

CONCEPTUAL FRAMEWORK AS A BASIS FOR BUILDING OF DIGITAL BIBLIOGRAPHICAL CATALOGS: PROSPECTS FOR THE USE OF OBJECT-ORIENTED FRBR

Elvis Fusco (Centro Universitário Eurípides de Marília, São Paulo, Brasil) – fusco@univem.edu.br

Plácida L.V. Amorim da Costa Santos (Universidade Estadual Paulista, São Paulo, Brasil) - placida@marilia.unesp.br

The cataloguing process is aimed at dealing with bibliographic registers as information support, serving as a basis for interoperability among information environments, taking into account different objects and cooperative and heterogeneous basis. Among the main propositions of the cataloguing field are the FRBR - *Functional Requirements for Bibliographic Records*, which constitute of new concepts in cataloguing standards. These standards indicate access to the rearrangement of bibliographic registers in order to reflect on the conceptual framework of persistence and search of information, considering the diversity of users, material, physical support, and formats. In this context, the present research is aimed at reflecting and discussing, from a conceptual architecture, logic and information environment persistence based on FRBR extended by the use of concepts of Object Orientation, the process of cataloguing in the context of the catalogs project by using computation methodology of Data Conceptual Modeling, considering the evolution of this area in the scope of Information Science in relation to the context of the representation of information aiming use and interoperability of every and each information resource to fill the lack between the conceptual project of an application domain and the definition of the metadata scheme of bibliographic registers structures.

Keywords: Cataloguing; FRBR; Data Modeling; Framework.

1 Introdução

A Catalogação, entendida como um processo que ocupa-se dos registros bibliográficos de documentos, enquanto suporte de informação, servindo como base para a interoperabilidade entre ambientes informacionais, levando em conta objetos diversificados de informação e bases cooperativas e heterogêneas, continua sofrendo mudanças em sua natureza e processos, o que gera novos desafios e revisão das necessidades e conhecimento sobre essas mudanças.

Alguns desafios são postos para o processo da catalogação, como a representação dos diversos tipos de materiais que surgem a partir das novas tecnologias e a interoperabilidade de bases informacionais heterogêneas. Essa complexidade deve ser abstraída do usuário, estabelecendo uma sólida teoria e compreensão das necessidades dos usuários, com a preservação de documentos digitais para acesso futuro e a definição de um nível de padronização que permita um nível global de cooperação.

Para tais desafios é necessário que os profissionais da Ciência da Informação discutam várias questões sobre a organização do conhecimento

adquirido e sua representação nas mais diferentes formas e práticas. Todas essas considerações levam à necessidade de estudo da questão da representação informacional de registros bibliográficos no cenário atual.

Os FRBR – *Functional Requirements for Bibliographic Records* (Requisitos Funcionais para Registros Bibliográficos) agem como um modelo de referência e, portanto, operam no nível conceitual, não levando a análise dos requisitos ao nível necessário para um modelo físico de dados. Esta característica é bem estabelecida conforme afirmação, “[...] demasiado abstratos e genéricos para ser um modelo de dados: nenhuma base de dados prática poderia realmente ser desenvolvida exclusivamente baseada naquelas entidades, atributos e relacionamentos que são definidos nos FRBR” (IFLA, 2006).

Isto leva à necessidade da reflexão e pesquisa para o desenvolvimento de padrões e modelos conceituais e lógicos de implementação utilizando esses requisitos.

A análise lógica dos dados refletidos nos registros bibliográficos gera a descrição dos elementos básicos no Modelo Entidade-Relacionamento (E-R) proposto por Chen (1990) que define uma representação de informações para modelagem de banco de dados baseada em entidades, atributos e relacionamentos entre as entidades.

As implementações dos FRBR se dão em um modelo de dados lógico e físico qualquer, valendo-se do seu modelo conceitual, que é baseado no modelo E-R que trabalha somente no âmbito conceitual.

Os aspectos atuais da catalogação levam a análises mais complexas no desenvolvimento de ambientes informacionais de mediação do conhecimento. As regras dos FRBR mostram um caminho na reestruturação dos registros bibliográficos de maneira a refletir a estrutura conceitual de persistência e buscas de informação, levando em conta a diversidade de usuários, materiais, suporte físico e formatos.

Para tratar desses aspectos, novas leituras devem ser feitas sobre as tecnologias no processo de análise e projeto de sistemas em ambientes informacionais automatizados baseados no modelo FRBR, devido à ausência de padrões de implementação utilizando esses requisitos.

Novas perspectivas devem ser consideradas sobre as tecnologias no processo de desenvolvimento de sistemas informatizados na área da catalogação. Ambientes informacionais complexos e heterogêneos tendo a Internet como cenário, a adição de novos formatos e meios de aquisição e recuperação, além do aparecimento de recentes objetos informacionais, leva a uma demanda por mecanismos de persistência e instância dessas informações. Entende-se por persistência, o registro da informação num suporte de armazenamento digital e não volátil e por instância, a ação de tornar a informação persistida disponível para uso em ambientes informacionais digitais.

Isso justifica a apresentação de uma reflexão para projetos de catálogos que sejam implementados por sistemas computacionais de automatização de unidades de informação, essencial no fruto de esforços coletivos das áreas da Biblioteconomia, Ciência da Informação e Ciência da Computação.

Além desses aspectos, a atividade específica da catalogação passa a fazer parte de um processo mais amplo e complexo com a introdução de novos

materiais digitais e suas especificidades (por exemplo, objetos tridimensionais, documentos multimídia, estruturados e semi-estruturados), a crescente demanda por integração de ambientes informacionais e a inserção de teorias vindas de outras áreas como da Ciência da Computação.

Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi refletir e discutir, a partir de uma arquitetura conceitual, lógica e de persistência de ambientes informacionais, baseada nos FRBR e na Modelagem Entidade-Relacionamento e estendido pelo uso dos conceitos da Orientação a Objetos, o processo de catalogação no contexto do projeto de catálogos utilizando a metodologia computacional de Modelagem Conceitual de Dados, considerando a evolução dessa área no âmbito da Ciência da Informação em relação ao contexto da representação da informação com vistas ao uso e à interoperabilidade de todo e qualquer recurso informacional, que vise a preencher a lacuna entre o projeto conceitual de um domínio de aplicação e a definição dos esquemas de metadados das estruturas de registros bibliográficos.

Com o intuito de auxiliar a criação de novas estruturas de catálogos bibliográficos digitais por meio de um modelo conceitual considerando as perspectivas atuais da atuação do profissional catalogador, tomam por base todos esses conceitos para refletir a utilização da modelagem conceitual no processo de construção de catálogos, demonstrando o processo de modelagem conceitual e lógica de um catálogo bibliográfico baseado nos requisitos dos FRBR e FRAD, bem como a demonstração de um *framework* conceitual baseado na extensão dos FRBR utilizando conceitos da Orientados a Objetos.

No intuito de criar uma infra-estrutura de implementação de ambientes informacionais automatizados na área da catalogação que permita que desenvolvedores e pesquisadores da Ciência da Informação possam utilizá-la no processo de análise, projeto e implementação de sistemas de informação de catálogos e unidades de informação, há a necessidade da utilização de uma recomendação que visa a nortear e a padronizar a estrutura dos registros bibliográficos.

A proposta de apresentação de um processo de construção de catálogos bibliográficos utilizando os conceitos dos FRBR estendido pelo Modelo Orientado a Objetos como base para o desenvolvimento de sistemas automatizados de ambientes informacionais vai ao encontro da necessidade na área da Ciência da Informação, que trata da gestão em unidades de informação, e a utilização do modelo Orientado a Objetos na sua estrutura lógica, além de possibilitar a reutilização das classes que compõem o modelo conceitual de dados poderá permitir um entendimento maior do modelo FRBR que conceitualmente contém idéias da Orientação a Objetos.

Pode-se afirmar que a Ciência da Informação se caracteriza por manter uma interdisciplinaridade com outras áreas, como a Ciência da Computação e, este trabalho justifica-se por mostrar e definir conceitos que são trabalhados por ambas as áreas e que muitas vezes não são compreendidos pelos pesquisadores dessas áreas e contribui em mostrar como acompanhar os avanços da área da Ciência da Informação sobre a temática abordada, buscando em outra ciência subsídios para aprimorar e estabelecer formas mais eficazes nos processos de representação, persistência, descrição, organização, acesso e recuperação de recursos informacionais, ou seja, o objeto principal da área que é a informação.

Esta pesquisa defende a necessidade e a urgência da releitura do processo de catalogação adicionado de elementos da Ciência da Computação com utilização de metodologias de Tratamento Descritivo da Informação no âmbito da representação da informação na camada de persistência de um ambiente informacional automatizado.

A abordagem metodológica desta pesquisa, considerando os objetivos, aliados à análise de conhecimento teórico sobre as formas de representação de recursos informacionais e suas tecnologias, caracteriza-se por ser uma pesquisa de análise exploratória e qualitativa descritiva do tema.

2 Metodologia

Os procedimentos metodológicos utilizados baseiam-se no levantamento e na revisão bibliográfica sobre os assuntos principais da pesquisa na área da Ciência da Informação como Catalogação, Padrão de Metadados, FRBR e FRAD e na área da Ciência da Computação como Modelagem de Dados, Banco de Dados, Modelo Entidade-Relacionamento, Modelo Orientado a Objetos e *Frameworks Conceituais*. Além disso, a apresentação do modelo de processo de construção de um projeto de catálogo destacando a capacidade de interoperabilidade com outros ambientes a partir de uma estrutura que utilize padrões de intercâmbio de dados, como por exemplo, uma integração entre as entidades dos FRBR com padrões de metadados.

O problema de pesquisa está alicerçado na pressuposição da existência de uma relação de comunicação entre catalogação, padrões de metadados, interoperabilidade, modelagem de dados, entrelaçados pelos FRBR na busca da construção de catálogos bibliográficos digitais. A hipótese é que a utilização dos FRBR preencherá a lacuna entre o projeto conceitual de um domínio da aplicação e a definição dos esquemas das estruturas de registros bibliográficos. Nesse sentido, defende-se a tese da necessidade de adoção de uma metodologia de modelagem conceitual de dados que permita ao profissional da catalogação atuar no processo de construção de banco de dados que reflitam os conceitos da área de catalogação, e que por meio dos recursos dos Modelos Entidade-Relacionamento e Orientados a Objetos da Ciência da Computação encontram-se funcionalidades suficientes para atender os requisitos da Ciência da Informação no Tratamento Descritivo de Recursos Informacionais (TDRI) em ambientes informacionais digitais.

2.1 Os FRBR

Os FRBR foram criados pelo grupo de estudos da Seção de Catalogação, Classificação e Indexação da IFLA que apresentou em 1998 um relatório final intitulado FRBR, configurando uma recomendação para reestruturar os registros bibliográficos de maneira a refletir a estrutura conceitual de buscas de informação, levando em conta a diversidade de usuários, materiais, suporte físico e formatos (MORENO; ARELLANO, 2005).

Segundo Moreno e Arellano (2005, p. 23), no desenvolvimento dos FRBR leva-se em consideração a diversidade de:

- Usuários: usuários da biblioteca, pesquisadores, bibliotecários da seção de aquisição, publicadores, editores, vendedores;
- Materiais: textuais, musicais, cartográficos, audiovisuais, gráficos e tridimensionais;
- Suporte físico: papel, filme, fita magnética, meios óticos de armazenagem, etc. e;
- Formatos: livros, folhas, discos, cassetes, cartuchos, etc. que o registro possa conter.

Os FRBR oferecem uma perspectiva da estrutura e dos relacionamentos dos registros bibliográficos. São considerados uma nova abordagem para a representação descritiva nos seus moldes convencionais. Isso se deve ao fato de propiciarem uma recuperação mais efetiva e intuitiva dos Itens documentários, relacionando todos os materiais ligados ao termo da busca, possibilitando trazê-los de uma só vez em uma única interface. Para Campello (2006, p. 61) “utiliza uma abordagem baseada no usuário para analisar os requisitos da descrição bibliográfica e, a partir da análise, define de forma sistemática os elementos que o usuário espera encontrar no registro bibliográfico”.

A proposta dos FRBR é:

Primeiro, fornecer um quadro estruturado, claramente definido, para relacionar dados registrados em registros bibliográficos às necessidades dos usuários destes registros. O segundo objetivo é recomendar um nível básico de funcionalidade para registros criados por entidades bibliográficas nacionais (IFLA, 1998, p. 07).

De acordo com Beacom (2003), o primeiro objetivo evidencia o papel inovador dos FRBR que possibilitaria aos catálogos em linha, baseados no modelo, mostrar as relações bibliográficas de modo mais claro e útil ao usuário. Já o segundo objetivo propõe um nível básico de funcionalidade, baseado em análises de entidades relatadas como necessárias para os diversos tipos de usuários.

Uma vez que cada usuário tem determinada necessidade e é preciso atendê-las, os FRBR são projetados para ter maior aderência às tarefas genéricas realizadas pelos usuários quando fazem buscas ou utilizam catálogos bibliográficos, quais sejam, “encontrar, identificar, selecionar e obter”, chamadas de *user tasks* e podem ser descritas da seguinte maneira (IFLA, 1998, p. 8; 82):

- Uso dos dados para **encontrar** materiais que correspondam aos critérios estabelecidos para a busca do usuário; as entidades que correspondem aos critérios indicados da busca do usuário, isto é, para encontrar uma única entidade ou um conjunto de entidades em um arquivo ou base de dados como o resultado de uma busca usando um atributo ou o relacionamento da entidade;
- Uso dos dados recuperados para **identificar** uma entidade, isto é, para confirmar que a entidade descrita corresponde à entidade procurada, ou para distinguir entre duas ou mais entidades com características similares;

- Uso dos dados para **selecionar** uma entidade adequada às necessidades do usuário, isto é, para escolher uma entidade que vá ao encontro das exigências do usuário em relação ao conteúdo, formato físico, etc., ou à rejeição de uma entidade como sendo imprópria às necessidades dos usuários;
- Uso dos dados para encomendar, adquirir, ou **obter** acesso à entidade descrita, isto é, para adquirir uma entidade por meio da compra ou empréstimo, etc., ou para alcançar eletronicamente uma entidade por meio de uma conexão a um computador remoto.

Os FRBR são baseados em grupos de entidades que representam os objetos de interesse para os utilizadores de registros bibliográficos. Dividem-se em 3 grupos que podem ser compreendidos como:

- Grupo 1: Produto de trabalho intelectual ou artístico;
- Grupo 2: Responsáveis pelo conteúdo intelectual ou artístico, pela produção física e disseminação ou pela guarda das entidades do primeiro grupo;
- Grupo 3: Conjunto adicional de entidades que servem como assuntos de Obras: conceito, objeto, evento e lugar.

2.1.1 Grupo 1

O Grupo 1 é composto pelas entidades descritas nos registros bibliográficos. Representam os diferentes aspectos dos interesses dos utilizadores dos produtos de natureza intelectual ou artística. São entidades do Grupo 1: Obra, Expressão, Manifestação e Item.

A Fig. 1 demonstra as entidades referentes ao Grupo 1.

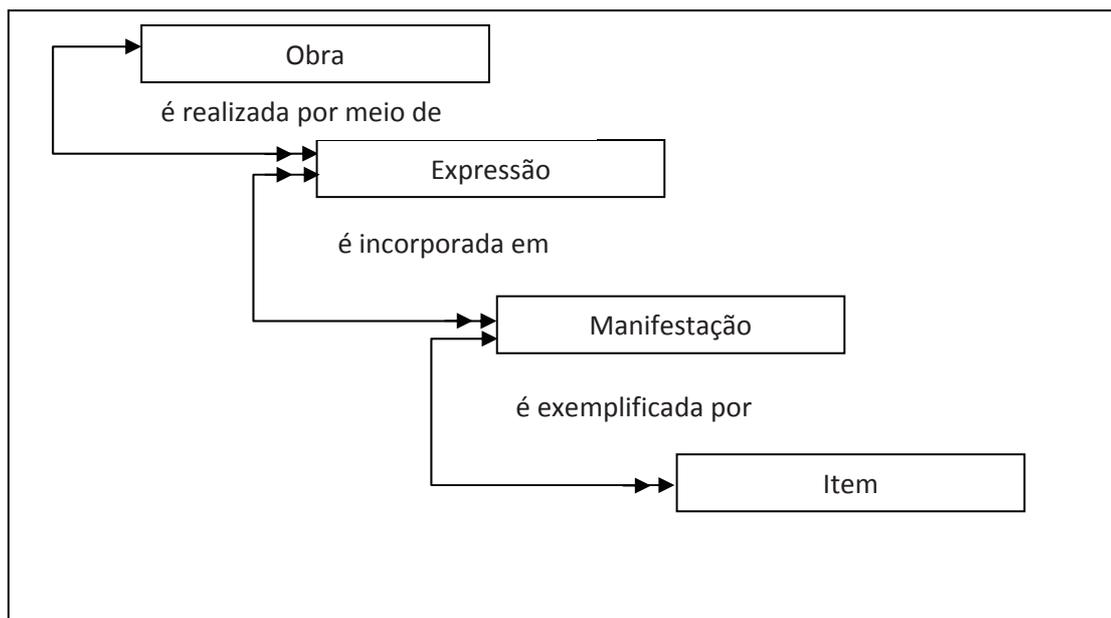


Figura 1- As entidades do Grupo 1
 Fonte: IFLA (2009, p. 14). Tradução nossa

De acordo com a IFLA (2007), os relacionamentos representados na Fig. 1 indicam que uma Obra é uma entidade abstrata, uma criação intelectual ou artística distinta e pode ser realizada por meio de uma ou mais Expressão, por isso aparece a seta dupla na linha que liga a Obra à Expressão. A Expressão, por sua vez, é a realização intelectual ou artística específica que assume uma Obra ao ser realizada, excluindo aspectos de alteração característica física. Neste sentido, aparece a seta única no sentido inverso da linha que une a Expressão à Obra. Uma Expressão pode ser incorporada em uma ou mais Manifestação que é a materialização de uma expressão de uma Obra, ou seja, seu suporte físico, que podem ser livros, periódicos, arquivos multimídia, etc. Por fim, pode haver um ou mais Item para exemplificar uma Manifestação, mas um Item pode exemplificar uma e apenas uma Manifestação.

2.1.2 Grupo 2

Este grupo de entidades contém aqueles que são responsáveis pelo conteúdo intelectual ou artístico, pela produção física e disseminação, ou pela guarda das entidades do primeiro grupo, ou seja, as Pessoas (entidade individual, pessoa física) e Organizações (entidade coletiva, pessoa jurídica) que relacionam de modo específico às entidades do Grupo 1.

Como pessoa, entende-se aquele é responsável pela realização ou criação de uma Obra. A entidade pessoa pode ser identificada por: Autor, Editor, Compositor, Artista, Diretor, Interpretete e Tradutor.

A Fig. 2 demonstra quais são as entidades do Grupo 2 e como se dá o relacionamento com as entidades do Grupo 1:

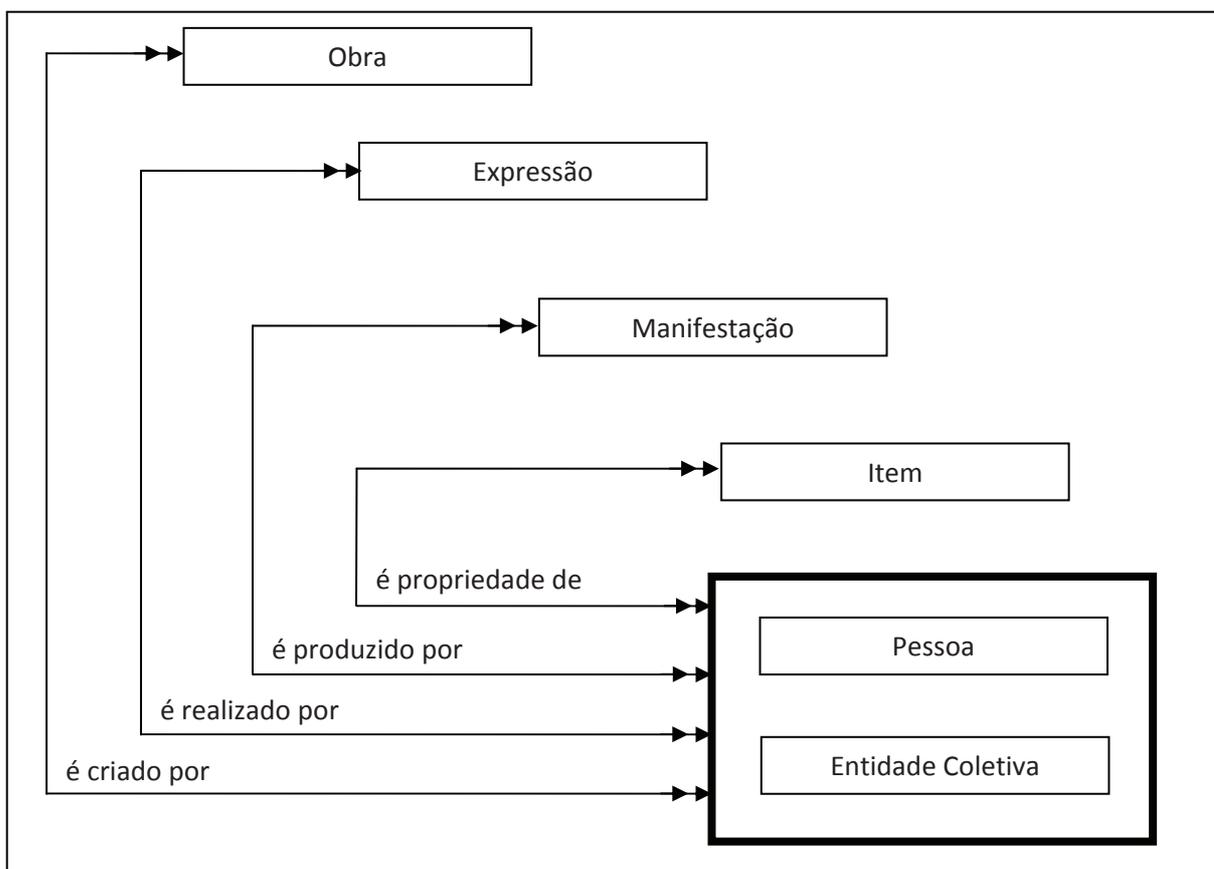


Figura 2 – Entidades do Grupo 2 e relacionamentos de responsabilidade

Fonte: IFLA (2009, p. 15). Tradução nossa

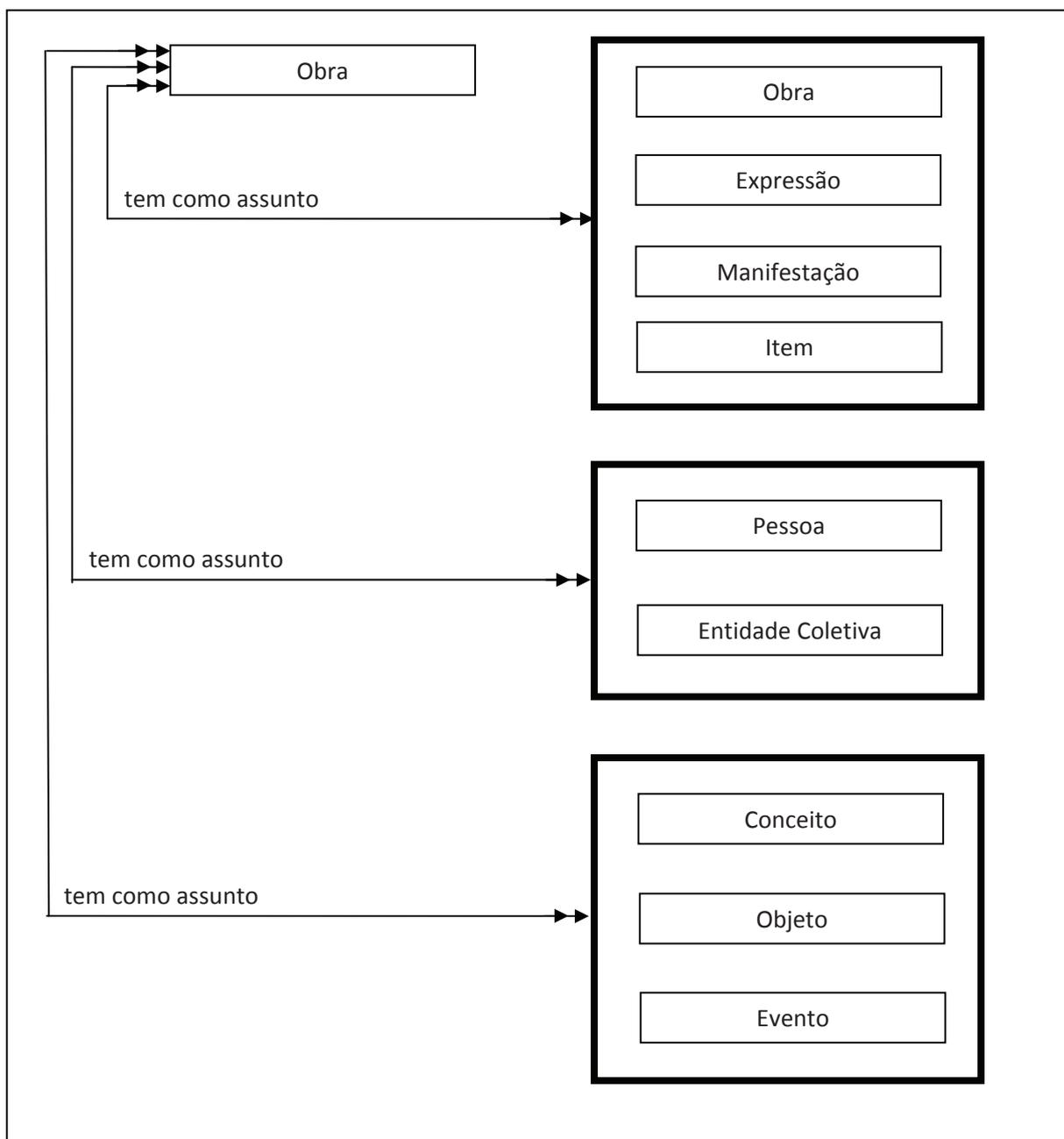
Uma Obra pode ser criada por uma ou mais Pessoa e/ou Organização. Inversamente, uma ou mais Pessoa ou uma ou mais Organização pode criar um ou mais tipos de Obra. Uma Expressão pode ser realizada por uma ou mais Pessoas ou Organização, assim como uma ou mais Pessoa ou Organização pode realizar uma ou mais Expressão. A Manifestação pode ser produzida por uma ou mais de uma Pessoa ou Organização, assim como uma ou mais de uma Pessoa ou Organização pode produzir uma ou mais Manifestação. Um Item pode ser propriedade de uma ou mais de Pessoa ou Organização, assim como uma ou mais Pessoas ou Organização pode possuir um ou mais de um Item (IFLA, 2007).

2.1.3 Grupo 3

O Grupo 3 refere-se a um conjunto adicional de entidades que servem como assuntos de Obra, como Conceito, Objeto, Evento e Lugar, entidades que conforme a IFLA podem ser entendidas da seguinte maneira:

- **Conceito:** abrange uma variedade de abstrações que podem ser objeto de uma Obra: áreas do conhecimento, disciplinas, escolas de pensamento (filosofias, religiões, ideologias políticas), teorias, processos, técnicas, práticas. Um conceito pode ser de natureza ampla ou estritamente definida e precisa;
- **Objeto:** abrange uma variedade de coisas materiais que podem ser objeto de uma Obra: objetos animados e inanimados que ocorrem na natureza, objetos fixos, móveis e objetos em movimento;
- **Evento:** Abrange as ações e ocorrências que podem ser objeto de uma Obra: acontecimentos históricos, épocas, períodos de tempo;
- **Lugar;** Abrange uma gama completa de localidades: terrestres e extra-terrestres, históricas e contemporâneas, características geográficas e jurisdições geopolíticas.

A Fig. 3 demonstra as entidades do Grupo 3 se relacionando com as entidades dos outros dois grupos.



dos outros dois grupos

Fonte: IFLA (2009, p. 16). Tradução nossa

De acordo com a IFLA (2007), a figura demonstra que uma Obra pode ter um ou mais Conceito, Objeto, Evento e/ou Local. Um Conceito, Objeto, Evento e/ou Local pode ser objeto de uma ou mais Obra.

Os FRBR podem ser encarados como instrumentos que favorecem as tarefas dos usuários em um sistema de informação automatizado. São considerados um modelo conceitual, na medida em que representam e descrevem simplificada e o universo bibliográfico em nível teórico. Podem servir como base para implementação de sistemas ou bases de dados bibliográficas.

É um modelo conceitual baseado no Modelo E-R, que define uma técnica utilizada para especificar estruturas conceituais para registros

bibliográficos. Para Moreno (2006) esse modelo conceitual objetiva reestruturar os registros bibliográficos a fim de reorganizar os elementos por meio da análise de entidades, atributos e relacionamentos.

O Modelo E-R incorpora uma técnica particular de diagramação que não é utilizada nos FRBR, conhecido por Diagrama Entidade-Relacionamento, porém é bastante útil para explicar o modelo. Um Diagrama Entidade-Relacionamento simplificado para o relacionamento “produzido por” entre as entidades Manifestação e as entidades Pessoa e Entidade Coletiva pode ser representado como na Fig. 4.

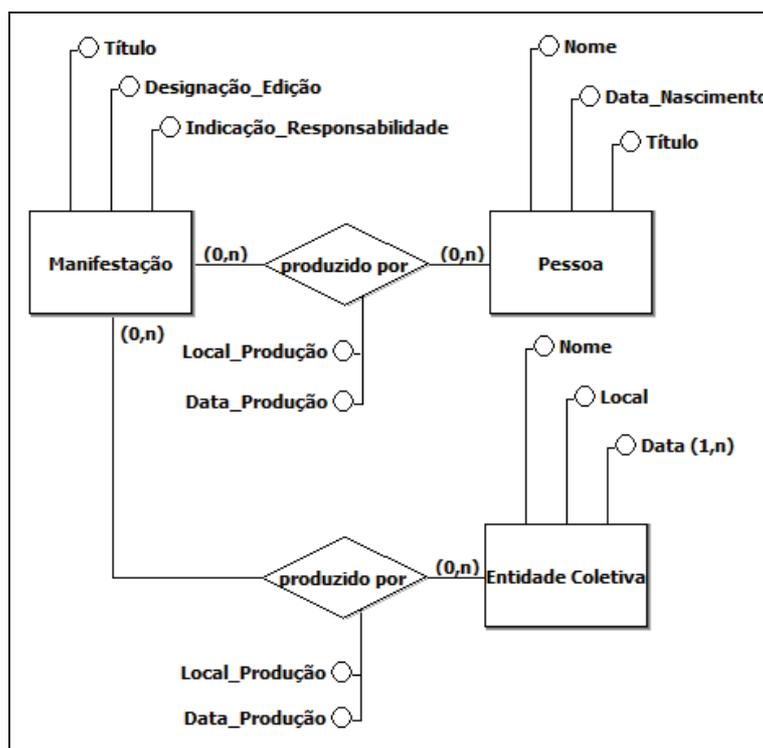


Figura 4 - Diagrama Entidade-Relacionamento

A figura mostra que no banco de dados gerado por meio deste modelo conceitual, instâncias da entidade Manifestação podem estar relacionadas com um conjunto de entidades Pessoa e Entidade Coletiva por meio do relacionamento “produzido por”.

O diagrama da Fig. 4 é baseado nos FRBR, embora esteja muito simplificado. O diagrama também difere dos FRBR em associar “Local_Produção” e “Data_Produção” como atributos do relacionamento “produzido por” ao invés de associar com a entidade Manifestação. Como visto, os FRBR não associam atributo a relacionamentos, mas o modelo entidade-relacionamento o faz para relacionamentos com cardinalidade muitos-para-muitos como no caso do relacionamento “produzido por”. O modelo FRBR poderia assim ser descrito como sendo baseado na teoria do modelo entidade-relacionamento, mas não seguindo todos os aspectos que esse modelo descreve.

2.2 FRAD - Functional Requirements for Authority Data

Em 1998, a *Division of Bibliographic Control* e o *Universal Bibliographic Control* e o *International MARC Program* da IFLA nomeou o Grupo de Trabalho

Functional Requirements and Numbering of Authority Records (FRANAR). Um dos três encargos do Grupo de Trabalho era “definir requisitos funcionais de registros de autoridade, continuando o trabalho dos FRBR” (IFLA, 2009). O Grupo de Trabalho preparou vários resumos de um modelo conceitual que define esses requisitos funcionais. Em 2003, o modelo era denominado FRANAR, como o nome do grupo de estudos (PATTON, 2003). Em 2005, a primeira versão preliminar do modelo, então chamado *Functional Requirements for Authority Records* (FRAR) foi disponibilizado para revisão e renomeado para *Functional Requirements for Authority Data* (FRAD) (MORENO, 2009).

O modelo conceitual que o Grupo de Trabalho desenvolveu pode ser melhor descrito como: Entidades no universo bibliográfico, como os identificados no FRBR, são conhecidos por nomes e/ou identificadores. No processo de catalogação esses nomes e identificadores são usados como base para a construção de pontos de acesso controlados.

Simplificando, no FRAD, uma entidade bibliográfica como uma Obra, uma pessoa ou objeto é “conhecido por” um nome e/ou identificador; por sua vez, o nome e/ou identificador é a “base para” um ponto de acesso controlado, isto como uma entidade FRAD. Por sua vez, um ponto de acesso controlado pode ser “registrado em” um registro de autoridade, outra entidade FRAD. Esse conceito é representado na Fig. 5.

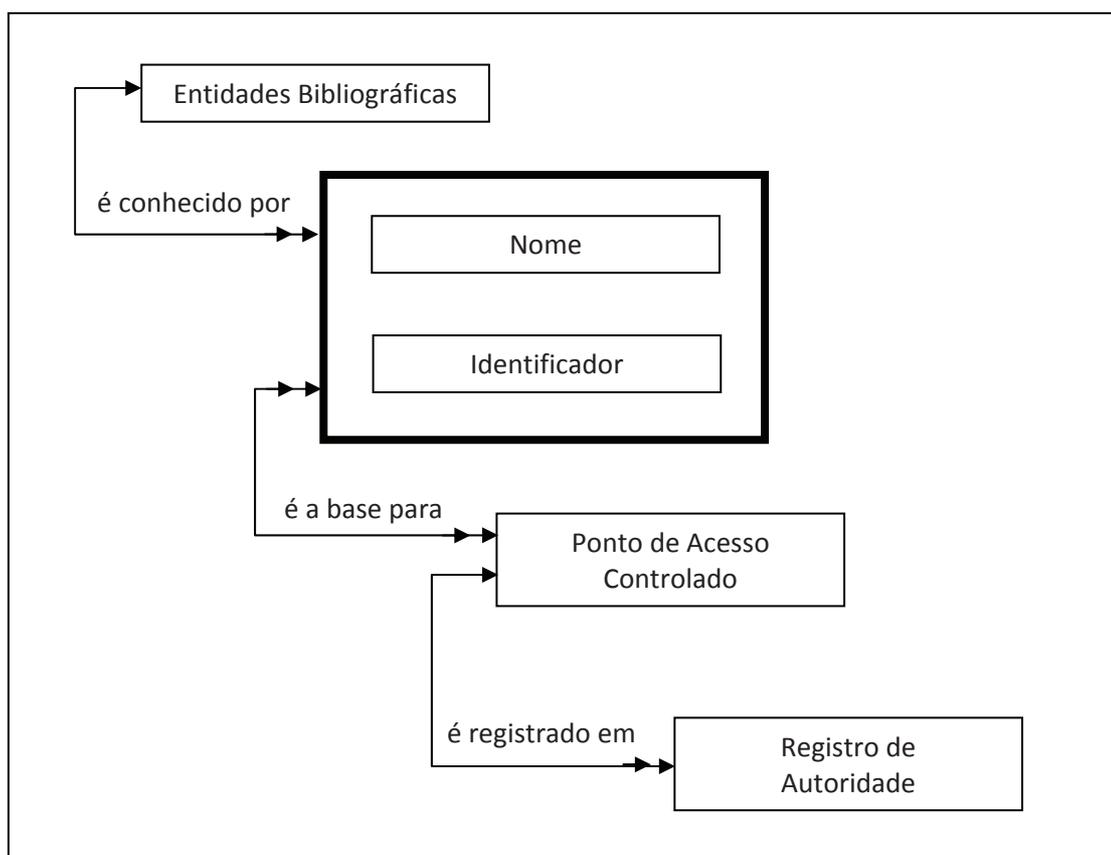


Figura 5 – Base fundamental para o FRAD.

Fonte: Baseado em IFLA (2007a, p. 4 e p.63)

2.3 FRBR O.O.

Entre os esforços em estender uso dos FRBR destaca-se a iniciativa do FRBR/CIDOC – CRM. Os FRBR O.O. – FRBR Orientado a Objetos, é um estudo realizado pelo grupo CIDOC - *International Committee for Documentation*, em conjunto com o grupo de trabalho dos FRBR, que busca estabelecer “uma ontologia formal destinado a captar e representar a semântica subjacente de informações bibliográficas e facilitar a integração, mediação e intercâmbio de informações bibliográficas e de museu”.

O objetivo do estudo é procurar viabilizar a harmonia dos FRBR e modelos de referência CIDOC sob a luz da Web Semântica, frente à necessidade global de melhorar a interoperabilidade das bibliotecas digitais e sistemas de gestão da informação.

Em 2003 criou-se esse grupo de estudos que adotava os FRBR como modelo de referência, harmonizado com os conceitos, ferramentas, mecanismos e convenções de notação fornecida pelo CIDOC – CRM - *International Committee for Documentation - Conceptual Reference Model*, alinhando-os ao Modelo Orientado a Objetos, com o objetivo de contribuir para a solução do problema de interoperabilidade semântica entre as estruturas de documentação utilizada para informações de biblioteca e museu (DOERR; LE BOUF, 2007). O grupo está trabalhando na harmonização dos conceitos dos

FRBR com a ontologia CIDOC CRM, gerando uma versão contendo uma dimensão temporal, essencial para o cenário de museus.

Segundo Le Boeuf (2001), o grupo de estudos dos FRBR questionou o Modelo E-R e propôs que fosse substituído pelo Modelo Orientado a Objeto. O autor destaca que:

Michael Heaney publicou o modelo FRBR com a modelagem orientada a objeto, mas não encontrou o apoio que merecia, o que resultou em conclusões bastante semelhantes ao FRBR entidade-relacionamento. Ele lamenta que noções como tempo, temporalidade, acontecimentos, modificações etc., não sejam contempladas no modelo FRBR com maior profundidade.

Deste modo, outro modelo de dados que pode ser utilizado para essa modelagem e já foi considerado para o estudo nos FRBR é o Orientado a Objetos, pois também é um modelo potencial para contribuir com um novo olhar sobre o processo de desenvolvimento de catálogos digitais.

Baseando-se nesses estudos propõe-se a criação de um modelo de dados Orientado a Objetos que reflita os requisitos dos FRBR e FRAD sob a luz da Orientação a Objetos.

Quando analisadas as entidades bibliográficas FRBR e seus relacionamentos, pode-se abstrair dessas entidades, classes conceituais de nível superior que possam se especializar nas entidades dos Grupos 1, 2 e 3. Conclui-se que, conceitualmente, suas características são identificadas no conceito de herança do Modelo Orientado a Objetos.

Na especialização existe um relacionamento entre um elemento genérico e um mais específico, neste caso, uma entidade é uma classe abstrata que é que pode ser especializar nas entidades bibliográficas. Essa técnica pode facilitar, entre outras coisas, os relacionamentos entre as entidades do Grupo 1 e as entidades do Grupo 3, possibilitando que a entidade Obra tenha como assunto a classe genérica e não mais todas as entidades em particular. Outra facilidade está em associar os relacionamentos de responsabilidade, pois, agora, as entidades do Grupo 1 não precisam mais estar associadas com as duas entidades do Grupo 2, mas somente com a super classe criada a partir das entidades Pessoa e Entidade Coletiva.

Especialização é a atividade de identificar em entidades, subtipos, ou conceitos especializados, que refinam ou especializam o supertipo, ou conceito geral. A identificação de supertipos e subtipos tem seu valor em um modelo conceitual por que a sua presença permite compreender conceitos em termos mais gerais, aperfeiçoados e abstratos. Isso conduz a uma customização de Expressão, a uma melhoria da compreensão e a uma redução de informações repetidas. É uma forma de construir classificações taxonômicas entre conceitos que são ilustradas em hierarquias de tipos (LARMAN, 2005).

A operação contrária à especialização é chamada de generalização, que é a atividade de identificar o que há de comum entre conceitos e definir relacionamentos entre supertipos (conceito geral) e subtipos (conceitos especializados) (LARMAN, 2005).

Esses conceitos são importantes na medida em que o Modelo E-R não expressa essas características de herança, pois ao se estabelecer uma especialização (subclasse) de uma classe, a subclasse herda as características comuns da superclasse, isto é, a especificação dos atributos, associações e

das operações da superclasse passa a fazer parte da especificação dos atributos, das associações e das operações da subclasse.

A aplicação do Modelo Orientado a Objetos nos FRBR encontra uma barreira de paradigma, pois o Modelo E-R opera em um nível de referência levando a um modelo conceitual de dados, porém, com nível de abstração mais próximo da visão do ambiente bibliográfico, mas com a impossibilidade de encontrar na camada de persistência de um sistema informatizado o mesmo paradigma, ou seja, nos ambientes em produção quase não se utilizam banco de dados Orientados a Objetos, mas bancos de dados relacionais, que têm forte relação com o Modelo E-R.

Para resolver esse problema, pode-se implementar um *framework* conceitual contendo um conjunto de classes baseadas nas entidades dos grupos dos FRBR que descreva o conjunto de representações de um domínio de catálogo de registros bibliográficos e, então, mapear esse Diagrama de Classes gerado num conjunto de tabelas relacionais lógicas.

2.4 Modelo Orientado a Objetos

Pode-se considerar os modelos de dados orientados a objetos outra perspectiva de modelos de dados de implementação de mais alto nível, mais próximos aos modelos de dados conceituais. Na perspectiva da representação da estrutura das informações de um domínio, o Modelo Orientado a Objeto difere do Modelo E-R por descrever tanto os elementos de dados, quanto as operações que podem ser aplicadas a esses dados.

Existem algumas características fundamentais na metodologia baseada em objetos:

- **Abstração:** permite que o foco recaia sobre os aspectos essenciais de uma aplicação, ignorando os detalhes, determinando apenas conceitos do domínio da aplicação, isto é, focaliza o que o objeto é e faz, antes de decidir como implementá-lo.
- **Encapsulamento:** também chamado de ocultamento de informações, separa os aspectos externos de um objeto, que são acessíveis a outros objetos, dos detalhes internos da implementação, que estão escondidos de outros objetos (RUMBAUGH, et al, 2006).
- **Herança:** é o compartilhamento de atributos e operações entre classes com base em um relacionamento hierárquico. Uma superclasse possui informações gerais que as subclasses especializam e elaboram. Cada subclasse incorpora ou herda todos os recursos de sua superclasse e acrescenta seus próprios recursos (RUMBAUGH, et al, 2006).
- **Poliformismo:** significa que a mesma operação pode ser comportar de formas diferentes para diferentes classes. Permite que o estado de um objeto seja capaz de assumir diferentes formas. Capacidade de uma operação ser executada de acordo com as características do objeto que está recebendo a mensagem.

Na visão de Booch et. al (2005), a Modelagem Orientada a Objetos adota uma perspectiva em que o principal bloco de construção de todos os sistemas de informação é o objeto ou a classe, este podendo ser definido como alguma coisa geralmente estruturada a partir do vocabulário do espaço do

problema ou do espaço da solução, e uma classe é a descrição de um conjunto de objetos comuns.

Modelagem e projetos baseados em objetos utilizam modelos fundamentados em conceitos do cenário ou mundo real. A estrutura básica é o objeto, que combina uma estrutura de dados e comportamento destes em uma única entidade.

Um modelo conceitual é uma representação de conceitos em um domínio de problema (MARTIN; ODELL, 1995) (FOWLER, 1996). Na UML¹ (*Unified Modeling Language*), um modelo conceitual é exibido como um conjunto de diagramas de estrutura estática, nos quais não se definem os métodos.

O termo modelo conceitual tem a vantagem de enfatizar fortemente os conceitos de domínio e não de implementação da solução. Ele contém: (i) conceitos, (ii) associações entre conceitos e (iii) atributos dos conceitos. Ele pode ser visto como um modelo que comunica às partes interessadas, como usuários especialistas (catalogador) e desenvolvedores, quais são os termos importantes e como eles são estabelecidos.

2.4.1 Análise e Projeto Orientado a Objetos

A essência da análise e do projeto Orientado a Objetos é enfatizar a consideração de um domínio de problema e uma solução lógica, segundo a perspectiva de objetos. Os objetos do domínio da aplicação compõem a estrutura do modelo projetado. Uma das vantagens de utilizar esse modelo é utilizar a mesma notação desde o modelo conceitual até a análise, projeto e implementação.

Durante a análise Orientada a Objetos, há a ênfase na descoberta e na descrição dos objetos – ou conceitos – do domínio do problema. Por exemplo, no caso da construção de um sistema que informatize um catálogo bibliográfico, esses conceitos podem ser encontrados nos FRBR como Obra, Pessoa, Evento.

No projeto Orientado a Objetos existe uma ênfase na definição de elementos lógicos direcionada ao domínio da solução. Estes objetos têm atributos e métodos.

A análise Orientada a Objetos se preocupa com a criação de uma especificação do domínio do problema e dos requisitos, segundo uma perspectiva de classificação por objetos e segundo a perspectiva da compreensão dos termos usados no domínio do problema. Uma decomposição do domínio do problema envolve uma identificação dos conceitos, atributos e das associações, no domínio, que são considerados necessários para representar esse cenário. O resultado pode ser expresso por meio de um modelo conceitual que pode ser ilustrado no diagrama de classes (LARMAN, 2005).

¹ UML, segundo Booch et. al. (2005, p. 13) é “uma linguagem-padrão para a elaboração da elaboração de estrutura de projetos de software. A UML poderá ser empregada para visualização, a especificação, a construção e a documentação de artefatos que façam uso de sistemas complexos de software”

2.4.2 A Linguagem de Modelagem Unificada (UML)

A UML é “uma linguagem para especificar, visualizar e construir os artefatos de sistemas de software...” (BOOCH, et al., 1997). É um sistema de notação dirigida à modelagem de sistemas usando conceitos orientados a objetos.

Atualmente é a notação Orientada a Objetos mais aceita no universo de desenvolvimento de software e se tornou uma notação padrão para projetos orientados a objetos (RUMBAUGH, et al, 2006).

Para construir um modelo conceitual utilizando a UML pode se utilizar dos seus diversos diagramas que são apresentações gráficas de um conjunto de elementos.

Para o objetivo da definição de um modelo de dados conceitual, será utilizado nesta pesquisa o diagrama de classes que servirá como base para a proposta do *framework* conceitual.

Um diagrama de classe exibe um conjunto de classes, interfaces e colaborações, bem como seus relacionamentos. É a notação gráfica do conjunto dos classes que define um domínio de aplicação. Esses diagramas são utilizados na modelagem estática da estrutura de um sistema Orientado a Objetos.

As classes especificam a estrutura e o comportamento dos objetos, ou seja, objetos são instâncias de classes.

Um objeto pode ser definido como uma entidade independente, composta por um conjunto de elementos ou atributos que a caracterizam (domínio) e as ações que agem sobre esse domínio (operações ou métodos).

A Fig. 6 mostra uma notação gráfica para expressar os modelos baseados em objetos.



Figura 6 – Notação gráfica para representação de objetos

Neste exemplo, é apresentada uma classe chamada Livro, contendo os atributos Título, Edição e Volume e os métodos ou operações Emprestar, Reservar e Cadastrar, essa notação mostra a representação conceitual da classe que pode ser implementada em alguma linguagem de programação Orientada a Objetos.

As classes são abstrações do domínio do problema, que definem a descrição de um conjunto de objetos com os mesmos atributos, relacionamentos, operações e semântica.

Como no Modelo E-R, as classes colaboram entre si por meio de relacionamentos. Um relacionamento é uma conexão entre Itens. Na modelagem Orientada a Objetos, os três relacionamentos mais importantes são as dependências, as generalizações e as associações. Um relacionamento tem

como notação gráfica tipos diferentes de linhas para diferenciar os tipos de relacionamentos. Estes relacionamentos podem ser classificados como:

- Dependência: é um relacionamento de utilização, determinando que um Item (por exemplo, a classe Empréstimo) usa informações e serviços de outro Item (por exemplo, a classe Circulação). A dependência tem como notação gráfica uma linha tracejada apontando o item do qual o outro depende (Fig. 7).



Figura 7 – Relacionamento de dependência

- Associação: é um relacionamento estrutural entre objetos de tipos diferentes. A partir de uma associação conectando duas classes, é possível navegar do objeto de uma classe até o objeto de outra classe e vice-versa (BOOCH, et al., 2005). Uma associação tem como notação gráfica uma linha sólida conectando a mesma classe a classes diferentes, podendo ter a indicação da multiplicidade da associação que determina a quantidade de objetos que podem ser conectados pela instância de uma associação e o nome que pode ser utilizado para descrever a natureza do relacionamento (Fig. 8).

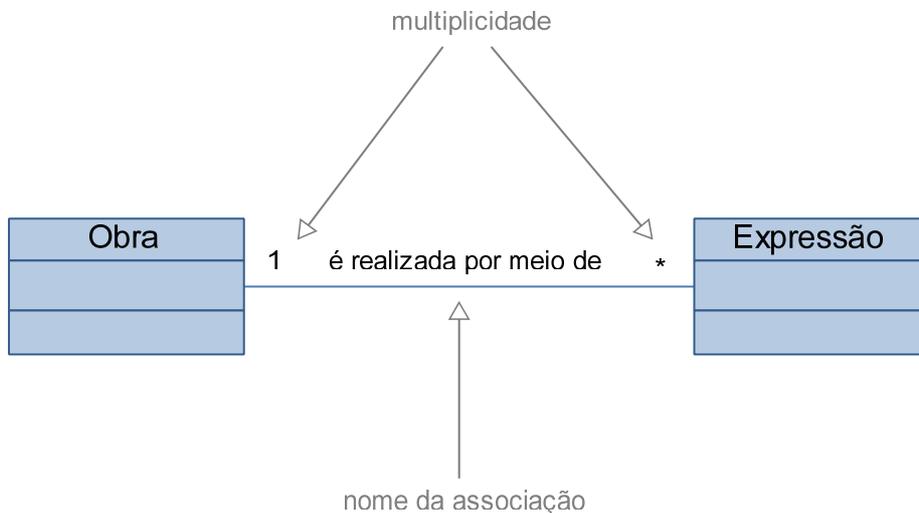


Figura 8 – Relacionamento de associação

- Generalização: é um relacionamento entre tipos gerais (superclasses) e tipos mais específicos (subclasses). A generalização organiza classes por suas semelhanças e diferenças, estruturando a descrição dos objetos. A superclasse mantém atributos, operações e associações comuns; as subclasses acrescentam atributos, operações e associações específicas. Diz-se que a subclasse herda as características de uma superclasse (RUMBAUGH, et al, 2006). A notação gráfica para

generalizações é uma linha sólida com uma grande seta triangular apontando a superclasse (Fig. 9).

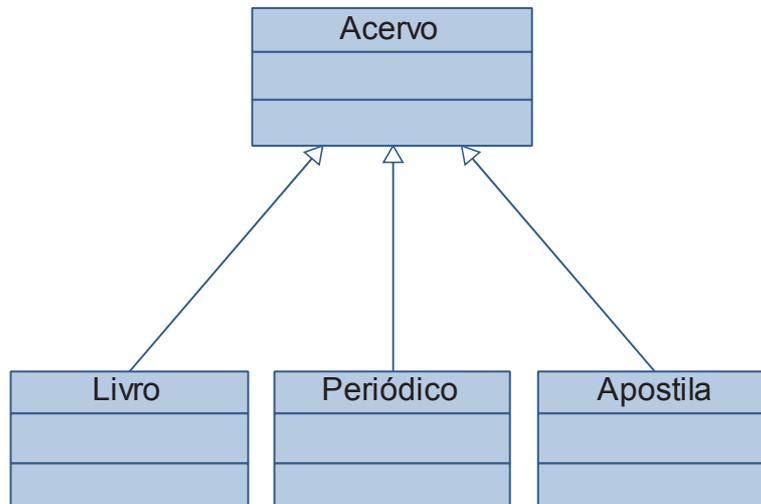


Figura 9 – Relacionamento de generalização

- Agregação: uma associação representa um relacionamento estrutural existente entre objetos que estão num mesmo nível, sem que uma seja mais importante que a outra. Em alguns casos é necessário fazer a modelagem de um relacionamento “todo/parte”, no qual uma classe representa o “todo” formado por itens menores (“parte”) (BOOCH, et al., 2005). Esse tipo de relacionamento é chamado de agregação e representa um relacionamento especial do tipo associação. Para demonstrar graficamente uma agregação, é colocado um losango aberto na extremidade do todo (Fig. 10).



Figura 10 – Relacionamento de agregação

- Composição: é uma forma do relacionamento de agregação com restrição que define que as partes podem ser criadas após o todo, mas, uma vez criadas, vivem e morrem com ele. Essas partes também podem ser removidas antes da morte do objeto composto (BOOCH, et al., 2005). A representação gráfica da composição é o losango fechado na extremidade do todo (Fig. 11).



Figura 11 – Relacionamento de composição

O Modelo Orientado a Objeto contem uma restrição na etapa de construção do projeto lógico e físico de dados, pois, no âmbito do SGBD, são atualmente aceitos Modelos Relacionais de dados que encontram compatibilidade com o Modelo E-R, mas não com o Modelo Orientado a Objeto.

Esta restrição é resolvida em projetos de software orientados a objeto com uma técnica chamada Mapeamento Objeto-Relacional, que mapeia os objetos do modelo para tabelas no banco de dados relacional.

O Modelo Orientado a Objeto é abordado nesta pesquisa por possuir algumas características que podem ser aplicadas nos conceitos dos FRBR, tornando-os uma referência mais próxima na representação de registros bibliográficos. Algumas dessas características da Orientação a Objetos podem ser encontradas nos conceitos dos FRBR como herança, agregação, composição, entre outros.

2.5 Framework Conceitual

Um *framework* é um conjunto de classes, interfaces e padrões que incorpora um projeto abstrato para soluções para um grupo de problemas relacionados. Essas classes utilizam-se da Orientação a Objetos que integradas executam um conjunto bem definido de comportamentos utilizados para reutilização no desenvolvimento de soluções em um domínio de aplicação.

Arquitetura projetada contendo um conjunto de classes abstratas encapsuladas para resolver problemas de um domínio específico e que possibilitem a reutilização máxima de suas funcionalidades, esse conjunto de classes deve ser flexível e extensível para permitir a construção de várias aplicações com pouco esforço, especificando apenas as particularidades de cada aplicação. Permite a reutilização de componentes de software, isto é, possibilita reaproveitar algoritmos já desenvolvidos para uma funcionalidade específica.

Para a definição de um *framework* é necessária a definição do escopo do domínio da aplicação a ser atingida, ou seja, não se constrói um *framework* em ambientes abertos, mas em ambientes específicos e bem definidos.

O *framework* conceitual proposto nesta pesquisa é baseado nas regras e formalismo da orientação a objetos e representado na notação do diagrama de classes da Metodologia UML (LEHNEN, 2002). O objetivo de um *framework* conceitual é o de fornecer um diagrama de classes que possa ser usado como base para a modelagem das classes do domínio bibliográfico. Nesse sentido, um *framework* conceitual não implica necessariamente em um produto acabado e executável, mas em um modelo conceitual de dados que, posteriormente, será convertido em um esquema de dados específico para catálogos bibliográficos digitais.

O *framework* conceitual agrega as características dos FRBR e pode ser utilizado como suporte a novas funcionalidades que forem adicionadas a este modelo como o modelo FRAD.

Com base na questão apresentada por Santos (1995, p.35), a seguir:

É preciso concentrar esforços para que a disciplina Representação Descritiva deixe de ser encarada como um

recurso meramente técnico da Biblioteconomia, em que o treino da redação de fichas catalográficas serão suficientes para capacitar um profissional ao desempenho de sua função em um sistema de informação. Providências imediatas são necessárias para modernizar e expandir o preparo do bibliotecário no que se refere a catalogação. É importante que se pense na reformulação do conteúdo e da metodologia da disciplina de Representação Descritiva, para ser assimilada de forma coerente pelo aluno. É preciso que ele compreenda o papel da catalogação e conheça sua relação e inter-relação no contexto informacional de um sistema. É necessário, enfim, se desmistificar a idéia de que o fazer da catalogação seja um produto absoluto e completo que se encerra nele mesmo.

A metodologia usada nesta pesquisa é derivada do conceito da catalogação vista como um processo subdividido em duas fases:

- 1) O projeto do catálogo: fase em que o catalogador baseado em necessidades e requisitos informacionais define as estruturas dos objetos e elementos de representação e seus relacionamentos;
- 2) A descrição do objeto documentário: fase em que o catalogador realiza a entrada de dados em um registro baseado em um padrão de metadados e a definição dos pontos de acesso deste registro com base em normas de catalogação.

3 Resultados e Discussão

Esta pesquisa contempla a reflexão da extensão do processo de catalogação no que tange a etapa de projeto de um catálogo, no qual o profissional da informação detém as competências necessárias para, com seus conhecimentos prévios da disciplina de representação tradicional, planejar e implementar modelos de dados, utilizando-se de métodos conceituais de modelagem.

Diante disso, apresenta-se o conceito de projeto de catálogo contemplando métodos e regras já estabelecidas na área da representação da informação sob os aspectos e requisitos dos FRBR e FRAD, somados a modelos oriundos da área da Ciência da Computação que estudam o tratamento da informação no âmbito conceitual, lógico e de persistência.

Independente de o profissional catalogador participar do processo de construção do banco de dados do ambiente digital, os elementos de descrição, acesso e localização terão que ser representados neste banco de dados e, para isto, o profissional da Computação utilizará esses elementos como base para a construção do modelo de dados (Fig. 12).

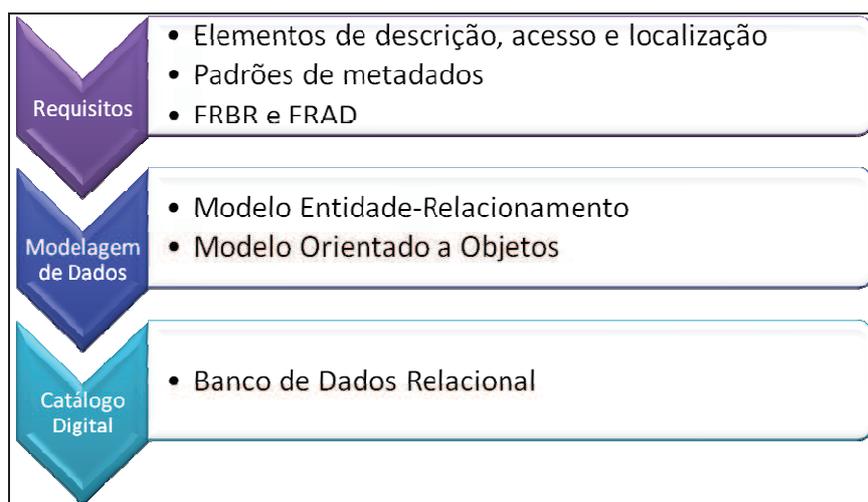


Figura 12 – O projeto de um catálogo digital

Excluindo as etapas de modelagem lógica e física do banco de dados, na construção de um catálogo digital que utiliza como suporte um banco de dados relacional, a especificação conceitual (Modelagem Conceitual) da representação dos elementos de descrição, acesso e localização deve fazer parte do processo de construção do projeto do catálogo.

Os requisitos implementados no *framework* conceitual são os mesmos utilizados no modelo conceitual baseado no modelo E-R:

- Entidades FRBR do Grupo 1;
- Entidades FRBR do Grupo 2;
- Entidades FRBR do Grupo 3;
- Relacionamentos de responsabilidade entre as entidades do Grupo 1 e Grupo 2;
- Relacionamentos de assunto da Obra com as entidades do Grupo 1, Grupo 2 e Grupo 3;
- Relacionamentos complementares do Grupo 1;
- Entidades do modelo FRAD incorporadas aos FRBR.

A construção da arquitetura do *framework* conceitual é definida com base nos conceitos da Orientação a Objetos e tem como fonte de informações duas dimensões como visto na Fig. 13.

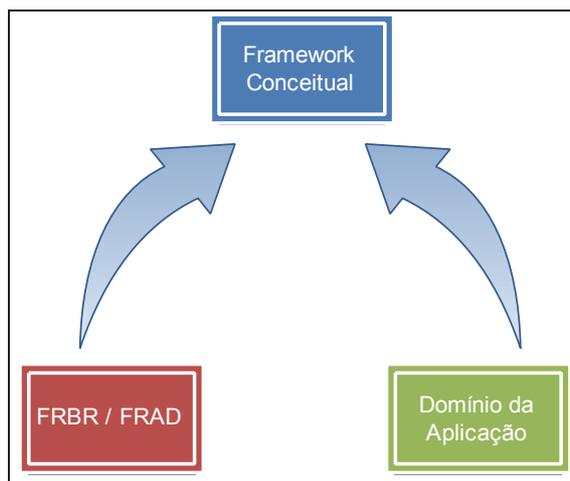


Figura 13 – Bases para construção do *framework* conceitual

Como visto anteriormente, a definição de um *framework* baseia-se em um cenário bem definido e delimitado, neste caso o domínio da aplicação será ambientes informacionais para catalogação de Itens bibliográficos. A partir das regras encontradas neste ambiente informacional um conjunto de requisitos é levantado para servir de base para a construção das classes do *framework*.

Essas regras do cenário devem ser modeladas em classes utilizando os requisitos dos FRBR e FRAD para estruturar os registros bibliográficos, por isso, toda a estrutura informacional do *framework* proposto tem como base essas recomendações.

A Fig. 14 mostra o diagrama de classes gerado a partir dos requisitos FRBR e FRAD.

A partir das entidades bibliográficas dos FRBR, foi feita uma generalização gerando a classe de nível superior Entidade, dela todas as entidades dos Grupos 1, 2 e 3 são herdadas. O mesmo foi feito com as entidades do Grupo 2, gerando a classe Responsabilidade.

Com isso, ao invés de existirem associações entre as classes geradas a partir das entidades do Grupo 1 com as classes Pessoa e Entidade Coletiva, é gerado somente uma associação com a classe Responsabilidade. Da mesma forma, é necessário somente a associação da classe Obra com a classe Entidade para se implementar os relacionamentos de assunto entre Obra e as entidades do Grupo 1, 2 e 3 que foram necessárias no modelo E-R. Para agregar as entidades do FRAD (Nome e Identificador), foi necessário criar somente a associação entre as classes Nome e Identificador com a classe Entidade.

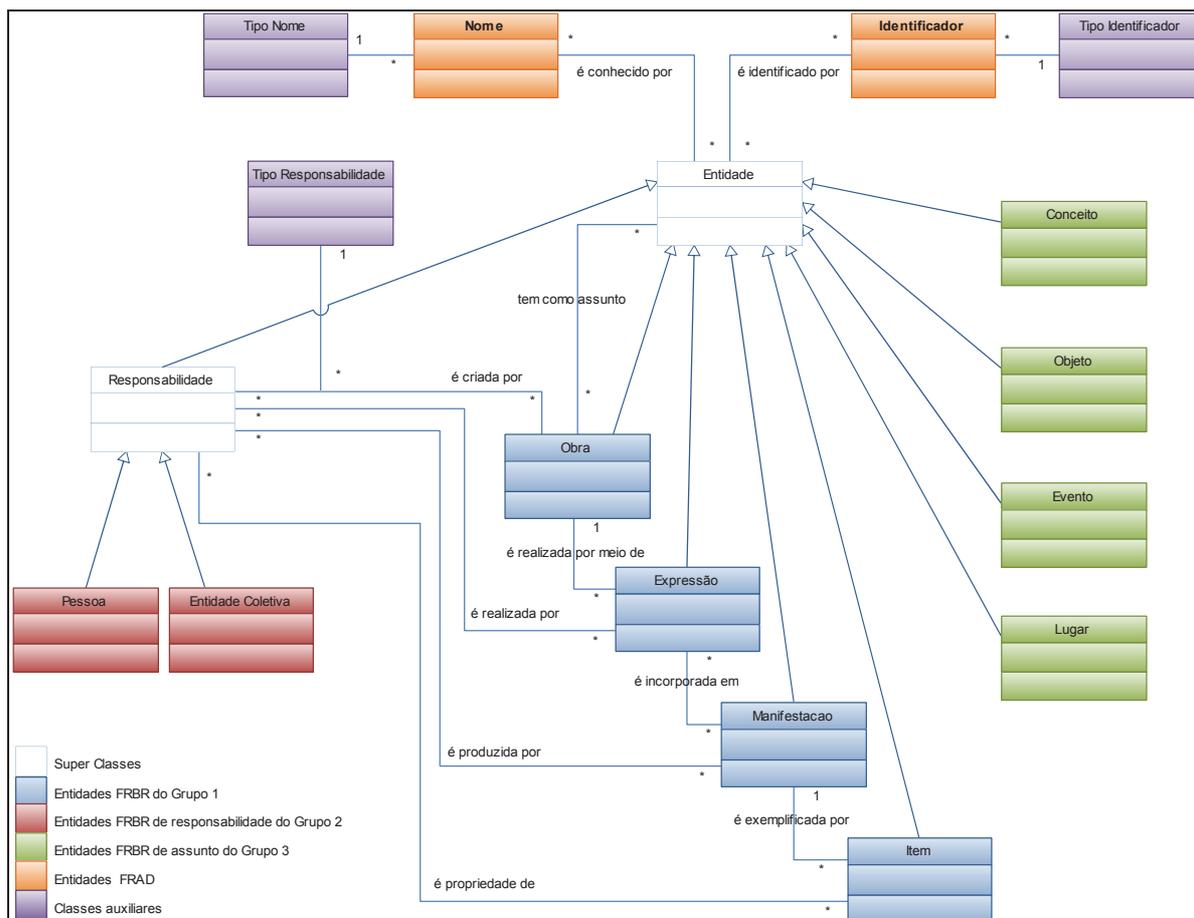


Figura 14 – Diagrama de Classes base para a construção do *framework* conceitual

O diagrama de classes gerado tem como finalidade a apresentação de um *framework* conceitual que apresente características de portabilidade, capacidade de agregação de novos conceitos e funcionalidades, clareza, visão global e, para tanto, para diminuir a apresentação do modelo, tornando-o menos complexo, são representados somente o nome das classes e associações.

O modelo apresentado possui basicamente 2 tipos de relacionamentos: (i) associações e (ii) especializações/generalizações.

Foram utilizadas associações nos (i) relacionamentos do Grupo 1, (ii) relacionamentos de responsabilidade, (iii) relacionamentos de assunto, (iv) relacionamentos complementares e (v) na agregação das entidades FRAD. O relacionamento de especialização/generalização foi utilizado para os relacionamentos em que as entidades bibliográficas precisam herdar as características (atributos, métodos) de uma superclasse e também nas entidades do Grupo 2. Outra característica do modelo é que este possui classes auxiliares para especificar atributos que categorizam classes e associações como classes associadas a essas entidades e relacionamentos.

O *framework* conceitual para construção de catálogos bibliográficos não implica necessariamente que este modelo não possa ser estendido e ampliado. O seu objetivo é fornecer um diagrama de classes que pode ser usado como base para a modelagem de classes do domínio de aplicação (catálogos bibliográficos digitais). Assim, o modelo funciona principalmente

como base para a construção de catálogos que utilizem como metodologia o Modelo Orientado a Objetos ao invés do Modelo Entidade-Relacionamento. As especificações de novas estruturas conceituais podem ser estendidas a partir deste modelo, bem como a redefinições de atributos e relacionamentos.

A implementação de um catálogo digital num banco de dados relacional utilizando o *framework* conceitual se dá por meio do mapeamento das classes lógicas em tabelas relacionais através do mapeamento objeto-relacional, permitindo a construção de esquemas utilizando reuso de classes pré-definidas (Fig. 15).

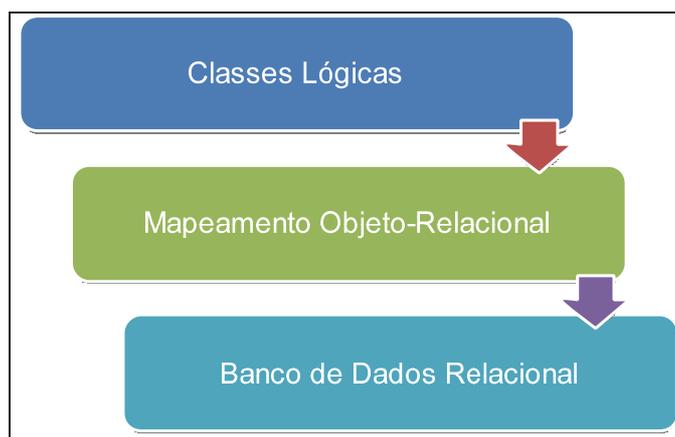


Figura 15 – Persistência das classes do *framework* conceitual

O modelo FRBR determina somente um modelo de referência para os registros bibliográficos, portanto, o *framework* expõe classes lógicas de acesso e persistência ao ambiente informacional, essas classes para serem utilizadas devem ser instanciadas em forma de objetos em sistemas de aplicações.

Na camada de mapeamento, os objetos instanciados devem ser convertidos no modelo relacional de banco de dados, por meio de um projeto lógico utilizando os requisitos FRBR, ou seja, para acessar uma informação persistida no banco de dados, a aplicação instancia um objeto de uma classe, a camada de mapeamento acessa o banco de dados a partir de metadados baseado no modelo FRBR e converte num objeto em memória, a aplicação, então, faz uso desses dados por meio dos métodos expostos dessa classe (Fig. 16).

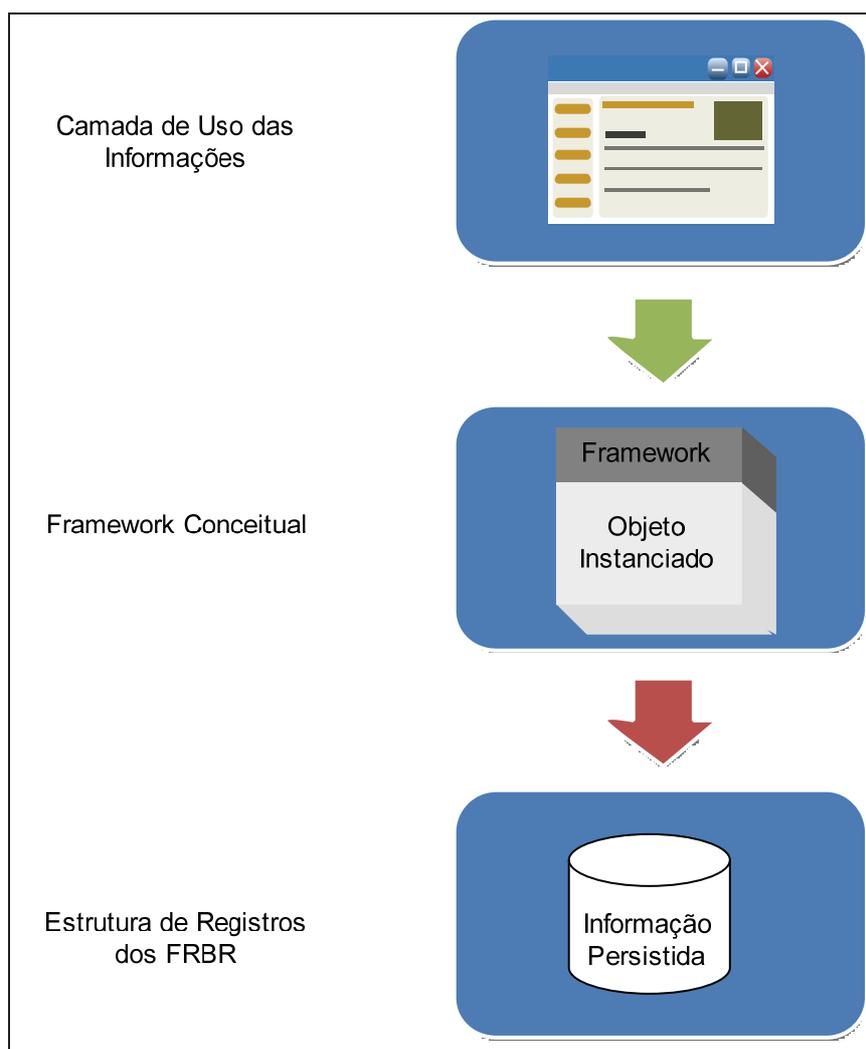


Figura 16 – Esquema de acesso às informações do catálogo bibliográfico

A arquitetura do *framework* conceitual faz uso dos requisitos para representação dos registros bibliográficos dos FRBR, utilizando os conceitos da Orientação a Objetos presentes nas regras dos FRBR, permitindo o desenvolvimento de ambientes informacionais automatizados que reutilizem as estruturas lógicas do *framework*.

A relevância do desenvolvimento do *framework* conceitual proposto nesta pesquisa se dá mais na variedade de conceitos e possibilidades de estrutura disponíveis no modelo de classes do que na especificação em si.

As especificações são baseadas nos estudos dos FRBR e FRAD, e grupos têm estudado esses modelos ampliando e estendendo suas aplicações, a proposta de ter-se um modelo pré-definido nesses conceitos traz grandes benefícios aos catalogadores que queiram construir seus catálogos bibliográficos baseados nestes estudos e em técnicas de modelagem de dados.

Nesse contexto, a visão expandida do processo de catalogação, utilizando os conceitos da Modelagem Conceitual utilizando o Modelo Entidade-Relacionamento e o Modelo Orientado a Objetos, além dos requisitos dos FRBR e FRAD, proposta nesta pesquisa, pretende ir ao encontro das

necessidades de atuação ampliada do profissional da informação nos ambientes digitais de catalogação.

Conclusões

A lacuna entre a estrutura conceitual dos FRBR e a implementação das representações lógicas e de persistência de um catálogo bibliográfico digital e os aspectos atuais da catalogação, que levam a análises mais complexas no desenvolvimento de estruturas de representação, enquanto geradora do Tratamento Descritivo da Informação que envolve a modelagem e a gestão dos recursos informacionais, foram os elementos motivadores e norteadores para o desenvolvimento desta pesquisa, a qual propõe a reflexão e a defesa da ampliação do conceito da catalogação e a extensão do papel do catalogador nessa ampliação do processo de construção de catálogos bibliográficos digitais.

O levantamento e a revisão bibliográfica que compôs esta pesquisa, com vistas à apresentação de uma visão ampliada e estendida do processo de construção de projeto de catálogos bibliográficos, que tem como premissa o uso do modelo conceitual de dados sob a perspectiva dos FRBR utilizando os referenciais do Modelo Orientado a Objetos, destacaram que os FRBR constituem-se num modelo teórico que se diferencia dos demais por tratar da maneira com que os registros bibliográficos são organizados em estruturas de entidades e relacionamentos, com grande caráter de utilidade e com a pretensão de atingir todo tipo de informação, em qualquer suporte, atendendo assim, de maneira mais abrangente, as necessidades do usuário.

No que concerne ao seu papel nos estudos atuais sobre o tema da representação no campo da Ciência da Informação e, da Catalogação em especial, para os propósitos desta pesquisa e a proposta de um modelo de construção de projetos de catálogos bibliográficos, pode-se afirmar que os FRBR não devem ser considerados isoladamente. Toda e qualquer análise deve ser feita considerando a relação existente entre eles e as regras de catalogação, os formatos e padrões de metadados e os modelos conceituais de dados, assim como, a interoperabilidade nesses ambientes.

Para tanto, é necessário que o profissional catalogador estenda a sua atuação ampliando também o conceito de catalogação que passa da descrição para a representação de recursos informacionais sempre com vistas às expectativas e necessidades do usuário e a interoperabilidade de todo e qualquer recurso informacional e, conseqüentemente, agrega-se ao processo da catalogação a modelagem das estruturas bibliográficas no desenvolvimento de modelos conceituais que servirão de base para a construção de esquemas de banco de dados.

A presente pesquisa buscou, em outro modelo, formas de representação que se aproximassem mais do universo bibliográfico e, com base no Modelo Orientado a Objetos, foi proposto um *framework* conceitual com o intuito de prover um apoio para a criação de catálogos bibliográficos digitais e, ainda, estimular os profissionais e pesquisadores da catalogação a buscarem nesse modelo uma fonte de pesquisa para a modelagem de dados de padrões de catalogação ou de metadados.

Para representar o *framework* conceitual foi utilizado o padrão UML por meio do diagrama de classes que utiliza uma notação que consegue

representar as características encontradas nos requisitos levantados, ou seja, as entidades, relacionamentos e atributos dos FRBR e dos FRAD.

Nesse diagrama de classes foram agregadas classes, generalizações e associações representando o relacionamento semântico entre as classes.

Analisando os modelos gerados, o modelo apresentado do *framework* conceitual apresenta uma representação mais simplificada da notação gráfica que possibilita um entendimento mais facilitado em relação ao modelo conceitual baseado no E-R, pois por meio da criação de uma classe de mais alto nível de entidade e tendo todas as entidades bibliográficas como subclasses dessa entidade de mais alto nível, os relacionamentos puderam ser diminuídos no diagrama mantendo o atendimento aos requisitos dos relacionamentos básicos e complementares das entidades bibliográficas. Ainda, neste contexto, simplificou a agregação das entidades do modelo FRAD para somente um relacionamento com a classe de alto nível, e por fim, ao abstrair uma classe de nível superior em relação às entidades de responsabilidade, permitiu a diminuição dos relacionamentos de responsabilidade com as entidades do Grupo 1.

O *framework* conceitual proposto permite que sejam agregados novos conceitos sem afetar as características originais dos requisitos estudados, porém para tanto é necessário um estudo e um entendimento aprofundado tanto dos relatórios sobre os quais esse *framework* foi construído como também das técnicas de modelagem Orientada a Objetos.

A proposta de criação de um *framework* conceitual que sirva de base para o desenvolvimento de projetos de catálogos bibliográficos, utilizando os conceitos dos FRBR, vai ao encontro da necessidade na área da Ciência da Informação que trata do desenvolvimento de ambientes informacionais automatizados e a utilização do Modelo Orientado a Objetos na infra-estrutura do *framework*, além de permitir a reutilização das classes que o compõem, permite um entendimento maior do modelo FRBR que conceitualmente contém idéias da Orientação a Objetos.

Conclui-se que a modelagem de dados possibilita uma visão não linear dos elementos descritivos de um item bibliográfico e permite uma eficiente transmissão das mensagens contidas nas representações e a otimização do acesso e uso de ambientes catalográficos, por meio da intersecção entre os Itens bibliográficos e as necessidades informacionais dos usuários. Nesse sentido, o processo de catalogação deve ser ampliado adicionando a ele a responsabilidade de definição das estruturas conceituais de representação dos Itens bibliográficos e, para tanto, o profissional catalogador necessita buscar essas ferramentas que possibilitam um melhor desenvolvimento da área da catalogação.

Referências

BEACOM, M. **The once & future catalog: the FRBR model, users and catalogs.** 2003. Disponível em: <<http://www.library.yale.edu/~mbeacom/talk/Once%20and%20Future%20Catalog2.ppt>> Acesso em: 22 jan. 2007.

BOOCH, G. et. al. **UML – guia do usuário.** 2ed. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

_____. **The UML specification documents.** Santa Clara: Rational Software Corp, 1997.

CHEN, P. **Modelagem de dados: a abordagem entidade-relacionamento para projeto lógico.** Tradução de Cecília Camargo Bartalotti. São Paulo: Mcgraw Hill, 1990.

DOERR, M.; LE BOUF, P. **FRBR O.O.** Modelo e mapeamento para o FRBR-ER (versão 0.8.1). maio de 2007.

FOWLER, M. **Analysis patterns: reusable object models.** Reading, MA.: Addison-Wesley, 1996.

IFLA. Study Group on the Functional Requirements for Bibliographic Records. **Functional requirements for bibliographic records: final report.** UBCIM Publications - New Series, vol. 19. München: K. G. Saur, 1998. Disponível em: <<http://www.ifla.org/en/frbr-rg>>. Acesso em: 25 set. 2009.

_____. FRBR Review Group. **Frequently Asked Questions about FRBR.** [version 9.0 latest, revision, oct. 2006]. Disponível em: <<http://www.ifla.org/VII/s13/wgfrbr/faq.htm>>. Acesso em: 02 nov. 2007.

_____. **FRAD. Functional Requirements for Authority Data.** A Conceptual Model. IFLA Working Group on Functional Requirements and Numbering of Authority Records (FRANAR). 2007a. Disponível em: <<http://www.ifla.org/en/publications/functional-requirements-for-authority-data>>. Acesso em: 20 ago. 2010.

_____. **ISBD - International Standard Bibliographic Description.** Disponível em: <http://archive.ifla.org/VII/s13/pubs/ISBD_consolidated_2007.pdf> Acesso em: 25 set. 2009.

LARMAN, C. **Utilizando UML e padrões: uma introdução a análise a ao projeto orientado a objetos e ao desenvolvimento interativo.** São Paulo: Artmed Editora, 2005.

LE BOEUF, P. **El impacto del modelo FRBR en las revisions futuras de las ISBD: um challenge para la séccion de catalogación de la IFLA.** IFLA Council And General Conference: Libraries And Librarians Making A Difference In The Knowledge Age, 67. Ottawa, 16-25 Aug. 2001. Programme and Proceedings. Ottawa: International Federation of Library Associations and Institutions, 2001. Disponível em: <<http://archive.ifla.org/IV/ifla67/papers/095-152as.pdf>> Acesso em 25 set. 2009.

LEHNEN, A. M. **Proposta de um framework conceitual para apoiar a criação de técnicas de indexação para bancos de dados temporais.** Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: PPGC da UFRGS, 2002.

MARTIN, J.; ODELL, J. **Object-Oriented methods**: A foundation. Englewood Clifts: Prentice-Hall, 1995.

MORENO, F. P. O modelo conceitual FRBR: discussões recentes e um olhar sobre as tarefas do usuário. **R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf.**, Florianópolis, v. 14, n.27, 2009.

MORENO, F. P., ARELLANO, M. A. M. Requisitos funcionais para registros bibliográficos - FRBR - **R.D.Biblio. e Ci.**, Campinas, v .3, n 1, 2005.

PATTON, G. E. Extending FRBR to Authorities. **Cataloging & Classification Quarterly**, v. 39, n. 3/4, p. 39-48, 2003.

RUMBAUGH, J; et al. **Modelagem e projetos baseados em objetos**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2006.

SANTOS, P. L. V. A. C. Processos de representação descritiva e seu ensino nos cursos de graduação em biblioteconomia. Marília: **Cadernos da FFC**, 1995. v. 4, n. 1, p. 36-39.