas orientações de como o fluxo de trabalho responsável pela validação descritiva deve mudar a partir da adoção desse modelo de OA, parte-se agora para a etapa de coleta das amostras de recursos educacionais do Ares para a aplicação do modelo de metadados.

Foram escolhidas duas amostras de recursos educativos. A primeira, descrita no Quadro 37, apresenta todos os recursos educacionais simples postados no repositório no ano de 2020, provenientes do curso intitulado “Malária na Atenção Primária à Saúde”. Essa amostra de 14 ativos não se encontra em uma coleção destinada unicamente ao curso. A informação do curso encontra-se no resumo desses objetos, que foram recuperados por meio da escolha da coleção “Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)”, seguida da filtragem do resultado pela data mais recente de submissão no Ares. As informações contidas nos resumos não são recuperáveis pela ferramenta de busca. Não foi encontrado nenhum material multimídia que contivesse o curso inteiro ou algum módulo dele. Não existe nenhuma relação estabelecida entre esses recursos educacionais com outros.

Seguindo o fluxo de trabalho e modelo de representação propostos nesta pesquisa, será necessário agrupar esses 14 ativos em objetos de aprendizagem, transformando-os em recursos mais independentes. O código utilizado na disposição dos ativos será considerado uma espécie de numeração própria para cada ativo, fazendo uma alusão ao metadado “Identificador”, presente na categoria “Geral” do modelo.

Para compor o quadro da amostra, foram retirados apenas os metadados considerados importantes para a elaboração dos grupos de ativos, que foram: Coleção, Título, Acervo, Palavras-chave, Decs, Área temática e Localização.

Quadro 37 – Ativos de conteúdo do curso Malária na Atenção Primária à Saúde

Coleção	Título	Acervo	Palavras-chave DeCS	Área temática	Localização
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	AI1 Orientações para a realização do Teste Rápido Diagnóstico - TRD	Imagem	Malária Monitoramento Epidemiológico Surto de Doenças Doenças Transmitidas pela Água	Atenção Primária / Saúde da Família Doenças Crônicas Vigilância em Saúde	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19917
	AI2 Ações de controle da malária na atenção primária	Imagem	Malária Surto de Doenças Monitoramento Epidemiológico Doenças Transmitidas pela Água	Atenção Primária / Saúde da Família Doenças Crônicas Vigilância em Saúde	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19919
	AI3 Ciclo biológico do Plasmodium causador da malária	Imagem	Malária Monitoramento Epidemiológico Surto de Doenças Doenças Transmitidas pela Água	Atenção Primária / Saúde da Família Doenças Crônicas Vigilância em Saúde	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19918
	AI4 Testes rápidos para o diagnóstico de malária 3	Imagem	Malária Monitoramento Epidemiológico Surto de Doenças Doenças Transmitidas pela Água	Atenção Primária / Saúde da Família Doenças Crônicas Vigilância em Saúde	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19922
	AI5 Testes rápidos para o diagnóstico de malária 2	Imagem	Malária Monitoramento Epidemiológico Surto de Doenças Doenças Transmitidas pela Água	Atenção Primária / Saúde da Família Doenças Crônicas Vigilância em Saúde	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19921
	AI6 Testes rápidos para o diagnóstico de malária 4	Imagem	Malária Monitoramento Epidemiológico Surto de Doenças Doenças Transmitidas pela Água	Atenção Primária / Saúde da Família Doenças Crônicas Vigilância em Saúde	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19923
	AI7 Vigilância epidemiológica da malária	Imagem	Malária Monitoramento Epidemiológico Surto de Doenças Doenças Transmitidas pela Água	Atenção Primária / Saúde da Família Doenças Crônicas Vigilância em Saúde	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19920?mode=full
	AI8 Testes rápidos para o diagnóstico de malária 5	Imagem	Malária Monitoramento Epidemiológico Surto de Doenças Doenças Transmitidas pela Água	Atenção Primária / Saúde da Família Doenças Crônicas Vigilância em Saúde	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19924
	AI9 Testes rápidos para o diagnóstico de malária 1	Imagem	Malária Monitoramento Epidemiológico Surto de Doenças Doenças Transmitidas pela Água	Atenção Primária / Saúde da Família Doenças Crônicas Vigilância em Saúde	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19925 não tem obj

	AI10 Prevenção, controle e vigilância da malária - Parte 1	Video	Malária Doenças Transmitidas pela Água Surtos de Doenças Saúde Pública	Atenção Primária / Saúde da Família Doenças Crônicas Vigilância em Saúde	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19915
	AI11 Prevenção, controle e vigilância da malária - Parte 2	Video	Malária Doenças Transmitidas pela Água Saúde Pública Surtos de Doenças	Atenção Primária / Saúde da Família Doenças Crônicas Vigilância em Saúde	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19911
	AI12 Surto de malária em região de baixa transmissão	Video	Malária Saúde Pública Monitoramento Epidemiológico Doenças Transmitidas pela Água Surtos de Doenças	Atenção Primária / Saúde da Família Doenças Crônicas Vigilância em Saúde	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19912?mode=full
	AI13 Malária na Atenção Primária à Saúde	Texto	Malária Doenças Parasitárias Doenças Transmitidas pela Água Saúde Pública Atenção Primária à Saúde Prevenção de Doenças	Atenção Primária / Saúde da Família Doenças Crônicas Promoção da Saúde Vigilância em Saúde	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19908
	AI14 Tratamento de malária em presença de comorbidades em crianças e gestantes	Video	Malária Doenças Transmitidas pela Água Saúde Pública Surtos de Doenças	Atenção Primária / Saúde da Família Doenças Crônicas Vigilância em Saúde	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19906

Fonte: Universidade Aberta do SUS, [201?].

A amostra contém arquivos de diversas formas, como vídeos, imagens e um texto. Apesar das palavras-chave e áreas temáticas de todos eles serem as mesmas em sua maioria, foi possível criar dois grupos de ativos por meio de uma análise de conteúdo de cada arquivo, formando assim dois OA.

Quadro 38 – Objetos de aprendizagem criados

Coleção	Objeto de aprendizagem	Relações a serem estabelecidas na descrição dos metadados
1 Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) 1.1 Malária na Atenção Primária à Saúde	Título: Malária: profilaxia e tratamento Objetivo: discutir as práticas de prevenção ao contágio, assim como orientar o aluno sobre o tratamento da malária. ID dos ativos conteúdos: AI2 – AI7 - AI10 – AI11 – AI12 – AI14 - AI3	• AI x AI • AI x OA / OA x AI • OA X OA
	Título: Malária: orientações para testagens Objetivo: nortear o aluno sobre os métodos de testagens da malária e sobre como interpretar os dados. ID dos ativos conteúdo: AI1 – AI4 – AI5 – AI6 – AI8 – AI9	• AI x AI • AI x OA / OA x AI • OA x OA

Fonte: Elaborado pela Autora.

A partir do esquema presente no Quadro 38, os Quadros 39 e 40 foram elaborados no intuito de exemplificar como ficaria a descrição de um ativo de informação e um objeto de aprendizagem da lista do Quadro 37.

Quadro 39 – Formulário de metadados para a descrição de um ativo de informação

1. GERAL	
1.2 Identificador	AI1
1.2 Título	Orientações para a realização do Teste Rápido Diagnóstico - TRD
1.3 Idioma	Português
1.4 Entidade	
1.4.1 Autoria	Siqueira, André Rodvalho, Sheila Marchesini, Paola Torres, Rosália Moraes Chaves, Tania

1.4.1.1 Data	2020
1.4.1 Colaboração	Não há
1.4.1.2 Data	Não há
1.4.3 Publicação	AUTOMÁTICO
1.4.3.1 Data	AUTOMÁTICO
1.4.4 Alteração	Não há
1.4.4.1 Data	Não há
2. TÉCNICO	
2.1 Formato	AUTOMÁTICO
2.2 Tamanho	AUTOMÁTICO
2.3 Localização do recurso	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19917
2.4 Duração do recurso	Não se aplica
3. EDUCACIONAL	
3.1 Tipo de interatividade	Visual
3.2 Tipo de recurso	Ativo de conteúdo
3.4 Público-alvo	Médicos
3.5 Modo de uso	Fazer uso de recursos que permitem exposições imagéticas
4. DIREITOS AUTORAIS	
4. Direitos autorais e outras restrições	Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Medicina. Núcleo de Educação em Saúde Coletiva
4.2 Descrição	Termo de Cessão UNA-SUS
5. CONTEÚDO	
5.1 Resumo	Este infográfico integra o curso Malária na Atenção Primária à Saúde (2020). Apresenta orientações para aplicar o teste rápido para diagnóstico da malária. É um método importante para diagnóstico da malária, especialmente em locais onde a microscopia é de difícil realização. Apresentam, como vantagens, o fato de não necessitarem de equipamentos especiais para sua execução e a possibilidade de serem realizados por pessoas com treinamento mínimo
5.2 Palavras-chave	Malária Monitoramento Epidemiológico Surto de Doenças Doenças Transmitidas pela Água
5.2.1 Fonte	DeCS
5.3 Área do conhecimento	
5.3.1 Fonte	NLM
5.3.2 Termo	Malária
5.3.3 Código	WC 750
5.4 Modularidade	Não
6. RELAÇÕES	
6.1 Tipo	AI x AI
6.2 Identificador do recurso	2
6.2.1 Localização do recurso	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19919

Fonte: Elaborado pela Autora

Os metadados preenchidos como automáticos sinalizam preenchimentos feitos pelo próprio sistema do repositório, que seriam o *login* e data da postagem da mídia, representados pelos elementos “1.4.3” e “1.4.3.1” e, mais adiante, os elementos relacionados ao formato e tamanho do ativo, normalmente identificados no momento do *upload*.

Os metadados intitulados “3.1 Tipo de interatividade”, “3.4 Tipo de recurso” e

“3.5 Modo de uso” da categoria “3. Educacional” não existem no formulário de preenchimento do Ares, logo, foram preenchidos a partir da análise dos ativos.

O código da área do conhecimento foi retirado da classificação da *National Library of Medicine*¹⁶ (NLM), muito utilizada no Brasil para classificar acervos da área da saúde. Como o ativo não possui objetivo de aprendizagem definido, foi indicado que ele não apresenta modularidade.

No metadado “6.1 Tipo” é mostrado que foram interligados dois ativos de informação que apresentam o mesmo assunto.

Segue um exemplo de descrição do que seria um OA abstrato, criado a partir da união dos ativos listados anteriormente.

Quadro 40 – Descrição de um objeto de aprendizagem abstrato

1. GERAL	
1.3 Identificador	OA1
1.2 Título	Malária: profilaxia e tratamento
1.3 Idioma	Português
1.4 Entidade	
1.4.1 Autoria	Não há
1.4.1.1 Data	Não há
1.4.1 Colaboração	Não há
1.4.1.1 Data	Não há
1.4.3 Publicação	AUTOMÁTICO
1.4.3.1 Data	AUTOMÁTICO
1.4.4 Alteração	Não há
1.4.1.1 Data	Não há
2. TÉCNICO	
2.1 Formato	Não há
2.2 Tamanho	Não há
2.3 Localização do recurso	Link
2.4 Duração do recurso	Não há
3. EDUCACIONAL	
3.1 Tipo de interatividade	Rede
3.2 Tipo de recurso	Objeto de aprendizagem
3.4 Público-alvo	Médicos
3.5 Modo de uso	Não se aplica
3.6 Objetivo de aprendizagem	Discutir as práticas de prevenção ao contágio, assim como orientar o aluno sobre o tratamento da malária.
4. DIREITOS AUTORAIS	
4. Direitos autorais e outras restrições	Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Medicina. Núcleo de Educação em Saúde Coletiva
4.2 Descrição	Termo de Cessão UNA-SUS
5. CONTEÚDO	
5.1 Resumo	Não se aplica
5.2 Palavras-chave	Malária Monitoramento Epidemiológico Surtos de Doenças Doenças Transmitidas pela Água
5.2.1 Fonte	DeCS

¹⁶ Biblioteca Nacional de Medicina, tradução nossa.

5.3 Área do conhecimento	
5.3.1 Fonte	NLM
5.3.2 Termo	Saúde da Família
5.3.3 Código	WA 308
5.4 Modularidade	Sim
6.RELAÇÕES	
6.1 Tipo	OA x AI
6.2 Identificador do recurso	AI3
6.2.1 Localização do recurso	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19918
6.1 Tipo	OA x AI
6.2 Identificador do recurso	AI7
6.2.1 Localização do recurso	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19920?mode=full
6.1 Tipo	OA x AI
6.2 Identificador do recurso	AI10
6.2.1 Localização do recurso	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19915
6.1 Tipo	OA x AI
6.2 Identificador do recurso	AI11
6.2.1 Localização do recurso	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19911
6.1 Tipo	OA x AI
6.2 Identificador do recurso	AI12
6.2.1 Localização do recurso	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19912?mode=full
6.1 Tipo	OA x AI
6.2 Identificador do recurso	AI14
6.2.1 Localização do recurso	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19906
6.1 Tipo	OA x AI
6.2 Identificador do recurso	AI3
6.2.1 Localização do recurso	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/19919

Fonte: Elaborado pela Autora

Foi atribuído o código OA1 para esse objeto, o que significa que os nós teriam códigos distintos, facilitando a identificação de algum usuário. Sugeriu-se também um link no metadado “2.3 Localização”, para que o usuário pudesse acessar todos os ativos desse OA por meio de um único clique.

Uma vez que os ativos se encontram conectados, sugeriu-se o termo “rede” como forma de preenchimento do metadado “3.1 Tipo de interatividade”, porém não é o propósito da presente pesquisa se aprofundar na semântica ou adequação desse termo para esse elemento. O ideal seria que a instituição elaborasse suas próprias terminologias para definir os tipos de interações presentes nas camadas.

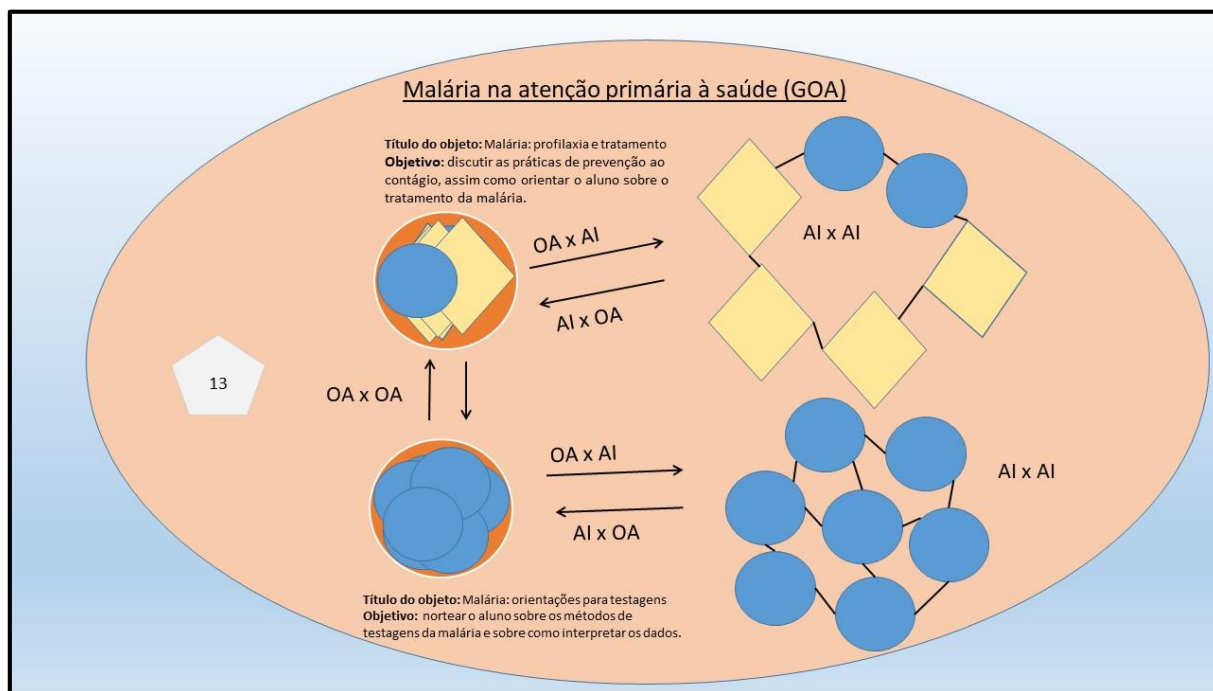
O objetivo de aprendizagem foi delineado no intuito de garantir também a modularidade do OA. Entendeu-se que um resumo não se aplicaria a um OA abstrato.

As relações estabelecidas servem para caracterizar os nós e permitir que o usuário navegue pelos demais ativos relacionados, ciente da relação existente entre eles, seja de subordinação ou de equivalência. Como não foi encontrado nenhum recurso educacional complexo correspondente ao curso completo ou parte dele, foi proposta a criação de um grupo de objetos de aprendizagem abstrato denominado

“Malária na atenção primária à saúde”.

A Figura 26 demonstra de forma sucinta o esquema de relações criadas entre os nós. Os ativos de cada OA também estabelecem relações entre si. Como não existe um recurso educacional complexo que esteja ligado a esses ativos, todos eles aparecem inseridos na coleção Malária na atenção primária à saúde.

Figura 26 - Relações estabelecidas entre os recursos da primeira amostra



Fonte: Elaborado pela Autora

A segunda amostra de recursos educacionais, mostrada no Quadro 41, foi escolhida com a intenção de mostrar como as relações entre os nós devem ser estabelecidas no preenchimento de metadados. Essa amostra é formada por um recurso completo correspondente à uma especialização, outro recurso educacional complexo referente à uma disciplina dessa especialização, um TCC de uma aluna dessa especialização e outro recurso educacional simples em forma de texto.

Como é possível observar no Quadro 41, alguns metadados de relações já foram determinados entre eles, porém, sem determinar a natureza dos nós.

Quadro 41 –Parcela dos recursos educacionais do curso “Especialização Estratégia Saúde da Família”

Coleção	Título	Acervo	Relação	Palavras-chave Decs	Área temática	Localização
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	GOA15 Especialização Estratégia em Saúde da Família	Material multimídia (curso completo)	Possui parte (13 disciplinas optativas em forma de Material Multimídia)	Estratégia Saúde da Família Saúde da Criança Saúde Bucal Saúde do Idoso Saúde da Mulher Saúde do Adulto Saúde do Adolescente Doenças Endêmicas Epidemias Assistência à Saúde Planejamento em Saúde Saúde Ambiental Saúde do Trabalhador	Atenção Primária / Saúde da Família Enfermagem Epidemiologia Políticas de Saúde e Planejamento Promoção da Saúde Saúde Bucal Saúde da Criança Saúde do Adolescente e do Jovem Saúde do Idoso Saúde do Trabalhador Saúde Mental Urgência e Emergência	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/1826?mode=full
	OA16 Atenção à Saúde da Criança: aspectos básicos	Material multimídia (disciplina optativa)	É parte de (curso completo)	Saúde da Criança Saúde da Família Bem-Estar da Criança Nutrição da Criança Cuidado da Criança	Atenção Primária / Saúde da Família Educação em Saúde Promoção da Saúde Saúde da Criança Vigilância em Saúde	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/2014?mode=full
	AI17 Proposta de intervenção para acompanhamento oftalmológico de portadores de diabetes mellitus e hipertensão arterial sistêmica na Unidade de Saúde da Família Mais Vida	TCC	Não apresenta	Hipertensão Diabetes Mellitus Oftalmopatias Retinopatia Diabética Atenção Primária à Saúde Retinopatia Hipertensiva Oftalmoscopia	Doenças Crônicas Diabetes	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/9497
	AI18 Atenção à Saúde da Criança: aspectos básicos	Texto	É parte de (curso completo)	Saúde da Criança Saúde da Família Bem-Estar da Criança Nutrição da Criança	Atenção Primária / Saúde da Família Educação em Saúde Promoção da Saúde Saúde da Criança Vigilância em Saúde	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/1991

Fonte: Elaborado pela Autora.

Esses recursos educacionais apresentados no Quadro 41, caso fosse adotado o modelo de representação apresentado nesta pesquisa, deveriam ter as relações descritas de acordo com o Quadro 42. A numeração dos recursos foi mantida no intuito de preservar a individualização de cada cada objeto, evitando assim alguma confusão com os recursos do Quadro 37.

Quadro 42 – Relações criadas entre os recursos educacionais

Coleção	ID do Recurso principal	ID do recurso relacionado	Tipo de relação
1 Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	GOA15	OA16	GOA x OA
		AI17	GOA x AI
		AI18	GOA x AI
	OA16	GOA15	OA x GOA
		AI17	Não há
		AI18	OA x AI
	AI17	GOA15	AI x GOA
		OA16	Não há
		AI18	Não há
	AI18	GOA15	AI x GOA
		OA16	AI x OA
		AI17	Não há

Fonte: Elaborado pela Autora.

É possível observar que também foram adicionadas relações que diferenciam os recursos entre si, uma vez que as relações “é parte de” e “possui parte” são generalistas e deficientes quanto à caracterização de cada camada de ativos.

A disciplina “Atenção à Saúde da Criança: aspectos básicos”, por apresentar vários ativos de conteúdo em seu arquivo, além de objetivo de aprendizagem definido, foi considerada como um OA.

Como foi discutido anteriormente, os TCCs, por serem atividades avaliativas, também devem integrar a rede de ativos de um curso completo. Como esses ativos

geralmente não estão ligados a nenhuma disciplina específica do curso, estabeleceu-se então uma relação de subordinação entre o A17 com o GOA15. Como não existe uma relação de equivalência ou subordinação entre o TCC e a disciplina do curso, ou mesmo o texto que está inserido nessa disciplina, não foram estabelecidas relações entre esses objetos.

Quadro 43 – Descrição de um grupo de objetos de aprendizagem com tamanho e formato definidos

1. GERAL	
1.4 Identificador	GOA15
1.2 Título	Especialização Estratégia em Saúde da Família
1.3 Idioma	Português
1.4 Entidade	
1.4.1 Autoria	Universidade Federal de Minas Gerais - UNA-SUS/UFMG
1.4.1.1 Data	2014
1.4.1 Colaboração	Não se aplica
1.4.1.1 Data	Não se aplica
1.4.3 Publicação	AUTOMÁTICO
1.4.3.1 Data	AUTOMÁTICO
1.4.4 Alteração	Não se aplica
1.4.1.1 Data	Não se aplica
2. TÉCNICO	
2.1 Formato	Não se aplica
2.2 Tamanho	Não se aplica
2.3 Localização do recurso	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/1826?mode=full
2.4 Duração do recurso	360 h
3. EDUCACIONAL	
3.1 Tipo de interatividade	Visual e auditiva
3.2 Tipo de recurso	Grupos de objetos de aprendizagem
3.4 Público-alvo	Médicos
3.5 Modo de uso	Utilizar de material auditivo e imagético, além de realizar atividades avaliativas com o intuito de realizar o curso.
3.6 Objetivo de aprendizagem	Formar, em larga escala, profissionais para Atenção Básica em Saúde /Estratégia Saúde da Família, capazes de atender às demandas do Sistema Único de Saúde (SUS).
4. DIREITOS AUTORAIS	
4.Direitos autorais e outras restrições	Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Medicina. Núcleo de Educação em Saúde Coletiva
4.2 Descrição	Termo de Cessão UNA-SUS
5. CONTEÚDO	
5.1 Resumo	O Curso de Especialização Estratégia Saúde da Família é oferecido pela Universidade Federal de Minas Gerais por meio do Núcleo de Educação em Saúde Coletiva (Nescon – Programa Ágora). Confere ao formando o título de Especialista em Estratégia Saúde da Família. Abrange uma carga horária de 360 horas, 180 horas em disciplinas obrigatórias e mínimo de 180 horas em disciplinas optativas. Sua temática desenvolve-se por meio de 3 unidades didáticas: Unidade didática I - (disciplinas obrigatórias): Iniciação à metodologia: textos científicos (30h); Modelo de Atenção à Saúde (30h); Processo de trabalho em saúde(30h); Planejamento e avaliação em saúde (60h); Práticas educativas e tecnologias em saúde(30h). Unidade didática II- (disciplinas optativas): Família como foco da atenção à saúde(30h); Atenção à saúde bucal do adulto (60h); Atenção à saúde bucal do idoso (30h); Atenção à saúde da criança:

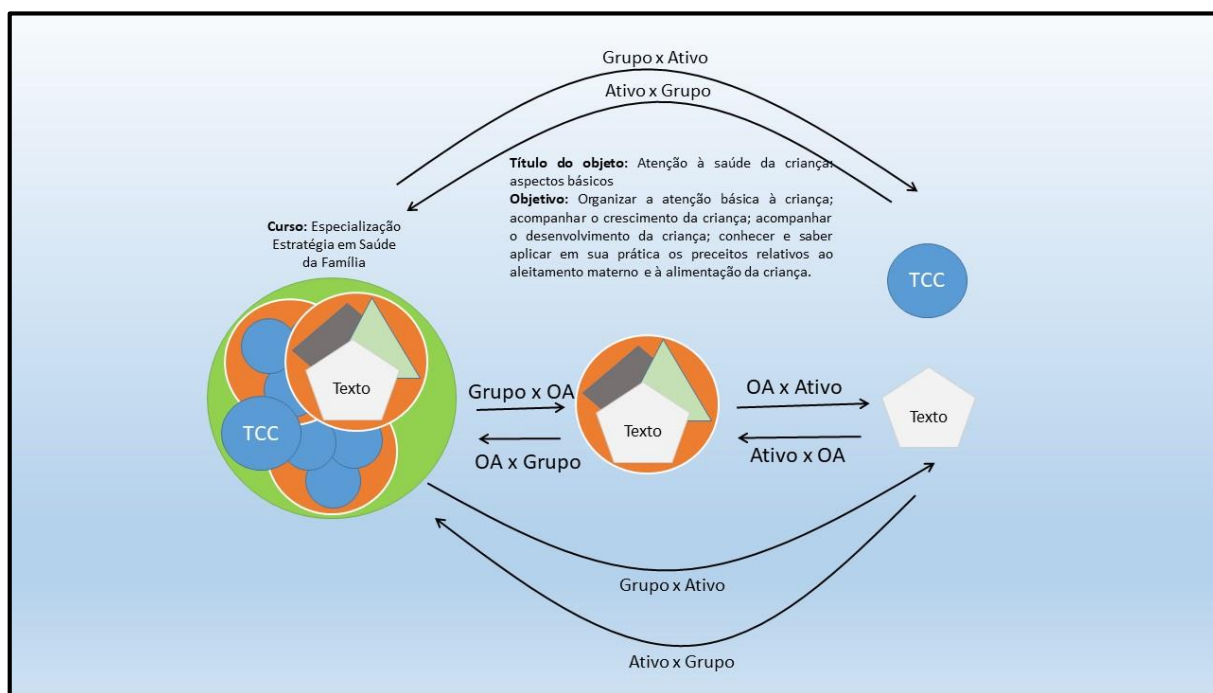
	aspectos básicos(60h); Atenção à saúde da criança: agravos nutricionais (30h); Atenção à saúde da criança: doenças respiratórias (30h); Atenção à saúde do adolescente(30h); Projeto social: saúde e cidadania; Protocolo de cuidados à saúde(30h); Rede de atenção: saúde da mulher(60h); Rede de atenção: saúde do adulto(60h); Rede de atenção: saúde do idoso(60h); Rede de atenção: saúde mental (60h); Rede de atenção: urgências (60h); Vigilância à saúde ambiental (30h); Vigilância à saúde do trabalhador (30h); Vigilância à saúde: endemias e epidemias: tuberculose e hanseníase (30h); Vigilância à saúde: epidemias: dengue, leishmaniose, influenza e febre maculosa (30h). Unidade Didática III - Trabalho de Conclusão do Curso (TCC),
5.2 Palavras-chave	Estratégia Saúde da Família Saúde da Criança Saúde Bucal Saúde do Idoso Saúde da Mulher Saúde do Adulto Saúde do Adolescente Doenças Endêmicas Epidemias Assistência à Saúde Planejamento em Saúde Saúde Ambiental Saúde do Trabalhador
5.2.1 Fonte	DeCS
5.3 Área do conhecimento	
5.3.1 Fonte	NLM
5.3.2 Termo	Saúde da Família
5.3.3 Código	WA 308
5.4 Modularidade	SIM
6.RELAÇÕES	
6.1 Tipo	GOA x OA
6.2 Identificador do recurso	OA16
6.2.1 Localização do recurso	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/2014?mode=full
6.1 Tipo	GOA x AI
6.2 Identificador do recurso	AI17
6.2.1 Localização do recurso	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/9497
6.1 Tipo	GOA x AI
6.2 Identificador do recurso	AI18
6.2.1 Localização do recurso	https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/1991

Fonte: Elaborado pela Autora.

O Quadro 43 apresenta preenchimentos similares aos anteriores, com a ressalva de se tratar de um arquivo de empacotamento, ou seja, que apresenta outros arquivos menores dentro de si e por isso detendo formato e tamanho. A categoria “6. Relações”, como é naturalmente repetitiva para descrever as relações estabelecidas, mostra quais são as outras camadas envolvidas e o tipo de relação estabelecida.

A Figura 27 foi criada para expressar de forma imagética a dinâmica das relações entre os ativos, para que todas as camadas sejam descritas e relacionadas.

Figura 27 – Relações estabelecidas entre os recursos da segunda amostra



Fonte: Elaborado pela Autora

Este capítulo se encerra comprovando, por meio da elaboração e análise de exemplos, a viabilidade de aplicação dos modelos propostos no âmbito do polo morfológico desta pesquisa.

Assim, parte-se então para as reflexões que puderam ser amadurecidas ao longo das observações e discussões presentes nos polos anteriores.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procurou-se, na presente discussão, levantar questionamentos imprescindíveis sobre o tratamento de artefatos mais dinâmicos: no caso, os OA, em vista do crescimento vertiginoso do uso de ambientes virtuais de aprendizagem para o ensino, seja ele a distância ou presencial. Conteúdos digitais voltados para o ensino estão sendo criados a todo instante e torna-se urgente que a comunidade da CI se debruce sobre novas formas de descrever tais objetos digitais.

Quanto à metodologia utilizada, foi possível comprovar a adequação do Método Quadripolar para o desenvolvimento desta pesquisa, reforçando as discussões de Silva e Ribeiro (2006) e Silva (2004) sobre a relevância desse método para a CI. O polo técnico pode ser considerado como o mais desafiador de todos, uma vez que algumas fontes primárias relacionadas aos padrões de metadados identificados eram de difícil acesso, além de não apresentarem uma redação clara. Identificaram-se alguns deslizos por parte de alguns pesquisadores brasileiros quanto à tradução e interpretação dos elementos de alguns padrões de metadados. Perante essa adversidade, houve um esforço considerável para se chegar aos manuais técnicos de cada padrão, evitando assim a consulta de fontes secundárias e uma possível reprodução desses deslizos. Não foi encontrado nenhum autor brasileiro que tenha se debruçado em descrever os metadados de recuperação do padrão AICC. A descrição de seus elementos só foi possível a partir de um manual encontrado na página de sua instituição criadora.

A evolução das reflexões tecidas nesta pesquisa evidenciou escassa literatura científica sobre modularidade e granularidade na área da CI, bem como a forte influência desses conceitos na representação dos metadados de conteúdos digitais. Perante esse obstáculo de escassez epistemológica, buscou-se auxílio no embasamento de trabalhos desenvolvidos nas áreas de Ciência da Computação e Educação para a construção do polo teórico desta pesquisa.

O primeiro objetivo específico apresentado no início dessa investigação apontava para a construção de um conceito de granularidade e de modularidade informacionais aplicado ao contexto dos OA. Esse objetivo foi alcançado a partir do levantamento bibliográfico realizado, o qual evidenciou a inexistência de conceitos para esses termos que atendessem aos propósitos desta pesquisa. Esse levantamento culminou na proposição de um modelo operacional de OA para a CI,

desenvolvido no capítulo quatro, em que as diferenças entre um objeto de aprendizagem e um ativo de informação sem contexto foram delimitadas. Essas diferenças mostraram como a granularidade e a modularidade não são conceitos sinônimos, conforme parte dos autores afirma. Enquanto a granularidade pode apresentar-se em níveis, se deslocando na medida em que os OA ou ativos de informação vão sendo reunidos, a modularidade não acompanha essa mesma lógica. Um objeto pode ser modular ou não, dependendo do teor do seu conteúdo, sem haver níveis.

A apresentação e análise dos quatorze padrões de metadados encontrados, etapa que pertence tanto ao polo teórico quanto ao técnico, presente no capítulo 4, configura a resposta para o segundo objetivo, relacionado com a investigação de padrões de metadados existentes voltados para a descrição de forma e conteúdo dos OA.

Em seguida, o terceiro objetivo específico dizia respeito ao apontamento dos elementos indispensáveis para a representação de um OA, considerando a granularidade e modularidade do objeto. Esse objetivo foi alcançado na etapa de identificação dos elementos em comum dentre os padrões de metadados identificados, nascendo assim o modelo de metadados de objetos de aprendizagem. Essa etapa determina as categorias mínimas a serem consideradas no momento da descrição de um OA, considerando principalmente situações em que o objeto digital tenha que ser relacionado a outro.

A estruturação de um modelo de representação da informação, com metadados e categorias mínimas, contemplando as três camadas de objetos digitais – ativo de informação, objeto de aprendizagem e grupos de objeto de aprendizagem, presente também no capítulo quatro e pertencente ao polo morfológico – demonstra que a pesquisa alcançou o quarto e último objetivo específico proposto.

A partir do cumprimento dos objetivos específicos, é possível afirmar que a presente pesquisa conseguiu atender ao seu objetivo geral, presente no polo morfológico, que propunha um modelo de representação por meio dos metadados considerando a granularidade e modularidade dos objetos de aprendizagem.

Enquanto um produto adicional das reflexões desenvolvidas nesta tese, ressalta-se a contribuição do fluxo de trabalho, que também foi apresentado no polo morfológico. Essa proposta poderá servir como diretriz para a elaboração de fluxos mais complexos, além de constituir-se como um elemento norteador para instituições

que se interessem em aplicar os modelos ora apresentados.

O reuso dos objetos de aprendizagem, tão almejado pela comunidade científica que desenvolve pesquisas na área, só será alcançado mediante uma representação complexa e completa, capaz de integrar todos os conteúdos digitais envolvidos direta ou indiretamente, englobando-os em uma grande teia de relações.

Desse modo, constatou-se como verdadeira a hipótese de que a proposição de um modelo de representação de metadados que envolva a granularidade e a modularidade dos OA possibilita uma nova perspectiva de organização, acesso e recuperação da informação desses objetos dentro de um ROA, potencializando o reuso desses recursos digitais.

As pesquisas científicas não produzem resultados inquestionáveis, mas abrem caminho para novas indagações e reflexões futuras. Esta tese contribui para o campo da CI ao discutir as relações diretas da granularidade e modularidade na representação de objetos digitais. Esse contexto levanta questionamentos férteis para investigações posteriores, envolvendo o tratamento e organização da informação em ambientes digitais. Posto isso, serão sugeridos alguns percursos que poderão ser desbravados como continuidade aos estudos iniciados no presente trabalho.

É importante que pesquisas sobre a conceituação dos objetos de aprendizagem prossigam, uma vez que a maioria dos autores que abordam a definição desse conceito é proveniente de outras áreas do conhecimento. A Ciência da Informação, enquanto área que investiga os fluxos informacionais e o impacto de algumas tecnologias na sociedade, precisa acompanhar também as pesquisas que envolvam as tecnologias educacionais e a recuperação dos conteúdos digitais criados a partir da demanda do ensino, seja ele presencial ou remoto.

O desenvolvimento de trabalhos envolvendo a definição do conceito de objeto de informação também é promissor, uma vez que o termo foi citado nos modelos de Wagner (2002) e McGreal (2004) e não é inédito na CI. Na área, Ortega publicou em 2010 um artigo sobre o conceito de objeto de informação e sua relação com bases de dados e sistemas documentários. Logo, estudos envolvendo o entendimento desse termo na biblioteconomia, na CI e em outras áreas podem trazer contribuições valiosas sobre a noção de documento. É importante também analisar até que ponto separar os objetos digitais em partes constituintes seja adequado.

A presente pesquisa desenrolou-se no universo dos repositórios digitais, porém, seria de grande valia para a CI a tecitura de discussões posteriores envolvendo

a granularidade e modularidade de objetos informacionais físicos.

É possível traçar um paralelo entre a representação de objetos digitais, considerando sua granularidade e modularidade, e a representação das publicações ampliadas. Estudos futuros cuja proposta seja a de unir estes dois contextos poderiam contribuir fortemente para a concepção de um novo olhar voltado para a descrição de objetos digitais.

Por fim, este trabalho aspira abrir caminho para uma construção teórica sobre a representação de objetos digitais dinâmicos, sedimentando de vez a forte presença de conteúdos não lineares na práxis da pessoa bibliotecária e os desafios que esses objetos lançam para a área da CI e da Biblioteconomia.

REFERÊNCIAS

ADVANCED DISTRIBUTED LEARNING. SCORM® 2004 4th Edition Content Aggregation Model (CAM) Version 1.1. ADL: Washington DC, 2009. Disponível em: https://www.immagic.com/eLibrary/ARCHIVES/TECH/US_DOD/A090814J.pdf. Acesso em: 10 dez. 2019.

AGRAWAL, N. Learning objects: features and categories. In: CONFERENCE ON DIGITAL LEARNING ENVIRONMENT, 11., 2006, Bangalore. **Proceedings...**Bangalore: DRCT, 2006. Disponível em: https://drtc.isibang.ac.in/bitstream/handle/1849/218/PaperK_Nupur.pdf?sequence=1. Acesso em: 10 ago. 2013.

AGRAWAL, N. Learning objects: features and categories. In: CONFERENCE ON DIGITAL LEARNING ENVIRONMENT, 11., 2006, Bangalore. **Anais...**Bangalore: DRCT, 2006. Disponível em: https://drtc.isibang.ac.in/bitstream/handle/1849/218/PaperK_Nupur.pdf?sequence=1. Acesso em: 10 ago. 2013.

AGUIAR, E. V. B.; FLÔRES, M. L. P. Os objetos de aprendizagem: conceitos básicos. In: TAROUÇO, et al. (Orgs). **Os objetos de aprendizagem: teoria e prática**. Porto Alegre: Evangraf, 2014. 504 p. Disponível em: <http://penta3.ufrgs.br/ObjetosAprendizagem/LivroOA-total.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2018.

ALBUQUERQUE, M. E. B. C. de; GAUDÊNCIO, S. M.; SANTOS, R. F. dos. Reflexões teóricas em representação da informação. In: ALBUQUERQUE, M. E. B. C. de; MARTINS, G. K.; MOTA, D. A. R. (Orgs.). **Organização e representação da informação e do conhecimento: intersecções teórico-sociais**. João Pessoa: Ed. UFPB, 2019. P. 13-28. Disponível em: [Organização e representação da Informação e do Conhecimento: intersecções teórico-sociais | Editora UFPB](#). Acesso em: 10 nov. 2020.

ALMEIDA, M. E. B. de, PRADO, M. E. B. B. Formação de educadores para o uso dos computadores portáteis: indicadores de mudança na prática e no currículo. In: VI CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO – CHALLENGES, 6., 2009, Braga. **Anais digitais...**Braga: Universidade do Minho, 2009. Disponível em: http://www.virtual.ufc.br/CursoUCA/modulo_3b_gestores/tema_05/anexos/anexo_2_formacao_portateis_Bethes.pdf. Acesso em: 10 set. 2009.

ALVARENGA, L. A Teoria do Conceito Revisitada em Conexão com Ontologias e Metadados no Contexto das Bibliotecas Tradicionais e Digitais. **DataGramaZero**, v. 2, n. 6, dez. 2001. Disponível em: <http://server2.docfoc.com/uploads/Z2015/12/22/iTB3QIz45j/2d7650069c34d75534524deb920a861b.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2016.

ALVARENGA, L. Representação do conhecimento na perspectiva da ciência da informação em tempo e espaço digitais. **Encontros Bibli**, Florianópolis, v. 8, n. 15, 1º sem. 2003. Disponível em:

<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2003v8n15p18>>.

Acesso em: 02 ago. 2014.

ALVES, R. C. V. **Metadados como elementos do processo de catalogação**. 2010. 132 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010. Disponível em:

https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/103361/alves_rcv_dr_mar.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 20 ago. 2019.

ALVES, R. C. V.; SIMIONATO, A. C.; SANTOS, P. L. V. A. C. Aspectos de granularidade na representação da informação no universo bibliográfico. In: I ENCONTRO NACIONAL DE CATALOGADORES – ENACAT - III ENCONTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM CATALOGAÇÃO - EEPC, 2012, Rio de Janeiro. **Anais digitais...** Rio de Janeiro: GEPCAT, 2012. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/109274547/Aspectos-de-granularidade-na-representacao-da-informacao-nouniverso-bibliografico>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

AMIEL, T.; OREY, M.; WEST, R. Recursos Educacionais Abertos (REA): modelos para localização e adaptação. **Educação Temática Digital**, n. 12, p. 112-125, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.20396/etd.v12i0.1206>> Acesso em: 12 mai. 2020.

ANIDO, L. E. et al. Educational metadata and brokerage for learning resources. **Computers & Education**, n. 38, 2002, p. 351–374.

ARAÚJO, C. A. A. Correntes teóricas da ciência da informação. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 38, n. 3, p. 192-204, set./dez., 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v38n3/v38n3a13>. Acesso em: 30 dez. 2019.

ARAÚJO, C. A. A. O conceito de informação na ciência da informação. **Inf. & Soc.: Est.**, João Pessoa, v. 20, n. 3, p. 95-105, set./dez. 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/6951>. Acesso em: 10 jan. 2020.

ARAÚJO, E. P. de O. **Comportamento informacional em processos decisórios estratégicos: dimensão simbólica do uso da informação por gestores**. 2017. 360 f., enc. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1843/BUBD-AXVN94>>. Acesso em: 15 dez. 2019.

ARAÚJO, V. M. R. H. de. Sistemas de informação: nova abordagem teórico-conceitual. **Ciência da Informação**, v. 24, n. 1, 1995. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/610/612>. Acesso em: 30 dez. 2019.

ARELLANO, M. Á. M. Preservação de documentos digitais. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 15-27, maio/ago. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v33n2/a02v33n2.pdf>>. Acesso em: 1 jun. 2018.

ASSMAN, H. A metamorfose do aprender na sociedade da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 29, n. 2, p. 7-15, maio/ago. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v29n2/a02v29n2>>. Acesso em: 22 jul. 2014.

AUDINO, D. F.; NASCIMENTO, R. da S.. Objetos de aprendizagem - diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação. **Revista Contemporânea de Educação**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 10, jul./dez. 2010. Disponível em <<https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/1620>> Acesso em: 10 mai. 2020. Baltimore: National Information Standards Organization, 2017. 45 p.

BARRETO, A. **Bases de dados, repositórios de informação, bibliotecas digitais e virtuais**. 2010. Disponível em: <<https://aldobarreto.wordpress.com/2010/04/21/bases-de-dados-e-repositorios-de-informacao/>>. Acesso em: 29 ago. 2018.

BARRETO, J. S. Desafios e avanços na recuperação automática da informação audiovisual. **Ci. Inf., Brasília**, v. 36, n. 3, p. 17-28, set./dez. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v36n3/v36n3a03.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2020.
BAX, M. P. Introdução às linguagens de marcas. **Ci. Inf., Brasília**, v. 30, n. 1, p. 32-38, Abr. 2001. Disponível em: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:9PKWJsEr--kJ:www.scielo.br/scielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3DS0100-19652001000100005+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em: 20 nov. 2016.

BEHAR, P. A. et al. A importância da acessibilidade digital na construção de objetos de aprendizagem. **Novas Tecnologias em Educação**, v. 6, n. 2, dez. 2008. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/download/14459/8381#:~:text=Com%20essa%20postura%20diante%20da,limita%C3%A7%C3%A3o%20ou%20com%20necessidades%20especiais..> Acesso em: 20 jan. 2020.

BERTALANFFY, L. VON. **Teoria geral dos sistemas**. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1975. 351 p. (Teoria dos sistemas; 2).

BERTOLETTI DE MARCHI, A. C.; COSTA, A. C. da R. Uma proposta de padrão de metadados para objetos de aprendizagem de museus de ciências e tecnologia. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 2, n. 1, mar. 2004. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13660/7946>. Acesso em: 10 jan. 2020.

BIBLIOTECA NACIONAL (Austrália). **Directrices para la preservación del patrimonio digital**. [Canberra]: División de la Sociedad de la Información, 2003. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000130071_spa. Acesso em: 06 dez.2019.

BORDIGNON, A *et al.* Mecanismos para criação, catalogação e recuperação de objetos de aprendizagem interoperáveis. In: XVII BRAZILIAN SYMPOSIUM ON MULTIMEDIA AND THE WEB, 17., 2011, Santa Catarina, Florianópolis. **Proceedings...** Santa Catarina, Florianópolis: SBC, 2011. Disponível em:

<https://sol.sbc.org.br/index.php/webmedia/article/view/5614/5511>. Acesso em: 10 jun. 2020.

BRAGA, J. C. et al. Desafios para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem reutilizáveis e de qualidade. In: DESAFIE - Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação, 2012, Curitiba. **Anais digitais...** Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/desafie/article/view/2779/2432>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BRAGA, J. Fundamentos Computacionais dos Objetos de Aprendizagem. In: BRAGA, J. (Org.). **Objetos de aprendizagem: introdução e fundamentos**. Santo André: Ed. UFACB, 2014. 148 p. v. 1. Disponível em: <http://nte.ufabc.edu.br/cursos-internos/ntme/wp-content/uploads/2015/09/FundamentosEaD_Unidade6.pdf>. Acesso em: 02 set. 2018.

BRAGA, J.; MENEZES, L. Introdução aos Objetos de Aprendizagem. In: BRAGA, J. (Org.). **Objetos de aprendizagem volume 1: introdução e fundamentos**. Santo André: UFABC, 2015. Disponível em: http://netel.ufabc.edu.br/cursos-internos/ntme/wp-content/uploads/2015/09/FundamentosEaD_Unidade6.pdf . Acesso em: 13 jul. 2018.

BRASIL. Decreto Presidencial nº 7.385, de 8 de dezembro de 2010. Institui o Sistema Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde - UNA-SUS, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 09 dez. 2010. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7385.htm>. Acesso em: out. 2013.

BRASIL. **Manual de descrição e preenchimento de metadados**. 4ª ed. Brasília: UNA-SUS, 2017. 52 p.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria Interministerial nº 10, de 11 de julho de 2013. Regulamenta o Decreto nº 7.385, de 8 de dezembro de 2010, que instituiu o Sistema Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde (UNA-SUS). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, seção 1, Brasília, DF, 15 jul. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde. **Política do acervo de recursos educacionais em saúde**. Brasília: UNA-SUS, 2011.

BRASIL. **Política do Acervo de Recursos Educacionais em Saúde (ARES)**. 6ª ed. Brasília: UNA-SUS, 2020. 45 p. [No prelo]

BRASIL. **Política do Acervo de Recursos Educacionais em Saúde (ARES)**. 4ª ed. Brasília: UNA-SUS, 2018. 37 p.

BUCKLAND, M. K. **Information and information systems**. New York: Praeger, 1991.

BUTCHER, N. (2011). **A basic guide to open educational resources (OER)**. Vancouver: Commonwealth of Learning, Paris, França: UNESCO. Disponível em: <http://www.col.org/oerBasicGuide>. Acesso em: 22 dez. 2019.

CAMPBELL, L. M. **UK Learning Object Metadata Core**: working draft. 2004. Disponível em: <http://zope.cetis.ac.uk/profiles/uklomcore/>. Acesso em: abr. 2020.

CAPURRO, R.; HJORLAND, B. O conceito de informação. **Perspect. ciênc. inf.**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 148-207, Abr. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-99362007000100012&lng=en&nrm=iso. Acesso em 07 fev. 2020.

CASTRO FILHO, J. A. *et al.* Quando objetos digitais são efetivamente para aprendizagem: o caso da matemática. In: XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 19., 2008, Ceará, Fortaleza, **Anais digitais...** Fortaleza: UFC, 2008. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/747/733>. Acesso em: 10 nov. 2019.

CASTRO, F. F.; SANTOS, P. L. V. A. C. Os metadados como instrumentos tecnológicos na padronização e potencialização dos recursos informacionais no âmbito das bibliotecas digitais na era da web semântica. **Inf. & Soc.:Est.**, João Pessoa, v.17, n.2, p.13-19, maio/ago. 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/840/1442>. Acesso em: 20 fev. 2020.

CATARINO, M. E. **Integração das folksonomias nos metadados: identificação de novos elementos como contributo para a descrição de recursos em repositórios**. 2009. 233 f. Tese (Doutorado em Tecnologias e Sistemas de Informação) - Departamento de Sistemas de Informação, Universidade do Minho, Minho, 2009. Disponível em: https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9564/1/Tese_CatarinoMElisabet e.pdf. Acesso em: 15 fev. 2020.

COLOSSI, N.; BAADE, J. H. Interdisciplinaridade e a teoria geral dos sistemas. **Visão**, Caçado, v. 4, n. 1, p. 07-21, jan./jun. 2015. Disponível em: <https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/visao/article/viewFile/178/443>. Acesso em: 07 fev. 2020.

CORRÊA, C. G. Permanência e mudança: desejo de cientificidade nas relações entre Ciência e Escola. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 15, n. 27, p. 121 -133, jan/jun. 1997. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/10568/10101>. Acesso em: 05 jan. 2020.

CORSO, F. L. **EASYEDU**: editor web para jogos multitoque. 2017. 92 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciência da Computação) – Centro de Ciências Exatas de Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2017. Disponível em: http://dsc.inf.furb.br/arquivos/tccs/monografias/2017_1_felipe-loose-corso_monografia.pdf. Acesso em: 20 nov. 2019.

COSTA, M. J. M. *et al.* Bibliotecas e Repositórios de Objetos de Aprendizagem: potencialidades para o processo de aprendizagem. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 22, p. 1-16, 2017. Disponível em: <<http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2017/10/Art16-vol.22-Edi%C3%A7%C3%A3o-Tem%C3%A1tica-VI-Outubro-2017.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2018.

COUTINHO, C. P.; SOUSA, A. Conteúdos digitais (interativos) para educação: questões de nomenclatura, reutilização, qualidade e usabilidade. **Revista científica de educação a distância**, v. 2, n. 2, dez. 2009. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/9959/1/adaoeclara.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

CURRIER, S. Metadata for learning resources: an update on standards activity for 2008. **Ariadne**, n. 55, apr. 2008. Disponível em: <http://www.ariadne.ac.uk/issue/55/currier/>. Acesso em: 20 mar. 2020.

DAHL, D.; VOSSSEN, G. Learning object metadata generation in the web 2.0 Era. **International journal of information and communication technology education**, v. 4, n. 3, p. 1-10, jul. 2008.

DE BRUYNE, P. de, HERMAN, J., SCHOUTHEETE, M. de. **Dinâmica da pesquisa em Ciências Sociais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991.

DE BRUYNE, P. de, HERMAN, J., SCHOUTHEETE, M. de. **Dynamique de la recherche em sciences sociales de pôles de la pratique méthodologique**. Paris: P.U.F., 1974.. 5. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991.

DESCRIPTORES EM CIÊNCIAS DA SAÚDE: DeCS. *. ed. rev. e ampl. São Paulo: BIREME / OPAS / OMS, 2017. Disponível em: <http://decs.bvsalud.org>. Acesso em 22 de jun. 2017.

DIAS, C. C. L. et al. Padrões abertos: aplicabilidade em Objetos de Aprendizagem (OAs). In: XX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE, 20., 2009, Santa Catarina, Florianópolis. **Anais digitais...** Florianópolis: UFSC, 2009. Disponível em: http://www.niee.ufrgs.br/eventos/SBIE/2009/conteudo/artigos/completos/61812_1.pdf. Acesso em: 10 mar. 2020.

DIAS, E. W. Contexto digital e tratamento da informação. **Datagramazero**, v. 2, n. 5, out. 2001. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/out01/Art_01.htm>. Acesso em: 20 jan. 2015.

DIAS, E. W.; NAVES, M. M. **Análise de assunto: teoria e prática**. 2. ed. rev. Brasília: Briquet de Lemos / Livros, 2013. 115 p.

DIAS, P. Desenvolvimento de objectos de aprendizagem para plataformas colaborativas. In: VII CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 7., 2004, Monterrey, Mexico. **Actas...** Monterrey, Mexico: Universidad de Monterrey, 2004. Disponível em:

<<http://www.ufrgs.br/niee/eventos/RIBIE/2004/plenaria/plen3-12.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

DIEHL, A. A.; TATIM, D. C.. Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas . São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004. 168 p.

Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1595/1360> . Acesso em: 20 mar. 2020.

DOUGIAMAS, M.; TAYLOR, P. C. Moodle: usando comunidades de aprendizes para criar um sistema de fonte aberta de gerenciamento de curso. In: ALVES, L.; BARROS, D.; OKADA, A. (Orgs). **Moodle: estratégias pedagógicas e estudos de caso**. Salvador: Eduneb, 2009. 383 p. Disponível em:

<<https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/2563/3/Livro%20Moodle.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2018.

DUBLIN CORE METADATA INICIATIVE. **DCMI metadata terms**. 2020. Disponível em: <https://www.dublincore.org/specifications/dublin-core/dcmi-terms/#http://purl.org/dc/terms/available>. Acesso em: 01 jul. 2020.

DUTRA, M. L; MACEDO, D. D. J. Curadoria digital: proposta de um modelo para curadoria digital em ambientes big data baseado numa abordagem semi-automática para a seleção de objetos digitais. **Inf. Inf.**, Londrina, v. 21, n. 2, p. 143 – 169, maio/ago., 2016. Disponível em:

<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/27176/20125>. Acesso em: 20 dez. 2019.

DUVAL, E. *et al*. Managing Digital Educational Resources with the ARIADNE Metadata System. *Journal of Internet Cataloging*, v. 3, n. 2-3, 2000, p.145-171.

DUVAL, E. et al. The Ariadne knowledge pool system. **Communications of the ACM**, v. 44, n. 5, may 2001, p. 73-78.

EARLE, A. Designing for pedagogical flexibility: experiences from the CANDLE Project. **Journal of Interactive Media in Education**, n. 4, 2002. Disponível em: <<https://jime.open.ac.uk/articles/10.5334/2002-4/>>. Acesso em: 01 set. 2018.

FABRE, M.C. J.M.; TAMUSIUNAS, F.; TAROUÇO, L. M. R.. Reusabilidade de objetos educacionais. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, fev. 2003. Disponível em:

<<https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/13628> >. Acesso em: 10 mai. 2020.

FERRARI NETO, J. Ciências da Linguagem e Filosofia – uma análise das relações entre Linguística, Psicolinguística e Neurociências sob a ótica da Filosofia da Mente. **Letras de Hoje**, v. 47, n. 1, p. 93-101, 31 jan. 2012.

FERREIRA, M. **Introdução à preservação digital**: conceitos, estratégias e actuais consensos. Guimarães, Portugal: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, 2006. 88 p.

FERREIRA, V. H.; REATEGUI, E. B. Uma proposta de trajetória de aprendizagem

conceitual para programação introdutória. In: XXIV CICLO DE PALESTRAS SOBRE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 24., 2016, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Anais digitais...** Porto Alegre, Rio Grande do Sul: UFRGS, 2016. p. 267-271. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/309591871_Uma_Proposta_de_Trajectoria_de_Aprendizagem_Conceitual_para_Programacao_Introdutoria>. Acesso em: 18 jan. 2018.

FIUZA, D. Q. R. *et al.* Uso de objetos de aprendizagem digital para flexibilizar o conhecimento e potencializar a autonomia do aprendizado no ensino da educação ambiental. **Reget**, v. 18, n. 1, abr. 2014. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/231167257.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2019.

FORMENTON, D.; GRACIOSO, L. de S.; CASTRO, F. F de. Revisitando a preservação na perspectiva da ciência da informação: aproximações conceituais. **Rev. digit. bibliotecon. cienc. inf.**, Campinas, SP, v.13, n.1, p.170-191, jan/abr. 2015. Disponível em:<<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1587>>. Acesso em: 31 Jan. 2015.

FRIESEN, N.; ROBERTS, A.; FISHER, S. CanCore: Metadata for Learning Objects. **Canadian Journal of Learning and Technology**, v. 28, fall, 2002. Disponível em: <https://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/26568/19750>. Acesso em: 20 mar. 2020.

FUJITA, M. L. S.; RUBI, M. P.; BOCCATO, V. R. C. O contexto sociocognitivo do catalogador em bibliotecas universitárias: perspectivas para uma política de tratamento da informação documentária. **Datagramazero**, v. 10, n. 2, abr. 2009. Disponível em: <<http://www.brapci.inf.br/index.php/article/view/0000005311/3f84c8243569e22ff5b854feac6e3d82/>>. Acesso em: 11 jul. 2014.

FUJITA, M. S. L. A identificação de conceitos no processo de análise de assunto para indexação. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 60-90, jul./dez. 2003. Disponível em: <<http://www.sbu.unicamp.br/seer/ojs/index.php/rbci/article/view/287/167>>. Acesso em 14 ago. 2014.

FUKS, H. Aprendizagem e trabalho cooperativo no ambiente AulaNet. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, n. 6, abr. 2000, p. 53-73. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/rbie/6/1/004.pdf>>. Acesso em 11 set. 2018.

FURGERI, S. O papel das linguagens de marcação para a Ciência da g%20Metadata.pdf. Acesso em: 10 fev. 2020. **Transinformação**, v. 18, n. 3, p. 225-239, 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-37862006000300006&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 10 mar. 2020.

GAMA, C. L. G. da. **Método de construção de objetos de aprendizagem com aplicação em métodos numéricos**. 2007. 184 f. Tese (Doutorado em Métodos Numéricos em Engenharia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007. Disponível em:

<<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/10370/tese+Carmem+L.G.Gama.pdf;jsessionid=CB7480BEE71803C35FB3FC94E5B9FC09?sequence=1>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

GARCIA, S. C. **Objetos de aprendizagem como artefatos mediadores da construção do conhecimento: um estudo com base na epistemologia histórico-cultural**. 2011. 200 f. Tese (doutorado em linguística aplicada) - Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 2011. Disponível em:<<http://antares.ucpel.tche.br/poslet/dissertacoes/Doutorado/2011/Objetos%20de%20Aprendizagem%20como%20Artefatos%20Mediadores%20da%20Constru%E7%E3o%20do%20Conhecimento%20-%20Um%20Estudo%20com%20Base%20na%20Epistemologia%20Hist%C3%93rico-Cultural%20-%20Simone%20Caborni%20Garcia.pdf>>. Acesso em 3 ago, 2014.

GARCIA-BARRIOCANAL, E. et al. (Eds). **Metadata and semantic research**. New York: Springer, 2011. 536 p.

GIBBONS, A. S.; NELSON, J.; RICHARDS, R. The nature and origin of instructional objects. In: WILEY, D. A. (Ed.). **The instructional use of learning objects**: online version. 2000. Disponível em: <http://reusability.org/read/chapters/gibbons.doc>. Acesso em: 10 jan. 2019.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2006.

GIRARDI, R. A. D. **Framework para coordenação e mediação de web services modelados como learning objects para ambientes de aprendizado na web**. 2004. 111 f. Dissertação (Mestrado em Informática) - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/6131/6131_1.PDF. Acesso em: 25 mar. 2020.

GLUZ, J. C.; VICARI, R. M. MILOS: infraestrutura de agentes para suporte a objetos de aprendizagem OBAA. In: XXI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – SBIE, 21., 2010, João Pessoa, Paraíba. **Anais digitais...**, João Pessoa, Paraíba: SBIE, 2010. 10 p. Disponível em <<https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1450>> Acesso em: 10 mai. 2020.

GOMES, L. B et al. As origens do pensamento sistêmico: das partes para o todo. **Pensando fam.**, Porto Alegre, v.18, n.2, dez. 2014.

GOMES, L. I. E.; MARCIAL, V. F. Sistema de Informação: abordagem concetual e metodológica. **Bibliotecas Anales de Investigación**; v. 15, n. 3, p. 395-404, sep.-dic. 2019. Disponível em: <http://revistas.bnjm.cu/index.php/anales/article/download/4544/4423>. Acesso em: 11 fev. 2020.

GOMES, S. R.; GADELHA, B. F.; CASTRO JÚNIOR, A. N. de. Objetos de aprendizagem funcionais: uma abordagem prática. In: XX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 20., 2009, Santa Catarina, Florianópolis. **Anais**

digitais... Florianópolis: UFSC, 2009. Disponível em:
http://www.niee.ufrgs.br/eventos/SBIE/2009/conteudo/artigos/completos/62041_1.pdf
 . Acesso em: 04 fev. 2020.

GRÁCIO, J. C. A. **Metadados para a descrição de recursos da Internet: o padrão Dublin Core, aplicações e a questão da interoperabilidade**. 2002. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília. 2002. Disponível em:
https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/gracio_jca_dr_mar.pdf. Acesso em: 01 jul. 2020.

GRANETTO, J. C.; MOLIN, B. H. D. Objetos digitais de ensino-aprendizagem: um novo modo de aprender. **Discursividade**, v. 2, n. 12, set. 2013. Disponível em:
<http://www.discursividade.cepad.net.br/EDICOES/12.2/Arquivos/granetomolin.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2019.

GUIMARÃES, J. A. C. **Abordagens teóricas de tratamento temático da informação (TTI):** catalogação de assunto, indexação e análise documental. Ibersid, p. 105-117, 2009. Disponível em:
 <<http://www.iversid.eu/ojs/index.php/iversid/article/viewFile/3730/3491>>. Acesso em: 2 set. 2014.

GUIMARÃES, J. A. C.; SALES, R. de. Análise documental: concepções do universo acadêmico brasileiro em Ciência da Informação. **Datagramazero**, v. 1, n. 1, fev. 2010. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/fev10/Art_02.htm>. Acesso em: 20 mar. 2015.

HAYES, H. **Digital repositories: helping universities and colleges**. England: [s.n.], 2005. Disponível em:
 <<http://www.jisc.ac.uk/media/documents/publications/repositorybpfe.pdf>>. Acesso em: 2013.

HILLMAN, D. Using Dublin Core. 2005. Disponível em:
<https://www.dublincore.org/specifications/dublin-core/usageguide/#whatismetadata>. Acesso em: 15 fev. 2020.

HODGINS, H. W. The future of learning objects. **Technology**, v. 46, n. 1, jan.-feb., 2006, p. 49-54. Disponível em:
https://www.jstor.org/stable/44429269?seq=1#metadata_info_tab_contents. Acesso em: 20 jul. 2020.

IEEE COMPUTER SOCIETY. **1484.12.1: IEEE Standard for Learning Object Metadata**. New York: The Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2002. 32 p.

IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM. **IMS meta-data best practice guide for IEEE 1484.12.1-2002 Standard for learning object metadata**. 2006. Disponível em:
https://www.imsglobal.org/metadata/mdv1p3/imsmd_bestv1p3.html#1632847. Acesso em: 20 jun. 2020.

ISMAIL, D. M. M *et al.* Towards a role-based metadata scheme for educational digital libraries: a case study in Singapore. In: KOCH, T.; SØLVBERG, I. T. (Eds.). **Research and Advanced Technology for Digital Libraries**. Berlin: Springer, 2003. p. 41-51.

KALLINIKOS, J.; AALTONEN, A.; MARTON, A. A theory of digital objects. **First Monday**, v. 15, n. 6, jun. 2010. Disponível em: <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/3033/2564>. Acesso em: 10 jan. 2020.

KAPLAN, A. The conduct of inquiry. *Methodology for Behavioral Science*, São Francisco, Chandler Publishing Company, 1964, p. 28.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LANCASTER, F. W. **Indexação e resumos: teoria e pratica**. Brasília, DF: 2003. 347 p.

LE COADIC, Y. F.; GOMES, M. Y. F. S. de (trad.). **A ciência da informação**. Brasília: Briquet de Lemos, 1996.

LE COADIC, Y-F. **A ciencia da informação**. Brasília, DF: 1996. 119 p.

LEFFA, Vilson J. Sistemas de autoria para a produção de objetos de aprendizagem. In: BRAGA, J. (Org.). **Integrando tecnologias no ensino de Inglês nos anos finais do Ensino Fundamental**. São Paulo: Edições SM, 2012, p. 174-191.

LEHMAN, R. Learning Object Repositories. **New Directions for Adult and Continuing Education**, n. 113, Spr. 2007. Disponível em: <http://www.students.ic.unicamp.br/~ra034231/3.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2013.

LIMA, C. A. et al. Uma proposta de catalogação de recursos educacionais digitais utilizando tablets para o ensino de crianças com deficiência intelectual. In: CONGRESSO REGIONAL SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 2016, Rio Grande do Norte, Natal. **Anais digitais...**Natal: UFRN, 2016. p. 510-517. Disponível em: <http://ceur-ws.org/Vol-1667/>. Acesso em: 11 jan. 2020.

LIMA, F. R. B.; SANTOS, P. L. V. A. C.; SANTARÉM SEGUNDO, J. E. Padrão de metadados no domínio museológico. **Perspect. ciênc. inf.**, Belo Horizonte, v. 21, n. 3, jul./set. 2016.

LIMA, José Leonardo Oliveira; ALVARES, Lillian. Organização e representação da informação e do conhecimento. In: ALVARES, Lillian (Org.). **Organização e representação da informação e do conhecimento: conceitos, subsídios, interdisciplinaridades e aplicações**. São Paulo: B4, 2012. cap. 1.
LONGMIRE, W. A primer on learning objects. American Society for Training & Development: Virginia, 2001.

LOPES, I. L. Uso das linguagens controlada e natural em bases de dados: revisão da literatura. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 31, n. 1, p. 41-52, Jan. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652002000100005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 jun. 2018.

LUZ, B. N. et al. Padrão de Metadados para Objetos de Aprendizagem Baseado na Interação. In: XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE, 25., 2014, Mato Grosso do Sul, Dourados. **Anais digitais...**Dourados: Sociedade Brasileira de Computação, 2014. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/3019/2530>. Acesso em: 30 mar. 2020.

LUZ, B. N. **Objetos de aprendizagem interativos: conceito, ontologia e uso**. 71 f. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Faculdade Campo Limpo Paulista, São Paulo, 2015. Disponível em: <http://www.cc.faccamp.br/Dissertacoes/BrunoNogueiraLuz.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2020.

MAIMONE, G. D.; SILVEIRA, N. C.; TÁLAMO, M. DE F. G. M. Reflexões acerca das relações entre representação temática e descritiva. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 21, n. 1, 11 maio 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/7367>. Acesso em: 05 dez. 2020.

MARCHI, A. A. B. de; COSTA, A. C. da R. Uma proposta de padrão de metadados para objetos de aprendizagem de museus de ciências e tecnologia. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 2, n. 1, mar., 2004. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renoteold/mar2004/artigos/02-umapropostadepadrao.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2020.

MARCHIORI, P. Z. Bibliotecas digitais e repositórios de objetos de aprendizagem. **Inf. & Soc.: Est.**, João Pessoa, v. 22, n. 2, p. 13-21, maio/ago. 2012. Disponível em: <http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/12207>. Acesso em: 10 ago. 2013.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos da metodologia científica. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003. 312 p.

MARSICO, M. DE.; TEMPERINI, M.; BIANCO, A. **Work Package 5: standards for e-learning**. Roma: Università La Sapienza, 2005. 51 p. Disponível em: http://www2.tisip.no/quis/public_files_final/Standards-for-e-learning.pdf. Acesso em: 30 mar. 2020.

MARTINS, G. K.; CÔRTEZ, G. R. A Representação da Informação e do Conhecimento e as Representações Sociais: intersecções e limites. In: ALBUQUERQUE, M. E. B. C. de; MARTINS, G. K.; MOTA, D. A. R. (Orgs.). **Organização e representação da informação e do conhecimento: intersecções teórico-sociais**. João Pessoa: Ed. UFPB, 2019. P. 159-182. Disponível em: *Organização e representação da Informação e do Conhecimento: intersecções teórico-sociais* | Editora UFPB. Acesso em: 10 nov. 2020.

MARTÓN, A. El carácter transfigurable de los objetos digitales. **Artnodes**, n. 10, p. 29-36, 2010. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3682309>. Acesso em: 20 dez. 2019.

MCGREAL, R. A case study of an international e-learning training division: Meeting objectives. **The International Review of Research in Open and Distributed Learning**, v. 10, n. 6, p. 1-20, dec. 2009. Disponível em: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/619>. Acesso em: 10 jan. 2019.

MCGREAL, R. Learning objects: a practical definition. **International Journal of Instructional Technology and Distance Learning**, v. 1, n. 1, Sept. 2004. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.118.9253&rep=rep1&type=pdf#page=25>. Acesso em: 13 ago. 2013.

MELLA, P. Dai sistemi al pensiero sistémico: per capire i sistemi e pensare con i sistemi. Milano: Franco Angeli, 1997. metadata system. **Journal of Internet Cataloging**, v. 3, n. 2-3, 2000.

MIAO, F.; MISHRA, S.; MCGREAL, R. (2016). **Open educational resources: policy, costs and transformation**. Paris: Unesco, Commonwealth of Learning, 2016. Disponível em: <http://oasis.col.org/handle/11599/2306>. Acesso em: 10 jan. 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. WebEduc: portal de conteúdos educacionais do MEC. 2013. Disponível em: <http://webeduc.mec.gov.br/>. Acesso em: 15 set. 2013.

MITCHELLE, J. L.; FARHA, N. Learning Object Metadata: Use and Discovery. In: HARMAN, K.; KOOHANG, A. Learning objects: Standards, Metadata, Repositories and LCMS. Santa Rosa: Informing Science Press. 2007.

MONTEIRO, F. de S. **Web semântica e repositórios digitais educacionais na área de saúde**: uma modelagem com foco no objetivo de aprendizagem para refinar resultados de busca. 2013. 189 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade de Brasília, Brasília, 2000. Disponível em: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/13461/1/2013_FernandadeSouzaMonteiro.pdf. Acesso em: 20 fev. 2015.

MOREIRA, M. B.; CONFORTO, D. Objetos de Aprendizagem: Discutindo a Acessibilidade e a Usabilidade. In: XXII SIMPOSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 22., 2011. **Anais digitais...** Aracaju: Sociedade Brasileira de Computação, 2011. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1827/1589>. Acesso em: 10 dez. 2018.

MUSSOI, E. M.; FLORES, M. L. P.; BEHAR, P. A. Avaliação de objetos de aprendizagem. In: V CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 5., 2010. Santiago, Chile. **Anais...** Santiago, Chile: Jaime Sanchez, 2010, 5 p. Disponível em: <http://www.tise.cl/volumen6/TISE2010/Documento18.pdf> Acesso em: 12 mai.

2020.

NASCIMENTO, A. C.; MORGADO, E. Um projeto de colaboração Internacional na América Latina. Disponível em:

http://www.vdl.ufc.br/aprendizagem_mediada/cofre/rived.pdf. Acesso em: 10 nov. 2019.

NASH, S. S. Learning objects, learning object repositories, and learning theory: preliminary best practices for online course. **Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects**, v. 1, 2005. Disponível em:

<http://ijklo.org/Volume1/v1p217-228Nash.pdf?utm_campaign=elearningindustry.com&utm_source=%2Fthe-importance-of-learning-objects-in-instructional-design-for-elearning&utm_medium=link>. Acesso em: 20 dez. 2018.

NAVES, Madalena Martins; KURAMOTO, Hélio. **Organização da informação: princípios e tendências**. Brasília: Briquet de Lemos, 2006. 142 p.

NICHOLSON, D.; GOLD, J. Link: a new beginning for BUBL. **Ariadne**, n. 3, 1996. Disponível em: <http://www.ariadne.ac.uk/issue/3/bubl/>. Acesso em: 02 fev. 2020.

NOGUEIRA, U. S. **ONTOER+**: uma ontologia para a descrição de recursos educacionais fragmentados. 199 f. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015. Disponível em:

<<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/15899/1/ONTOER%2b%20Final.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

OLIVEIRA JÚNIOR, A. de. **Aplicação de gerência de objetos compartilháveis de um SGBD Oracle**. 2006. 59 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciência da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Santa Catarina, Blumenau, 2006. Disponível em: <<http://campeche.inf.furb.br/tccs/2006-I/2006-1antoniooliveirajrvf.pdf>> Acesso em 11 mai. 2020.

OLIVEIRA, E. R.; NELSON, M. A. V.; ISHITANI, L. Ciclo de vida de objetos de aprendizagem baseado no padrão SCORM. In: XVIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE, 18., 2007. **Anais digitais...** São Paulo: SBIE, 2007, p. 217-226. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/571>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

OLIVEIRA, E. W.; SIQUEIRA, S. W. M.; BRAZ, M. H. L. B. Abordagens de Utilização de Segmentos de Objetos de Aprendizagem. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 18, n. 1, 2010. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/1210/1104>>. Acesso em: 12 dez. 2018.

OLIVEIRA, H. P. C. de. Arquitetura da informação pervasiva: contribuições conceituais. Disponível em: https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/oliveira_hpc_do_mar.pdf. Acesso em: 10 dez. 2019.

OLIVEIRA, H. P. C. DE; SOUZA, R. M. F. DE. Arquitetura da informação

pervasiva. **Informação em Pauta**, v. 4, n. especial 2, p. 65-83, 2 nov. 2019. Disponível em: <http://www.periodicos.ufc.br/informacaoempauta/article/view/42604>. Acesso em: 20 nov. 2020.

OLIVEIRA, H. P. C. de; VIDOTTI, S. A. B. G. Arquitetura da informação digital: conexões interdisciplinares dentro da abordagem sistêmica. In: CAVALCANTE, L. E.; BENTES PINTO, V.; VIDOTTI, S. A. B. G. **Ciência da informação e contemporaneidade**: tessituras e olhares. Fortaleza: Edições UFC, 2012. p. 184-202.

OLIVEIRA, H. P. C. de, AQUINO, M. de A. O conceito de informação etnicorracial na Ciência da Informação. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, set. 2012, p. 466-492. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/3336/2943>. Acesso em 10 jan. 2020.

OLIVER, C. **Introdução ao RDA**: um guia básico. Brasília, DF: Briquet de Lemos, 2011.

ORTEGA, C. D. Fundamentos da organização da informação frente à produção de documentos. **Transinformação**, v. 20, n. 1, p. 7-15, jan./abr., 2008. Disponível em: <<http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/transinfo/article/view/537>>. Acesso em: 20 set. 2014.

ORTEGA, C. D. O conceito de documento em abordagem bibliográfica segundo as disciplinas constituintes do campo. **InCID: R. Ci. Inf. e Doc.**, Ribeirão Preto, v. 7, n. esp., p. 41-64, ago. 2016. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/incid/article/view/118749>. Acesso em: 10 jan. 2020.

OTLET, P. **El Tratado de Documentación**: el libro sobre el libro: teoría y práctica. Murcia: Universidad de Murcia, 1996.

PASSOS, P. C. S. J. **Interad**: uma metodologia para design de interface de materiais educacionais digitais. 2011. 182 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/32234>> Acesso em: 12 mai. 2020.

PEREIRA, L. A. M.; PORTO, F. A. M.; MELO, R. N. M. **Objetos de aprendizagem reutilizáveis (RLOs): conceitos, padronização, uso e armazenamento**. 2003. 42 f. Monografia (Graduação em Ciência da Computação) - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <http://www.luizantoniopereira.com.br/downloads/publicacoes/mcc10_03.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2020.

PIMENTEL JÚNIOR, C.; OLIVEIRA, I. V.; JESUS, R. M. V. de. Multiplicidade Teórico-metodológico no uso de narrativas e documentos pedagógicos curriculares na pesquisa em Educação. In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO - ENDIPE, 18, 2016, Cuiabá, Mato Grosso. **Anais...** Cuiabá, Mato Grosso: UFMT, 2016. 36 p. Disponível em:

<https://www.ufmt.br/endipe2016/downloads/233_10874_37728.pdf> Acesso em: 12 mai. 2020.

PINHEIRO, J. S.. **Aprendizagens de um grupo de futuros(as) professores(as) de química na elaboração de conteúdos pedagógicos digitais**: em face dos caminhos abertos pela Lei Federal nº 10.639 de 2003. 2009. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009. Disponível em: <<http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/17301>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

PINHEIRO, L. V. R. Gênese da Ciência da Informação ou sinais anunciadores da nova área. In: AQUINO, M. (Org.). **O campo da Ciência da Informação**: gênese, conexões e especificidades. João Pessoa: Editora da UFPB, 2002, p. 61-85. Disponível em: <https://ridi.ibict.br/handle/123456789/17>. Acesso em: 14 fev. 2020.

PINHEIRO, L. V. R. Informação - esse obscuro objeto da ciência da informação. **Revista Morpheus**, v. 3, n. 4, out. 2014. Disponível em: <<http://www.seer.unirio.br/index.php/morpheus/article/view/4108/3759>>. Acesso em: 07 fev. 2020.

PIREVA, K; KEFALAS, P.; STAMATOPOULOU, I. Representation of learning objects in cloud e-learning. In: VIII INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION, INTELLIGENCE, SYSTEMS & APPLICATIONS (IISA), 8., 2017, Lanarca, Cyprus. **Anais digitais...**Lanarca, Cyprus: IEEE, 2017. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8316369>. Acesso em: 30 jan. 2020.

PÖTTKER, L. M. V. **Arquitetura para recuperação de objetos de aprendizagem: uma abordagem baseada em agentes inteligentes e relevance feedback**. 2017. 203 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2017. Disponível em: https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/pottker_lmv_do.pdf. Acesso em: 20 mar. 2020.

PRONADOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 276 p.

RAJABI, E.; SICILIA, M. A.; SANCHEZ-ALONSO, S. Interlinking educational resources to web of data through IEEE LOM. **Computer Science and Information Systems**, v. 12, n. 1, p. 233–255, 2015. Disponível em: <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/1820-0214/2015/1820-02141400088R.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2020.

RAMOS, J. L.; TEODORO, V. D.; FERREIRA, F. M. **Recursos educativos digitais**: reflexões sobre a prática. Brasília: Ministério da Educação e Ciência/DGIDC, 2011, p. 11-34. (Cadernos SACAUSEF, v. 7). Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10174/5051>>. Acesso em 10 de mai. 2020.

REIS, C. P. F. dos; FARIA, C. de O. Uma apresentação do RIVED - Rede

Internacional de Educação. In: XI CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (CIAEM), 11., 2003, Santa Catarina, Blumenau. **Anais...** Blumenau: [s. n.], 2003. Disponível em: <http://rived.mec.gov.br/artigos/ciaem.pdf>. Acesso em: dez. 2019.

RELVÃO, R. R. **Estudo Sobre a Utilização e Interoperabilidade entre conteúdos de aprendizagem com diferentes granularidades**. 2006. 172 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Informação) – Escola de Engenharia, Universidade do Minho, 2006. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/7064/1/DissFinal.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2017.

REZENDE, P. A. A. **BROAD-RS: arquitetura para recomendação de objetos de aprendizagem sensível ao contexto usando agentes e ontologia**. 2014. 138 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/3487>. Acesso em: 10 jun.

RILEY, J. **Understanding metadata: what is metadata, and what is it for?** Disponível em: https://groups.niso.org/apps/group_public/download.php/17446/Understandin. Acesso em: 10 jan. 2020.

ROCHA, H. V. O ambiente TelEduc para educação à distância baseada na *web*: princípios, funcionalidades e perspectivas de desenvolvimento. In: MORAES, M. C. (Org). **Educação à distância: fundamentos e práticas**. Campinas, SP: Unicamp/Nied, 2002, pp. 197- 212. Disponível em: http://www.teleduc.org.br/sites/default/files/publications/8_Cap11_heloisa.pdf. Acesso em: 10 set. 2018.

RODRIGUES, N. de A. Introdução ao METS: preservação e intercâmbio de objetos digitais. **Enc. Bibli. R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf.**, Florianópolis, n. 26, 2º sem. 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/download/1885/6644>. Acesso em: 20 ago. 2018.

RONCARELLI, D. **ÁGORA: concepção e organização de uma taxionomia para análise e avaliação de Objetos Digitais de Ensino-Aprendizagem**. 2012. 271 f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/100912/309190.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 nov. 2019.

RUBI, M. P. Os princípios da política de indexação na análise de assunto para catalogação: especificidade, exaustividade, revocação e precisão na perspectiva dos catalogadores e usuários. In: FUJITA, M. S. L. (Org.) *et al.* **A indexação de livros: a percepção de catalogadores e usuários de bibliotecas universitárias**. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. p. 81-93. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/wcvbc/pdf/boccato-9788579830150-06.pdf>. Acesso em:

20 ago. 2014.

SABBATINI, M. Reflexões críticas sobre o conceito de objeto de aprendizagem aplicado ao ensino de ciências e matemática. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 3, n. 3, 2012. Disponível em: <http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/artigos/objetos/Sabatini_Marcelo.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2018.

SADDIK, A E. et al. Metadata for smart multimedia learning objects. In: IV AUSTRALASIAN COMPUTING EDUCATION CONFERENCE, 4., 2000, Melbourne, Australia. **Proceedings...** Melbourne, Australia: ACM-CSE, 2000.

SANCHEZ, J. A.; PEREZ-LEZAMA, C.; STAROSTENKO, O. A formal specification for the collaborative development of learning objects. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, n. 182, 2015, 726 – 731.

SANTOS, A. I. dos. **Recursos educacionais abertos no Brasil: estado da arte, desafios e perspectivas para o desenvolvimento e inovação**. São Paulo: UNESCO, 2013. 83 p. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227970>. Acesso em: 24 jan. 2020.

SANTOS, P. L. V. A. da C.; SANTANA, R. C. G. Dado e granularidade na perspectiva da Informação e Tecnologia: uma interpretação pela Ciência da Informação. **Ciência da Informação**, v. 42, n. 2, jan. 2015. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1382>>. Acesso em: 25 dez. 2017.

SAYÃO, L. F. Padrões para bibliotecas digitais abertas e interoperáveis. **Encontros Bibli: revista eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, n. esp., jan./jun. 2007. Disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/download/378/436> . Acesso em: 30 maio 2020.

SAYÃO, L. F. Uma outra face dos metadados: informações para a gestão da preservação digital. **Enc. Bibli: R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf.**, Florianópolis, v. 15, n. 30, p. 1-31, 2010. Disponível em: <https://www.iciet.fiocruz.br/sites/www.iciet.fiocruz.br/files/Uma%20outra%20face%20dos%20metadados.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2020.

SCHWARZELMÜLLER, A. F.; ORNELLAS, B. **Os objetos digitais e suas utilizações no processo de ensino-aprendizagem**. Disponível em: <http://homes.dcc.ufba.br/~frieda/artigoequador.pdf>. Acesso em: 10 set. 2013.

SHOOK, W. et al. **Aviation industry metadata description**. Sugar City: AICC, 2006. Disponível em: <https://github.com/ADL-AICC/AICC-Documents-Archive/releases/download/dels002v1/dels002v1.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2020.

SIEBRA, S. de A.; BORBA, V. da R.; MIRANDA, M. K. F. de O. Curadoria Digital: um termo interdisciplinar. **Informação & Tecnologia (ITEC)**, Marília/João Pessoa, v. 3, n. 2, p. 21-38, jul./dez. 2016. Disponível em: <<http://www.brapci.inf.br/index.php/article/download/64137>>. Acesso em: 25 ago.

2018.

SIEVERS JUNIOR, F.; GERMANO, J. S. E.; ALMEIDA, F. de. A utilização do ambiente weblab no ensino médio utilizando objetos de aprendizagem reais interativos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2008, Ceará, Fortaleza, **Anais digitais...**SBC: Fortaleza, 2008. Disponível em: https://sbie2008.virtual.ufc.br/CD_ROM_COMPLETO/workshops/workshop%203/A%20UTILIZA%C7%C3O%20DO%20AMBIENTE%20WEBLAB%20NO%20ENSINO%20M%C9DIO%20UTILIZANDO%20OBJETOS%20DE%20APRENDIZAGEM%20REAL%20INTERATIVOS.pdf. Acesso em: 10 maio 2020.

SILVA, A. M. da. **A informação:** da compreensão do fenômeno e construção do objecto científico. Porto: Edições Afrontamento, 2006. 176 p.

SILVA, A. M. da. Que ciência da informação precisamos para enfrentar a complexidade? **Ponto de Acesso**, Salvador, v.11, n.1, p. 85-114, abr. 2017.

Disponível em:

<https://portalseer.ufba.br/index.php/revistaici/article/viewFile/23177/14703>. Acesso em: 01 out. 2019.

SILVA, A. M. da; RIBEIRO, F. **Das “ciências” documentais à ciência da informação: ensaio epistemológico para um novo modelo curricular.** Porto: Afrontamento, 2002. 174 p.

SILVA, D. B. da; SILVA, P.; FARIAS, M. G. G. Objetos de aprendizagem como recurso pedagógico no ensino da Biblioteconomia no Brasil: um olhar sobre o LTi. **Biblionline**, João Pessoa, v. 10, n. 2, p. 108-122, 2014. Disponível em <<http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/17836>> Acesso em: 12 mai. 2020.

SILVA, E. K. S. da; FIGUEIREDO, L. V. de, SILVA, E. L. de. Banco Internacional de Objetos Educacionais: caracterização dos objetos virtuais de aprendizagem disponibilizados para docência em química analítica. *Revista de Pesquisa Interdisciplinar*, Cajazeiras, v. 1, ed. Esp., p. 191-201, set./dez. 2016. Disponível em: <http://www.revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/pesquisainterdisciplinar/article/view/83/63>. Acesso em: 20 jan. 2020.

SILVA, E. L. da; CAFÉ, L.; CATAPAN, A. H. Os objetos educacionais, os metadados e os repositórios na sociedade da informação. **Ci. Inf.**, Brasília, DF, v. 39 n. 3, p.93-104, set./dez., 2010. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1269/1447>>. Acesso em: 20 ago. 2019.

SILVA, E. L. da; CUNHA, M. V. da. A formação profissional no século XXI: desafios e dilemas. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 31, n. 3, p. 77-82, set./dez. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v31n3/a08v31n3.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2013.

SILVA, F. M. da. et al. T-SCORM: uma extensão do padrão SCORM para apoiar o projeto de conteúdos educacionais para t-learning. In: XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – SBIE, 22., 2011, Aracaju, Sergipe. **Anais...** Aracaju: UFS, 2011.

SILVA, F. M. da. **T-SCORM: Uma extensão do padrão SCORM para apoiar o projeto de conteúdos educacionais para t-learning**. 2012. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2012. Disponível em: <https://sigaa.ufersa.edu.br/sigaa/verProducao?idProducao=270265&key=e1f88a1e9ae64f97af32f8bedf2c9793>. Acesso em: 16 jun. 2020.

SILVA, J. M. C. da. **Análise técnica e pedagógica de metadados para objetos de aprendizagem**. 2011. 189 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

SILVA, M. H. L. F. da. **Desenvolvimento de objetos de aprendizagem multimídia com auxílio do Scrum: uma experiência no contexto da ortopedia e das plataformas de Stewart**. 2013. 122f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Mestrado em Informática Aplicada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013. Disponível em: http://ppgia.ufrpe.br/sites/www4.ppgia.ufrpe.br/files/documentos/2013_-_desenvolvimento_de_objetos_de_aprendizagem_multimidia_com_auxilio_do_scrum_-_uma_experiencia_no_contexto_da_ortopedia_e_das_plataformas_de_stewart.pdf Acesso em 10 mai. 2020.

SILVA, T. R. et al. O uso de ferramentas pedagógicas no desenvolvimento de objetos de aprendizagem. **Revista de Informática Aplicada**, v. 9, n. 1, 2013. Disponível em: <http://ria.net.br/index.php/ria/article/view/91/86>. Acesso em: 19 dez. 2018.

SILVEIRA, I. F et al. Granularity and reusability of learning objects. In: KOOHANG, A.; COHEN, E. (Orgs.). **Learning objects and instructional design**. Santa Rosa: Informing Science Institute, 2006. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=DOZFrbLt1CUC&oi=fnd&pg=PA139&dq=granularity+and+reusability+of+learning+objects&ots=QoetiD9cD3&sig=-ogbB_HS3AJhKLYEdDuMSRJF9Jw#v=onepage&q=granularity&f=false. Acesso em: 20 out. 2016.

SILVEIRA, I., OMAR, N., MUSTARO, P. Architecture of learning objects repositories. In: HARMAN, K; KOOHANG, A. (Org.). **Learning objects: standards, metadata, repositories and LCMS**. Santa Rosa: Informing Science Institute. p.131-156.
SOUZA JUNIOR, A. J. de. Informática na educação: elaboração de objetos de aprendizagem. Uberlândia: EDUFU, 2007. 148 p.

SOUZA, A. C. et al. Metadados educacionais para objetos de aprendizagem: Projeto Broad. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 2010, Santiago. **Anais digitais** [...] Santiago: [s. n.], 2010. Disponível em: <http://www.tise.cl/volumen6/TISE2010/Documento93.pdf>. Acesso em 1 jun. 2020.

SOUZA, A. C. et al. Metadados educacionais para objetos de aprendizagem: projeto BROAD. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA,

2010, Santiago, Chile. **Anais digitais...** Santiago, Chile: [S. n.], 2010. p 653-659. Disponível em: <<http://www.tise.cl/volumen6/TISE2010/Documento93.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

SOUZA, J. F. de et. al. Gestão de documentos digitais na Cidade Viva: uma proposta de uso do archivematica como repositório para recolhimento de objetos digitais permanentes. *Archeion Online*, João Pessoa, v. 5, num. esp. p. 84-102, jul./dez. 2017. Disponível em: <<http://www.brapci.inf.br/index.php/article/download/60479>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

SOUZA, M. I. F.; VENDRUSCULO L. G.; MELO G. C. Metadados para a descrição de recursos de informação eletrônica: utilização do padrão Dublin Core. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 29, n. 1, 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19652000000100010&script=sci_abstract&tlng=pt . Acesso em: 13 mar.. 2020.

SOUZA, T. B. de, CATARINO, M. E., SANTOS, P. C. dos. Metadados: catalogando dados na Internet. **Transinformação**, Campinas, v. 9, n. 2, maio/ago. 1997. Disponível em: <https://seer.sis.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/transinfo/article/download/1586/1558>. Acesso em: 10 set. 2019.

STRATAKIS, M. *et al.* **E-learning standards**. 2003. Disponível em: <http://www.dcs.bbk.ac.uk/selene/reports/seleneELearningStandards.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020. Coleção SeLeNe: self e-learning networks.

TAKAHASHI, T. **Sociedade da informação no Brasil**: livro verde. Brasília: Ministerio da Ciencia e Tecnologia, 2000. 203 p.

TAROUCO, L. M. R. *et al.* Objetos de aprendizagem para M-learning. In: CONGRESSO NACIONAL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO, 2004, Florianópolis, Anais digitais...Florianópolis: SUCESU, 2004. Disponível em: http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem_sucesu.pdf. Acesso em: 23 dez. 2019.

TAROUCO, L. M. R.; FABRE, M. C. J. M.; TAMUSIUNAS, F. R. Reusabilidade de objetos educacionais. **Novas Tecnologias em Educação**, Porto Alegre, v. 1, n. 1., fev. 2003. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13628/7697>. Acesso em 10 set. 2019.

THIBODEAU, K. **Overview of technological approaches to digital preservation and challenges in coming yearsthe state of digital preservation: an international perspective**. Washington: CLIR and Library of Congress, 2002.

UNESCO. **Diretrizes para os Recursos Educacionais Abertos no Ensino Superior**. Paris: Unesco, 2015. 22 p. Disponível em <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002328/232852por.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

UNIVERSIDADE ABERTA DO SUS. **Ares: acervo de recursos educacionais em saúde.** [201?]. Disponível em: <https://ares.unasus.gov.br/acervo/>. Acesso em: 14 jul. 2020.

VAHLICK, A.; RAABE, A. Adaptação de Conteúdo SCORM em Ambientes Inteligentes de Aprendizagem. In: XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 19., 2008, Ceará, Fortaleza. **Anais digitais...**Ceará: UFC, 2008. Disponível em: <https://sbie2008.virtual.ufc.br/artigos.html>. Acesso em 20 jan. 2020.

VECHIATO, F. L. **Encontrabilidade da informação:** contributo para uma conceituação no campo da ciência da informação. 2013. 206 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2013. Disponível em: https://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/Tese_de_Doutorado_-_Fernando_Luiz_Vechiato.pdf. Acesso em: 20 dez. 2019.

VICARI, R. *et al.* **Padrão para Metadados de Objetos de Aprendizagem Multiplataforma.** Porto Alegre: UFRGS, 2009.

VICARI, R. M. *et al.* Proposta Brasileira de Metadados para Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes (OBAA). Revista Novas Tecnologias na Educação, **Porto Alegre**, v. 8, n. 2, 2010. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/15257/9015>. Acesso em: 10 mar. 2020.

VICENTE, P. J. V. El estándar MPEG-7. **InforMAS**, Murcia, n. 3, p. 1-5, 2005. Disponível em: http://www.cii-Murcia.es/informas/jul05/articulos/El_estandar_MPEG-7.pdf Acesso em: 03 set. 2010.

WAGNER, E. D.. Steps to creating a content strategy for your organization. **The eLearning Developers' Journal**, n. 29, oct. 2002. Disponível em: <http://www.elearningguild.com/pdf/2/102902MGT-H.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2017.

WILEY, D. A. 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**, 2000. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/03fe/e95ed98d8dc262ccd363a589a235db91e331.pdf?_ga=2.192885546.1018664777.1580066456-2069783324.1580066456. Acesso em: 20 de jan. 2018.

YAMAOKA, E. J. Ontologia para mapeamento da dependência tecnológica de objetos digitais no contexto da curadoria e preservação digital. **AtoZ**, Curitiba, v. 1, n. 2, p. 65-78, jan./dez. 2012. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/atoz/article/view/41313/25240>. Acesso em: 20 ago. 2018.

YAMAOKA, E. J.; GAUTHIER, F. O. Objetos digitais: em busca da precisão conceitual. **Inf. Inf.**, Londrina, v. 18, n. 2, p. 77 – 97, maio/ago. 2013. Disponível em: http://www.brapci.ufpr.br/brapci/_repositorio/2014/12/pdf_3b9115db0a_0024408.pdf >. Acesso em: 10 jan. 2018.

ZARPELON, E. et al. Repositórios de objetos de aprendizagem de matemática: uma breve caracterização e discussão a partir dos recursos disponibilizados em três bancos de dados. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, n. 2, dic. 2018, p. 47-61. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6777502>. Acesso em: 25 jan. 2020.

APÊNDICE A – Relação dos repositórios de aprendizagem brasileiros encontrados

	Nome do repositório	Descrição e URL	Quantidade de objetos em seu acervo
Repositórios que atenderam aos critérios estabelecidos	Portal do Professor	Portal mantido pelo Ministério da Educação para compartilhamento de conteúdos educacionais.	13898 objetos
	Plataforma Anísio Teixeira	Desenvolvida pela Secretaria da Educação do Estado da Bahia, seu acervo é direcionado para a Educação Básica e para a Formação Continuada dos Profissionais da Educação Básica das redes públicas de ensino do estado da Bahia.	10253 objetos
	Nome do repositório	Descrição e URL	Critério(s) não atendido(s)
Repositórios que não atenderam aos critérios estabelecidos	Currículo+	Iniciativa da Secretaria de Educação da Cidade de São Paulo para dar suporte ao ensino municipal. Disponível em: https://curriculomais.educacao.sp.gov.br/sobre-o-curriculo/ .	Os objetos não estão armazenados no repositório.
	EduCAPES	Portal de objetos educacionais abertos vinculado à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) para uso de alunos e professores da educação básica, superior e pós-graduação que busquem aprimorar seus conhecimentos. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/431171 .	Não possui o acervo totalmente armazenado em sua base.
	Educopédia	Portal de objetos criado pela Secretaria de Educação do Rio de Janeiro para dar suporte aos professores da rede pública municipal. Disponível em: http://www.educopedia.com.br/ .	Não apresenta registros de postagem no acervo.
	Edumatec	Denominado de Educação Matemática e Tecnologia Informática, a página foi criada pelo Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tem como um dos objetivos a apresentação de material que trate do potencial da tecnologia informática no âmbito da educação matemática escolar. Disponível em: http://www.edumatec.mat.ufrgs.br/ .	Não apresenta ferramenta de busca. Site não apresenta atualização desde 2008.
	Embrião	Iniciativa do Instituto de Biologia da	Última atualização realizada em 2010.

		Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: https://www.embriao.ib.unicamp.br/embriao2/pagina.php?idPagina=179	
	Fábrica Virtual – LEC	Desenvolvido pelo Laboratório de Estudos Cognitivos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: http://www.lec.ufrgs.br/index.php/P%C3%A1gina_principal	Projeto em caráter experimental. Última atualização realizada em 2011.
	Laboratório Didático Virtual – LABVIRT:	É uma iniciativa da Universidade de São Paulo - USP, atualmente coordenada pela Faculdade de Educação. Disponível em: http://www.labvirt.fe.usp.br/ .	Ferramenta de busca não funciona. Última atualização datada de 2006.
	Matemática Multimídia	Criado pela Universidade de Campinas apresenta a coleção Matemática Multimídia, um conjunto com mais de 300 recursos educacionais de Matemática para o ensino médio. Disponível em: https://m3.ime.unicamp.br/recursos/1328	Não apresenta os metadados dos objetos e nem informa as datas das postagens dos conteúdos.
	Plataforma MEC de Recursos Educacionais Digitais (MEC RED)	Reúne e disponibiliza recursos educacionais dos principais portais do Brasil. Com o objetivo de melhorar a experiência de busca desses Recursos, a Plataforma foi desenvolvida numa parceria coletiva entre: Universidade Federal de Santa Catarina, Universidade Federal do Paraná e professores da educação básica de todo o Brasil. Disponível em: https://plataformaintegrada.mec.gov.br/home .	Criada em 2017. Recupera objetos educacionais de outras bases.
	Portal Biocinaís	O projeto Biocinaís, criado pela Universidade Federal Fluminense, é um portal digital que disponibiliza objetos de aprendizagem em Português e Libras na área de biociências. Disponível em: http://biocinaís.uff.br/biosseguranca/ .	Não apresenta ferramenta de busca.
	Portal Dia a Dia da Educação	Ferramenta tecnológica integrada ao site institucional da Secretaria de Estado da Educação do Paraná para disponibilizar serviços, informações, recursos didáticos e de apoio para toda a comunidade escolar. Disponível em: http://www.diaadia.pr.gov.br/index.php .	Não apresenta datas de atualização e nem metadados em seus conteúdos.
	Repositório SaberCom da FURG	O Repositório SaberCom promove o livre acesso aos objetos digitais de aprendizagem criados para os cursos de graduação, especialização, aperfeiçoamento e extensão oferecidos na modalidade de Ensino à Distância	Última postagem realizada em 2016.

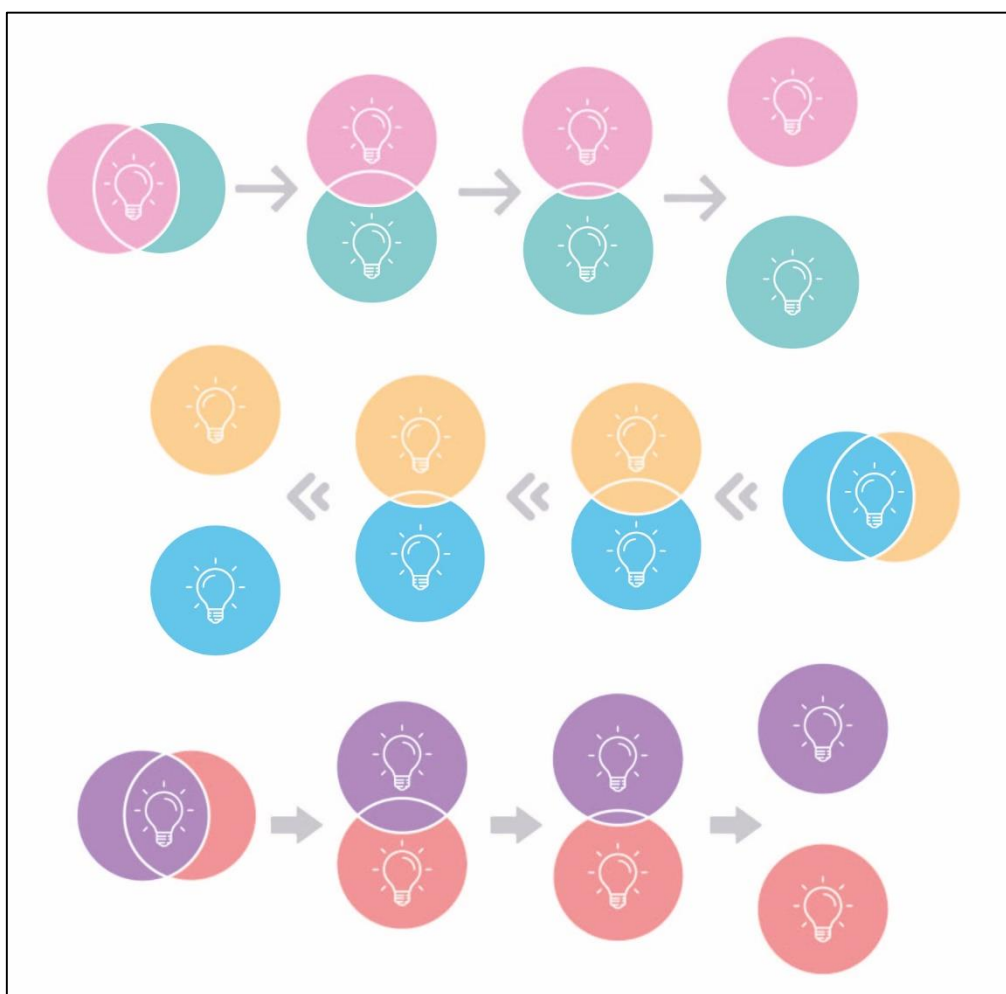
		pela Universidade Federal do Rio Grande. Disponível em: http://www.sabercom.furg.br/ .	
--	--	--	--

Fonte: Elaborado pela autora.

APÊNDICE B – Concepção da imagem utilizada

Para ilustrar a capa, foi elaborada uma imagem de círculos contendo lâmpadas que vão gerando novos círculos e assim novas lâmpadas. As lâmpadas fazem uma analogia aos conhecimentos presentes nos objetos de aprendizagem e que, a partir da união dos ativos de informação, podem gerar novos conteúdos a serem recuperados separadamente. As cores diferentes fazem referência aos conhecimentos distintos retirados de um mesmo objeto.

Figura 28 – Ilustração elaborada para compor a capa



Fonte: Elaborado pela *designer* Clarice Passos