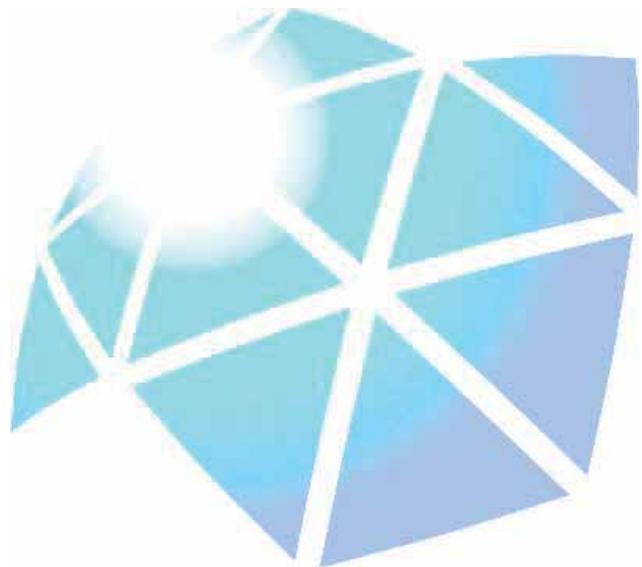


ANA CAROLINA SIMIONATO

# REPRESENTAÇÃO, ACESSO, USO E REUSO DA IMAGEM DIGITAL



Marília/SP  
2012

ANA CAROLINA SIMIONATO

# REPRESENTAÇÃO, ACESSO, USO E REUSO DA IMAGEM DIGITAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, como parte dos requisitos para a qualificação do Mestrado em Ciência da Informação.

**Linha de Pesquisa:** Informação e Tecnologia

**Orientadora:** Dra. Plácida Leopoldina Ventura Amorim da Costa Santos.



Marília/SP  
2012

Simionato, Ana Carolina

S589r

Representação, acesso, uso e reuso da imagem digital / Ana Carolina Simionato. – Marília, 2012.

141 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2012.

Orientadora: Plácida Leopoldina Ventura Amorim da Costa Santos

1. Representação imagética. 2. Imagem digital. 3. FRBR. 4. RFDID. I. Autor. II. Título.

CDD - 025.3028

ANA CAROLINA SIMIONATO

# REPRESENTAÇÃO, ACESSO, USO E REUSO DA IMAGEM DIGITAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, como parte dos requisitos para a qualificação do Mestrado em Ciência da Informação.

**Linha de Pesquisa:** Informação e Tecnologia.

**Data da defesa:** 06/07/2012

**Banca Examinadora:**

Dra. Plácida L. V. A. da Costa Santos (UNESP/Marília)  
Livre-docente em Catalogação (orientadora)

---

Dr. Elvis Fusco (UNIVEM)  
Doutorado em Ciência da Informação

---

Dr. Ricardo C. Gonçalves Sant'ana (UNESP/Tupã)  
Doutorado em Ciência da Informação

---



DEDICO ESTE TRABALHO A **MINHA FAMÍLIA:**  
OBRIGADA PELO INCENTIVO EM TODOS OS  
MOMENTOS!

## AGRADECIMENTOS

---

A DEUS.

AOS MEUS PAIS, **AGOSTINHO** E **ROSELI**, OBRIGADA POR TUDO!

AOS MEUS IRMÃOS **ANSELMO** E **ARNALDO**, PELO EXERCÍCIO DE COMUNICAÇÃO À DISTÂNCIA.

AO MEU **AVÔ “VINO”** E AS MINHAS **AVÓS “ZIRA”** E **“CIDA”**, PELAS CONVERSAS E PELA ALEGRIA QUE SINTO EM VÊ-LOS BEM.

AO **FELIPE**, PELO APOIO INCONDICIONAL EM TODOS OS MOMENTOS E PELAS CORREÇÕES.

AOS MEUS **AMIGOS**: ALGUNS, EU ESPERO QUE ENTENDAM MINHA AUSÊNCIA DURANTE ESSE PERÍODO E A OUTROS FOI BOM VOCÊS ESTAREM AO MEU LADO, ESPECIALMENTE: **ALINE, ANA PAULA, FÁBIO, FABRÍCIO, JAIDER, LAURIELE, JANAINA, JANICE, JEAN, JULIANA, RACHEL, RAMON, SAMARA** E **TATIANA**.

A MINHA ORIENTADORA, **DRA. PLÁCIDA**, AGRADEÇO PELO “PRIMEIRO EMPURRÃOZINHO”, PELA ORIENTAÇÃO SEGURA COM QUE SEMPRE CONDUZIU OS MEUS ESTUDOS, PELO APOIO, INCENTIVO E CONFIANÇA DEPOSITADOS EM TODOS OS MOMENTOS.

AOS PROFESSORES, **DR. ELVIS** E **DR. RICARDO**, PELA DISPOSIÇÃO COM A QUAL PARTICIPARAM DA BANCA DE QUALIFICAÇÃO E PELA GENTILEZA EM ACEITAREM NOVAMENTE EM FAZER PARTE DA BANCA DE DEFESA.

A **COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES)** E A **FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP)** PELO SUBSÍDIO E APOIO.

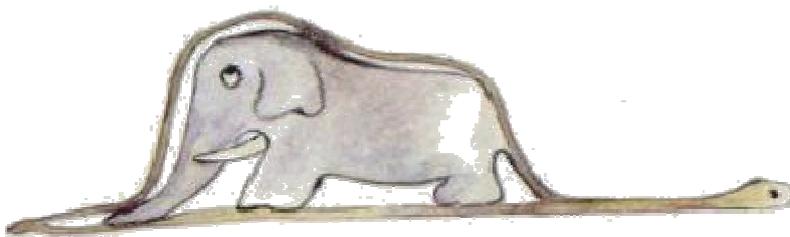
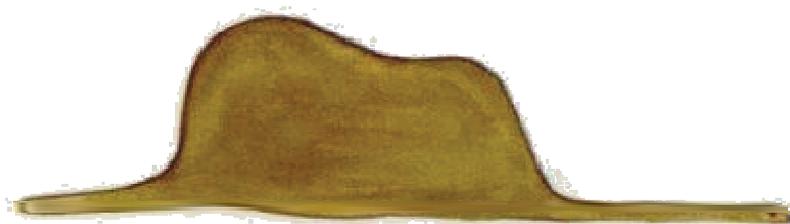
A TODOS OS **PROFESSORES** DO MESTRADO PELA DEDICAÇÃO E APRENDIZADO.

A TODOS **MEUS COLEGAS** DE DISCIPLINAS PELAS DISCUSSÕES TÃO ENRIQUECEDORAS.

A **PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (UNESP/FFC-MARÍLIA)** E TODOS SEUS ATENCIOSOS FUNCIONÁRIOS.

AOS FUNCIONÁRIOS E BIBLIOTECÁRIOS DA **BIBLIOTECA DA FFC** E A **BIBLIOTECA DE ESTUDOS E APLICAÇÃO DE METADADOS (BEAM) – GPNTI**, QUE TÃO PRONTAMENTE ME ATENDERAM SEMPRE QUE PRECISEI.

**MUITO OBRIGADA!**



SAINT-EXUPÉRY, A. O PEQUENO PRÍNCIPE. RIO DE JANEIRO: AGIR, 2009.

SIMIONATO, Ana Carolina. **Representação, acesso, uso e reuso da imagem digital**. 141f. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília/SP, 2012.

## RESUMO

Em busca do real ou da lembrança, as técnicas da imagem junto com a tecnologia avançam, com números inimagináveis de informações armazenadas e disseminadas no meio digital. Há diversos dispositivos no mercado, que quando utilizados, armazenam e reproduzem suas expressões sem uma adequada preocupação com o tratamento informacional. Contudo, todas essas expressões imagéticas necessitam de uma recuperação eficiente, caso contrário, se viverá em uma desordem digital. Neste sentido, o objetivo desse trabalho é determinar dentro de um contexto intersemiótico, a construção de representações das imagens digitais, tendo como base os instrumentos no domínio bibliográfico, do Tratamento Descritivo da Informação, com a apresentação de um modelo conceitual para imagens digitais. A metodologia consiste em uma análise exploratória e descritiva da literatura disponível sobre o tema proposto, que permite a construção de um conhecimento teórico sobre os instrumentos que orientam a construção de representações na área de Ciência da Informação, a descrição é construída a partir de uma observação sistemática qualitativa dos materiais, por meio dos parâmetros de descrição imagética. Os sistemas de Recuperação da Imagem Baseado em Conteúdo (CBIR) explicitaram a necessidade da introdução de novas expressões, como a utilização de feições de cor, formas e texturas. Contudo, somente as propriedades imagéticas não solucionam o problema para o acesso as imagens, pois construção da descrição do objeto informacional deve garantir sua unicidade, de modo que, possa ser inserida em diferentes contextos mantendo a integralidade dos dados. Nesse contexto, a utilização dos instrumentos para descrição recursos informacionais é requerida. Como resultados apresentam-se os **Requisitos Funcionais para Dados Imagéticos Digitais – RFDID**, com a perspectiva de que a garantia da persistência dos dados e o instanciamento do recurso com consistência e integridade são requisitos essenciais para a representação de uma imagem digital.

**Palavras-chave:** Imagem digital; Representação imagética; FRBR; RFDID.

SIMIONATO, Ana Carolina. **Representation, retrieval, use and reuse of digital image**. 141f. 2012. Dissertation (Master of Information Science) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília/SP, 2012.

### ABSTRACT

In search of real or memory, imaging techniques along with the technology advance, with unimaginable numbers of information stored and disseminated in digital media. There are several devices on the market that when used, store and reproduce their expressions with no concern for the treatment of information. However, all these expressions imagery require efficient recovery, otherwise it will live in a digital disorder. In this sense, the objective of this study is to determine within a context intersemiotic, the construction of representations of digital images, based on the instruments in the field of bibliography, Description of Treatment Information (TDI), by presenting a conceptual model for digital images. The methodology consists of a descriptive and exploratory analysis of available literature on the theme, which allows the construction of a theoretical knowledge of the instruments that guide the construction of representations in the field of Information Science, the description is constructed from an observation qualitative systematic material by means of parameters describing imagery. Retrieval Systems Based on Image Content (CBIR) explained the need for the introduction of new expressions, such as using features of color, shapes and textures. However, only the properties imagery not solve the problem for the recovery of images, for construction of the description of the object informational must ensure its uniqueness, so that it can be inserted in different contexts maintaining the integrity of data. In this context, the use of tools for describing information resources is required. The results present the **Functional Requirements for Digital Imagery Data - RFDID**, with the view that the guarantee of data persistence and instancing feature with consistency and integrity are essential requirements for the representation of a digital image.

**Keywords:** Digital Imaging, imagery representation; FRBR; RFDID.

## LISTA DE QUADROS

	P.
Quadro 1. Categorização do registro da imagem digital.....	89
Quadro 2. Elementos bibliográficos descritivos necessários para a o registro da imagem digital.....	90
Quadro 3. Elementos para o controle autoridade e assunto.....	92
Quadro 4. Registro bibliográfico em Dublin Core.....	97
Quadro 5. Registro bibliográfico em MARC 21.....	98
Quadro 6. Registro bibliográfico em IPTC.....	100
Quadro 7. Comparação dos dados bibliográficos descritivos.....	101
Quadro 8. Comparação dos dados bibliográficos de autoridade.....	103
Quadro 9. Comparação entre a Categorização dos metadados para a imagem digital e o FRBR.....	118

## LISTA DE FIGURAS

	P.
Figura 1. Equilíbrio espacial do objeto.....	42
Figura 2. Esqueleto estrutural.....	42
Figura 3. Lua.....	44
Figura 4. Star Trails behind the Double Arch.....	45
Figura 5. Varal na chuva.....	47
Figura 6. Crochê.....	47
Figura 7. Vitral.....	47
Figura 8. All joins.....	47
Figura 9. Duplo arco-íris.....	48
Figura 10. Harmonia.....	49
Figura 11. Cores: ausência e presença.....	49
Figura 12. Matizes de cores.....	50
Figura 13. Tree.....	51
Figura 14. Jasmim-manga.....	52
Figura 15. Bosque Marília, SP.....	52
Figura 16. Felino.....	53
Figura 17. Eixos x e y de uma imagem digital, com ênfase em um conjunto de pixels.....	56
Figura 18. Relação de coloração com a resolução.....	57
Figura 19. Arquitetura típica de um sistema de recuperação baseado no conteúdo.....	61
Figura 20. Relação da imagem com suas características.....	61
Figura 21. Processo típico de indexação de um sistema de recuperação de imagens com base no conteúdo.....	62
Figura 22. Sistema de recuperação de imagens com base no conteúdo.....	63
Figura 23. Processo de reconhecimento da categorização do objeto.....	68
Figura 24. Camada de metadados.....	79
Figura 25. Estrutura conceitual de metadados para a imagem digital.....	81
Figura 26. Sunset in the Park of the castle.....	97
Figura 27. District of Columbia. Officers of 4th U.S. Colored Infantry at Fort Slocum.....	98
Figura 28. The Moon and Earth.....	100
Figura 29. Grupo 1 do FRBR.....	109
Figura 30. Limites entre obra e expressão.....	110
Figura 31. Grupo 2 do FRBR.....	111
Figura 32. Grupo 3 do FRBR.....	112
Figura 33. Adaptação dos limites entre obra e expressão para a imagem digital..	116

<b>Figura 34. Modelagem conceitual para a imagem digital no Grupo 1.....</b>	<b>119</b>
<b>Figura 35. Modelagem conceitual para a imagem digital no Grupo 2.....</b>	<b>121</b>
<b>Figura 36. Modelagem conceitual para a imagem digital no Grupo 3.....</b>	<b>121</b>
<b>Figura 37. CBIR e Ciência da Informação.....</b>	<b>128</b>

## LISTA DE SIGLAS

**AACR2r** – Código de Catalogação Anglo-Americano, 2ª revisão

**CBIR** – Recuperação da Imagem Baseada em Conteúdo

**CCO** – Cataloging Cultural Objects

**CDD** – Dispositivo de Carga Acoplado

**CDWA** – Categories for the Description of Works of Art

**DC** – Dublin Core

**EXIF** – Exchangeable Image File Format

**FRAD** – Functional Requirements for Authority Data

**FRBR** – Requisitos Funcionais para Registros Bibliográficos

**FRSAD** – Functional Requirements for Subject Authority Data

**IPTC** – International Press Communications Council

**ISBD** – Descrição Bibliográfica Internacional Normalizada

**MARC21** – Catalogação Legível por Computador

**MIX** – Metadata for Digital Still Images Standards Committee

**MODS** – Metadata Object Description Schema

**RDA** – Descrição de Recursos e Acesso

**SAIF** – Spatial Archieve and Interchange Format

## SUMÁRIO

	<b>P.</b>
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>1.1 Definição do problema</b> .....	15
<b>1.2 Motivação</b> .....	16
<b>1.3 Proposição</b> .....	16
<b>1.4 Objetivos</b> .....	17
<b>1.4.1 Objetivo geral</b> .....	17
<b>1.4.2 Objetivos específicos</b> .....	17
<b>1.5 Metodologia</b> .....	18
<b>1.5.1 Forma de análise dos resultados</b> .....	19
<b>1.6 Justificativa</b> .....	20
<b>1.7 Estrutura do trabalho</b> .....	21
<b>2 A SINTAXE DA IMAGEM DIGITAL</b> .....	22
<b>2.1 Evolução da imagem</b> .....	23
<b>2.2 A imagem e as novas tecnologias</b> .....	26
<b>2.3 A manipulação do real</b> .....	30
<b>2.4 Complexidade da imagem digital</b> .....	34
<b>2.5 A sintaxe da imagem</b> .....	40
<b>3 PROCESSAMENTO DE IMAGENS</b> .....	54
<b>3.1 Recuperação da informação visual</b> .....	55
<b>3.2 Iniciativas de Recuperação de Imagens</b> .....	64
<b>4 METADADOS PARA A REPRESENTAÇÃO DA IMAGEM DIGITAL</b> .....	70
<b>4.1 A representação da informação</b> .....	71
<b>4.2 Metadados para imagens digitais</b> .....	75
<b>4.3 Instrumentos para a descrição de imagens digitais</b> .....	83
<b>4.4 Categorização dos metadados para imagens digitais</b> .....	88
<b>4.5 Interoperabilidade</b> .....	95
<b>5 MODELAGEM CONCEITUAL PARA A IMAGEM DIGITAL</b> .....	105
<b>5.1 Requisitos Funcionais para Registros Bibliográficos (FRBR)</b> .....	107
<b>5.2 O FRBR para elementos da imagem digital</b> .....	115
<b>5.3 Modelagem conceitual para a imagem digital</b> .....	117
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	125
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	131
<b>APENDICE</b> .....	139

# **INTRODUÇÃO**

## INTRODUÇÃO

Esta pesquisa insere-se na linha de pesquisa “Informação e Tecnologia” do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) – Campus de Marília, São Paulo. Possui como tema *Representação, acesso, uso e reuso das imagens digitais*<sup>1</sup>.

A pesquisa é integrante do projeto financiado pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) intitulada “Da catalogação ao uso de recursos informacionais digitais: questões sobre a interoperabilidade em ambientes informacionais” sob a coordenação da Dra. Plácida Leopoldina Ventura Amorim da Costa Santos, junto ao Grupo de Pesquisa “Novas Tecnologias em Informação” da UNESP/Marília e conta com apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)<sup>2</sup>.

As redes se configuram como um grande centro de circulação de informações de rápido acesso. Esse universo digital é constituído por várias informações, entre elas as imagens digitais, que são capturadas e divulgadas por diversos tipos dispositivos, diariamente, em todo o mundo, sem que possuam um suficiente tratamento informacional.

Entretanto, a “[...] elaboração destas informações em novas estruturas sistêmicas e a sua complexidade informacional depende das articulações semióticas que são importadas e que transitam nas novas conformações representacionais e de apresentação.” (JORENTE; SANTOS, 2010, p. 15). A forma de organização e de recuperação dos recursos informacionais sempre se relaciona com as tecnologias de cada época; hoje se vê a relação com a Ciência da Computação. Atualmente, as tecnologias oferecem ótimas soluções para organizar a crescente e variada quantidade de informações disponibilizadas em diversos meios. (ROBREDO, 2003).

---

<sup>1</sup> A proposta decorre de uma trajetória de investigação iniciada na Iniciação Científica (Processo FAPESP 2008/06844-8), entre 01/11/2008 e 31/10/2009, obtendo renovação para o período de 01/11/2009 a 31/10/2010 (SIMIONATO, 2008-2010) e através do Trabalho de Conclusão de Curso (SIMIONATO, 2010), cujos resultados evidenciaram a necessidade de estudos mais verticalizados em relação à descrição das imagens digitais.

<sup>2</sup> Processo 2010/13367-1, intitulado como: “Metadados para a representação das imagens digitais”.

Para que as imagens digitais se tornem recursos disponíveis, acessíveis e recuperáveis é necessário o desenvolvimento de processos para a construção de representações. As informações devem ser esquematizadas e estruturadas permitindo uma identificação, localização e recuperação automática.

A representação necessária ao recurso imagético digital deve estar relacionada com a especificidade do recurso, ou seja, a abordagem geral que um observador faz é simplesmente olhar para uma imagem com interesse. Isso o diferencia significativamente da abordagem de um catalogador, cuja principal tarefa é analisar sistematicamente e ordenar os elementos de uma imagem para que ela possa ser instanciada e utilizada em um processo ou serviço; os catalogadores devem tornar possível o processo de busca para o acesso à informação.

Desta forma, inicia-se esta pesquisa com a hipótese de que a representação das informações imagéticas digitais deve estar de acordo com um padrão de representação do seu domínio digital (campo de estudo). O tratamento descritivo da informação, desenvolvido no domínio bibliográfico, favorecerá e acelerará o processo de busca e de acesso de informações nos ambientes informacionais digitais e ainda tornará os sistemas digitais de busca mais rápidos, disponíveis até mesmo em sites de armazenamento de imagens digitais já disponíveis, como: *Flickr*<sup>3</sup>, *Picasa*<sup>4</sup> e o Banco de Imagens da *Library of Congress*<sup>5</sup>.

## 1.1 Definição do problema

Considerando a necessidade da utilização de informações imagéticas, ressalta-se que a unicidade exigida para a localização e o acesso a recursos dessa natureza em ambiências digitais se dará por elementos que descrevam a sua forma. Do mesmo modo, a identificação de um esquema de metadados para construção de formas de representação da imagem, exige um tratamento além do conteúdo, como já abordado em alguns estudos e trabalhos acadêmicos da autora (SIMIONATO, 2010) sobre a descrição de imagens digitais; nos quais

---

<sup>3</sup> Disponível em: <<http://www.flickr.com>>. Acesso em: 26 set. 2011.

<sup>4</sup> Disponível em: <<http://picasaWeb.google.com>>. Acesso em: 26 set. 2011.

<sup>5</sup> Disponível em: <<http://www.loc.gov/pictures>>. Acesso em: 26 set. 2011.

foram apresentados níveis descritivos para o processo de catalogação de imagens digitais, por meio de mapeamentos dos esquemas de representação.

Vê-se assim o problema de pesquisa construído a partir da seguinte inquietação: como representar adequadamente a imagem digital?

## **1.2 Motivação**

A busca por conhecimento sobre as ferramentas tecnológicas e para a construção de formas de representação e recuperação de recursos informacionais são temas de interesse para muitos pesquisadores da Ciência da Informação. Entre eles se destacam: SANTOS, 2010; FERNEDA, 2003; FUSCO, 2010; SANTAREM SEGUNDO, 2010.

Além de estudos teóricos, é necessário que a Ciência da Informação se dedique às questões teórico/práticas para os diversos tipos de recursos informacionais, tanto os tradicionais quanto os digitais. Propondo meios tecnológicos mais eficazes para os seus estudos e aplicações, a partir da premissa de que o papel do cientista da informação é modelar, projetar e organizar ambientes informacionais amigáveis e interoperáveis.

## **1.3 Proposição**

A presente proposta parte da necessidade de capacitação dos usuários como possuidores e produtores de informações imagéticas digitais; mais especificamente na preocupação com o acesso a essas informações.

Assim, propõem-se novos instrumentos de identificação e sistematização da descrição dos recursos informacionais por meio dos metadados. O propósito desta pesquisa é analisar e verificar as contribuições advindas do tratamento descritivo da informação para a construção de representações das estruturas informacionais imagéticas, no intuito de definir e modelar metadados padronizados para a representação da imagem digital através de articulações semióticas do meio digital.

Neste sentido, pretende-se dar continuidade a uma trajetória investigativa que teve início na identificação da catalogação das imagens digitais, em que se procurava no interior dos códigos e formatos da catalogação um sistema eficiente para a descrição desse tipo de recurso informacional – a imagem. A partir da qual se denotou a necessidade de explorar também os padrões de metadados desenvolvidos para o ambiente digital.

## **1.4 Objetivos**

A presente investigação tem como objetivos:

### **1.4.1 Objetivo geral**

O objetivo geral constitui-se em determinar dentro de um contexto intersemiótico, a construção de representações das imagens digitais, tendo como base os instrumentos no domínio bibliográfico, do Tratamento Descritivo da Informação (TDI).

### **1.4.2 Objetivos específicos**

Os objetivos específicos a serem abordados são:

- Evidenciar a necessidade da representação e do acesso à imagem pela imagem, no âmbito da Ciência da Informação;
- Analisar as estruturas de representação disponíveis nos ambientes de armazenamento e de acesso às imagens digitais na *Web*;
- Destacar a importância dos metadados na descrição das propriedades da imagem digital;
- Categorizar por níveis descritivos os metadados (atributos) necessários para a representação imagética com base na análise dos instrumentos de representação do TDI;

- Modelar os atributos definidos, com base no modelo FRBR Entidade – Relacionamento, compreendendo as necessidades de representação da imagem digital e garantindo a interoperabilidade com dados EXIF (*Exchangeable Image File Format*).

## 1.5 Metodologia

Para o desenvolvimento da pesquisa, o método escolhido consiste em uma análise exploratória e descritiva da literatura disponível sobre o tema proposto, que permite a construção de um conhecimento teórico sobre os instrumentos que orientam a construção de representações na área de Ciência da Informação.

A descrição é construída a partir de uma observação sistemática qualitativa dos materiais, por meio dos parâmetros de descrição imagética. Os dados obtidos serão analisados indutivamente, iniciando pela verificação particular das informações e suficientemente constatados, inferindo uma proposição geral ou universal.

No capítulo 5, é apresentado o levantamento bibliográfico sobre o tema e o mapeamento de dados. Apresenta-se neste capítulo, a partir da modelagem conceitual Entidade-Relacionamento, os **Requisitos Funcionais para Dados Imagéticos Digitais (RFDID)**, tendo como propósito, auxiliar a visualização dos relacionamentos entre as entidades e seus atributos, explicitando as relações construídas por meio de associações entre um ou mais atributos.

Para que melhor seja explicitada a modelagem de dados, foi utilizado o software livre *brModelo*<sup>6</sup>, que possui como funcionalidade a visualização da abstração da modelagem de dados. O *brModelo* é uma ferramenta criada para facilitar a criação de modelos conceituais.

O universo da pesquisa se constitui por instrumentos de representação presentes no TDI, como os códigos: AACR2r (Código de Catalogação Anglo-Americano, 2ª edição revista), ISBD (Descrição Bibliográfica Internacional Normalizada); *Grafic Materials*; RDA (Descrição

---

<sup>6</sup> O programa foi desenvolvido como trabalho de conclusão de pós-graduação e tem como base a metodologia defendida por Carlos A. Heuser, autor do livro “Projeto de Banco de Dados”. Esta ferramenta é muito utilizada na área acadêmica pelas mais diversas faculdades e universidades. Disponível em: <<http://www.sis4.com/brModelo/>>. Acesso em: 25 nov. 2011.

de Recursos e Acesso); CDWA (*Categories for the Description of Works of Art*) e o CCO (*Cataloging Cultural Objects*).

Integram, também, o universo da pesquisa os padrões de metadados: *Dublin Core*; MARC 21 (Catalogação Legível por Computador); MODS (*Metadata Object Description Schema*); MIX (*Metadata for Digital Still Images Standards Committee*); IPTC (*International Press Communications Council*) e o *Core VRA*. E por fim a estrutura de dados automática: EXIF (*Exchangeable Image File Format*).

### **1.5.1 Forma de análise dos resultados**

A partir do estudo exploratório e descritivo da bibliografia, será possível concretizar os objetivos propostos sobre o universo da pesquisa e a soluções sobre o problema de pesquisa. Deste modo, os procedimentos metodológicos de realização da pesquisa estão divididos nas seguintes etapas, descritas a seguir:

**1ª Etapa** - Levantamento bibliográfico e seleção do material obtido: busca de informações pertinentes ao tema, com o intuito de criar o embasamento teórico ao estudo proposto. O levantamento bibliográfico será efetuado em nível nacional e internacional e em fontes bibliográficas da área de estudo, divididas em primárias, secundárias e terciárias. Nos materiais obtidos serão aplicados os seguintes critérios: pertinência ao tema escolhidos; idioma dos documentos (português, inglês e espanhol) e a atualidade dos documentos;

**2ª Etapa** – Leitura, interpretação, análise das informações: realizada nos documentos selecionados, a fim de oportunizar o desenvolvimento da base teórica para a discussão dos diferentes pontos de vista identificados na literatura sobre o tema proposto, possibilitando, assim, criar subsídios para a elaboração da pesquisa;

**3ª Etapa** – Análise e estabelecimento das características fundamentais extraídas da literatura: verificação e análise das principais características encontradas na literatura sobre o tema para elucidação do problema de pesquisa, criando, assim, a base teórica para elaboração (redação) da pesquisa;

**4ª Etapa** – Sistematização do estudo exploratório: com o intuito de identificar e analisar as relações existentes entre os instrumentos de representação, entre os metadados para as imagens digitais e as relações intersemióticas existentes;

**5ª Etapa** – Elaboração e redação para o exame de qualificação: apresentação à banca examinadora, das considerações preliminares sobre o estudo proposto;

**6ª Etapa** – Elaboração e redação final da pesquisa: após a orientação e sugestões da banca de qualificação, se desenvolverão as considerações finais da pesquisa com o intuito de divulgação à comunidade científica dos resultados obtidos com o desenvolvimento do estudo em questão.

A forma de análise dos resultados consiste na categorização dos metadados necessários para a representação das imagens digitais e desenvolvimento destes metadados em níveis de descrição, como são encontrados nos níveis de descrição no Código de Catalogação Anglo-Americano (AACR2r).

## **1.6 Justificativa**

Esta pesquisa se justifica pela contribuição para a produção de conhecimento, sobre as questões de representação da imagem digital, pois são poucas as discussões a este respeito e não contemplam a necessidade da padronização de metadados para as imagens digitais.

A relevância está na investigação científica sobre a descrição e a recuperação imagética em uma vertente tecnológica da Ciência da Informação, tendo como ponto focal os metadados como agentes para o acesso informacional; a adequação de sua aplicação em relação ao tipo de ambiente informacional que se pretende atingir, garantindo uma representação adequada nesses ambientes.

Como resultados buscam-se apresentar soluções de acesso às informações que poderão ser implantadas em banco de dados, *softwares* ou mesmo motores de busca, auxiliando uma busca mais rápida e eficiente das informações imagéticas.

## 1.7 Estrutura do trabalho

Este primeiro capítulo – a Introdução – aborda questões iniciais e a contextualização da temática na Ciência da Informação, apresenta a definição do problema, a motivação para esta pesquisa, a proposição do tema, os objetivos (geral e específico), a metodologia com a forma de análise dos resultados e a justificativa apontando a relevância do trabalho de investigação.

Os demais capítulos desta dissertação serão apresentados na seguinte sequência:

**CAPÍTULO 2 – SINTAXE DA IMAGEM DIGITAL** – Esse capítulo apresenta as discussões e preocupações que a tarefa de descrição de recursos informacionais enfrenta.

**CAPÍTULO 3 – PROCESSAMENTO DE IMAGENS** – No terceiro capítulo apresentam-se as práticas de Recuperação da Imagem Baseada em Conteúdo (CBIR) que paralelamente se relacionam com a Ciência da Informação, apontando as iniciativas e as propostas para novas formas de recuperação da imagem digital.

**CAPÍTULO 4 – METADADOS PARA A REPRESENTAÇÃO DE IMAGENS DIGITAIS** – Nesse capítulo ressalta-se as características da representação de imagens digitais e para sua padronização e organização, levando em consideração as práticas metodológicas presentes na imagem. Identificam-se quais os metadados necessários para a descrição, no objetivo de criar esquemas de dados descritivos para inserção desse objeto em meio digital.

**CAPÍTULO 5 – MODELAGEM CONCEITUAL PARA A IMAGEM DIGITAL** – Nesse capítulo a investigação é conduzida não somente no princípio da descrição do recurso imagético, mas também em sua modelagem conceitual, com a apresentação dos **Requisitos Funcionais para Dados Imagéticos Digitais – RFDID**.

**CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS** – São apresentadas as reflexões e considerações sobre os resultados alcançados.

**REFERÊNCIAS** – São apresentadas as referências que constituem e formam o *corpus* teórico desta pesquisa.

**APENDICE** – Requisitos Funcionais para Dados Imagéticos Digitais (**RFDID**).

# **A SINTAXE DA IMAGEM DIGITAL**

## **2 A SINTAXE DA IMAGEM DIGITAL**

Na era pós-industrial, em que os meios de informação e comunicação são o grande catalisador da produção, o desenvolvimento das tecnologias de informação, baseadas na computação, fez surgir uma nova invenção: a produção de imagens digitais, com uma gama de recursos, já bem popularizados e continuamente implementados oferecendo grande tendência à interoperabilidade entre sistemas digitais.

Este segundo capítulo tem como intuito evidenciar a imagem digital no âmbito da Ciência da Informação, apresentando as especificidades – características que instanciam esse tipo de recurso. Essas propriedades visuais subsidiarão as discussões futuras que nos próximos capítulos serão pautadas na representação e no acesso à imagem digital.

### **2.1 Evolução da imagem**

Na primeira metade do século XIX, surge a fotografia, revolucionando as artes visuais. Sem possuir um único dono em sua descoberta, a fotografia é uma síntese de várias observações e inventos em momentos distintos. O primeiro dado importante foi a câmara obscura, desenvolvida por astrônomos e físicos que observavam os eclipses solares por meio dela. (SCHAEFFER, 1996).

Na virada do século XVII para o XVIII, as imagens capturadas pela câmara obscura não conseguiam resistir à luz e ao tempo, desaparecendo logo após a revelação. Já no século XIX, Nicéphore Niépce tentou obter através da câmara escura uma imagem permanente sobre o material litográfico de imprensa: recobriu um papel com cloreto de prata e expôs durante várias horas na câmara escura, obtendo uma fraca imagem parcialmente fixada com ácido nítrico.

Após alguns anos, Niépce recobriu uma placa de metal com betume da Judeia<sup>7</sup>, que tinha a propriedade de se endurecer quando atingido pela luz, produzindo uma imagem; apesar dessa imagem não ter meios tons e não servir para litografia<sup>8</sup>, todas as autoridades na matéria a consideram a primeira fotografia permanente do mundo, esse processo foi batizado por Niépce de "Heliografia", gravura com a luz solar. (SCHAEFFER, 1996).

Dois anos após a morte de Niépce, Daguerre descobriu que uma imagem quase invisível, latente, podia revelar-se com o vapor de mercúrio, reduzindo-se assim de horas para minutos o tempo de exposição. Uma lâmina de cobre polida era sensibilizada com vapor de iodo, que se transformava em iodeto de prata ao aderir à superfície da placa; depois de exposta aos raios luminosos na câmara obscura, a imagem latente (imagem já sensibilizada pela ação da luz sobre a chapa, porém ainda não visível) era revelada através de vapor de mercúrio aquecido sobre um fogareiro a álcool; o mercúrio aderiria às partes do iodeto de prata que haviam sido afetadas pela luz, tornando a imagem visível; a imagem era finalmente fixada com hipossulfito de sódio (para que não continuasse sensível à luz), e lavada com água destilada; o resultado era um positivo único, pois não havia negativos que permitissem a confecção de cópias. (SCHAEFFER, 1996).

Sua imagem de alta definição era, contudo, invertida como em um espelho, e a superfície extremamente delicada da chapa de metal precisava ser protegida por uma placa de vidro contra a abrasão e fechada hermeticamente em um estojo para prevenir o contato com o ar. Conforme Walter Benjamin (1992, p. 174) relata,

[...] os clichês de Daguerre eram placas de prata, iodadas e expostas na câmara obscura; elas precisavam ser manipuladas em vários sentidos, até que se pudesse reconhecer, sob uma luz favorável, uma imagem cinza-pálida. Eram peças únicas, [...] eram guardadas em estojos, como joias.

Porém, as fotografias demoravam de 15 a 20 minutos para impressionar a chapa; sendo restringidas essas imagens a paisagens naturais ou arquitetônicas; não poderiam ser

---

<sup>7</sup> É uma resina espessa e escura utilizada para pintura e pátina de envelhecimento. Tradicionalmente, é utilizado para proteger madeiras expostas ao tempo, em construções navais, em moradias e móveis. Para pintura sobre gesso, cerâmica, madeira, cobre, alumínio, latão, couro, cortiça etc.

<sup>8</sup> Litografia é um tipo de gravura. Essa técnica de gravura envolve a criação de marcas (ou desenhos) sobre uma matriz (pedra calcária) com um lápis gorduroso. A base dessa técnica é o princípio da repulsão entre água e óleo, o desenho é feito através do acúmulo de gordura sobre a superfície da matriz.

utilizadas na confecção de retratos. Porém nesta época, ter um retrato era sinônimo de uma posição econômica bem sucedida e que a pequena burguesia não se sujeitava à tortura de ficarem imóveis para a impressão da imagem na chapa.

Essa limitação técnica fez com que o desenvolvimento de novas técnicas pra diminuir o tempo de impressão. Em 1841, já era possível obter uma imagem fotográfica com 5 minutos de pose. No final da década de 1840, o tempo de exposição necessário era cerca de 40 segundos, tornando assim o retrato acessível a um público cada vez mais amplo. (SONTAG, 2003).

Por volta da segunda metade do século XIX, a imagem fotográfica foi empregada na documentação de guerras na Europa. Sendo que o processo mais utilizado chama-se colódio úmido (composto por partes iguais de éter e álcool numa solução de nitrato de celulose) como substância ligante para fazer aderir o nitrato de prata fotossensível à chapa de vidro que constituía a base do negativo.

Desta forma, o daguerreótipo tornou-se obsoleto e esquecido; o colódio úmido além de muito mais barato, não mostrava como no processo anterior, a imagem invertida igual a um espelho e, sobretudo, graças ao negativo de vidro permitia um número ilimitado de cópias. Junto com o colódio úmido, também surgiram às câmeras reflex, que começaram a facilitar o manuseio e a locomoção das câmeras escuras. Existem dois tipos de câmeras reflex: a reflex monobjetiva e a reflex de objetivas gêmeas<sup>9</sup>. (SONTAG, 2003).

E a partir de 1947, o fotógrafo inglês Edwin Land cria a câmara Polaroid, com fotografias que conseguiam reproduzir de maneira fidedigna seres ou objetos em movimento. E posteriormente, uma diversidade de câmeras, desde as compactas até as profissionais passaram a designar também um tipo de fotografia amadora - ou profissional que se utilizava desse estilo despojado - que registrava cenas da vida cotidiana de forma despreziosa, informal. (SONTAG, 2003).

---

<sup>9</sup> Na câmara reflex monobjetiva, um pentaprisma permite que o fotógrafo veja exatamente a imagem captada pela objetiva e dirigida para o pentaprisma por meio de um espelho situado diante do plano focal. No caso da câmara reflex de objetivas gêmeas, o fotógrafo enquadra e focaliza o tema com o auxílio de uma objetiva situada imediatamente acima da objetiva que vai realmente captar a imagem, o que provoca uma inversão da imagem no sentido direito-esquerda - como a que ocorre com um espelho comum - e, nas distâncias muito curtas, o efeito de paralaxe, que consiste na discrepância entre aquilo que é visto pelo fotógrafo através da objetiva superior e aquilo que é efetivamente registrado pela objetiva inferior.

Anos após, durante a Guerra Fria no programa espacial norte-americano. As primeiras imagens sem filme registraram a superfície de Marte e foram capturadas por uma câmera de televisão a bordo da sonda Mariner 4, em 1965. Eram 22 imagens em preto e branco de apenas 0,04 megapixels, mas que levaram quatro dias para chegar a Terra. A necessidade dessa nova invenção se justificava da seguinte forma: nas tradicionais missões tripuladas, os astronautas retornavam a Terra para revelar os filmes (as famosas fotos da Lua), as sondas, ao contrário, sumiriam para sempre no espaço e precisavam de uma forma eficaz de transmitir suas descobertas eletronicamente. (CASTRO, 2007).

As primeiras fotos são de 1965, mas a Mariner 4 foi lançada ainda em 1964. Neste mesmo ano, os laboratórios da RCA (*Radio Corporation of America*, a primeira grande empresa norte-americana de telecomunicações) criavam o primeiro circuito CMOS (*Complementary Metal-Oxide-Semiconductor*), sem ter a menor ideia de que um dia este seria a base das primeiras câmeras digitais. Já o Dispositivo de Carga Acoplado (CCD<sup>10</sup>), primeiro tipo de sensor usado na fotografia digital, foi inventado em 1969, nos laboratórios Bell. A primeira versão comercial chegaria ao mercado em 1973, obra da *Fairchild Imaging*. Batizado de 201ADC capturava imagens de 0,01 megapixels.

E em 1981, quem daria às câmeras sem filme (ainda não digitais) o status de produto de consumo seria a Sony, com o anúncio da Mavica, com preço estimado em US\$ 12 mil. O protótipo, de 0,3 megapixels, armazenava até 50 fotos coloridas nos inovadores Mavipaks, disquetes de 2 polegadas precursores dos de 3½ atuais, também inventados pela Sony. Suas imagens, entretanto, eram similares às imagens televisivas estáticas.

## 2.2 A imagem e as novas tecnologias

Desde a origem das imagens fotográficas, o principal objetivo para a revelação das imagens é memória – a nostalgia. Como relata Tacca (2005, p. 10) “[...] a descoberta da imagem técnica, ou sua fixação, foi uma obsessão de homens da ciência em vários países

---

<sup>10</sup> CCD é um sensor para captação de imagens formada por um circuito integrado contendo uma matriz de capacitores ligados (acoplados). A capacidade de resolução ou detalhe da imagem depende do número de células fotoelétricas do CCD. Expressa-se este número em pixels, quanto maior o número de pixels, maior a resolução da imagem.

simultaneamente, realizando pesquisas com materiais distintos, mas com perspectivas muito similares: uma imagem que poderia ser guardada, uma memória definitiva de pessoas, paisagens e coisas; uma memória aparelhística especular.”.

A Escola de Frankfurt, durante a década de 30 e no período pós-guerra, conduz suas discussões para uma análise crítica dos problemas do capitalismo e da modernidade, dando início a um período denominado de “Teoria Crítica”. (FREITAG, 1986, p. 31-65). Igualmente se conduz esta discussão nesse capítulo, o movimento de transição da imagem: do analógico para o digital, ainda provoca algumas mudanças nas questões de armazenamento e circulação da informação contida nestas imagens.

Essa diferença de propósitos ocasiona diretamente no desenvolvimento e uso das tecnologias disponíveis, descreve o desenvolvimento da técnica como meio de percepção que transforma as visões de mundo. A técnica é colocada em movimento, pelo progresso: primeiramente a energia natural (moinhos); depois pela energia artificial (vapor, eletricidade) e finalmente pela informação que condiciona o fazer.

Como também a obra de arte reproduzida é cada vez mais a reprodução de uma obra de arte criada para ser reproduzida. (BENJAMIN, 1992). De tal forma que a globalização junto com o capitalismo idealiza uma sociedade industrial, por meio do homem unidimensional, retomado por novos paradigmas mundiais remetem aos *pixels* e *bits* de informação digital.

Por meio dos novos meios de informação e comunicação, das atuais tecnologias de imagem e com um custo mais acessível, qualquer pessoa pode ser um “capturador de pixels”, ou seja, as imagens digitais podem ter a função da memória, porém apresentam, principalmente, o intuito da disseminação de informação, por exemplo, se uma imagem é capturada por um celular, esta imagem pode ser rapidamente postada na *Web*, entre os diversos sites que podem ser citados: *Flickr*, *Picasa*, *Zoomr*, *Smugmug*, *Pixlr*, *Splashup*,

*DeviantART, Photos, Shutterstock*<sup>11</sup>, entre vários outros bancos de dados institucionais ou não.

Neste sentido, vivemos em uma sociedade que maximizou as formas de controle pelo advento de novas formas de registro de imagem. A revolução tecnológica-industrial provocou fraturas na produção da arte, em suas formas mais tradicionais de cultura, pois a parcela significativa dos bens culturais converteu-se em bens de consumo de massa, transformando-os em mercadoria: por muito tempo algum espaço das casas era lotado de caixas, álbuns cheios de revelações de fotografias e negativos para posterior revelação ou ampliação das imagens. Hoje, as imagens digitais são enviadas por e-mail e descartadas, ou simplesmente armazenadas em CDs, DVDs, cartões de memória ou até mesmo nos discos rígidos de computadores, que alimentados por programas de imagem podem processá-las, ou manipulá-las.

As imagens digitais, em algumas vezes, acabam não passando de um elemento corriqueiro no processo de comunicação e de informação. A popularização da digitalização com processos mais simples e acessíveis a qualquer pessoa e a preocupação com a impressão em um papel fotográfico deixa de existir com a intensidade que ocorria no processo de revelação das fotografias analógicas. Para Benjamin (1992), a obra sempre foi reproduzível e pela reprodutibilidade técnica que surgiu a imprensa por Gutemberg. A obra de arte reproduzida é cada vez mais a reprodução de uma obra de arte; criadas para serem reproduzidas e por meio da reprodução cada vez mais pessoas podem ter acesso.

As imagens públicas de coleções doadas aos centros de documentação, estas sim devem ser expostas para o acesso a todos, como as fotografias de fatos históricos expostas em vários cantos do mundo, que estão digitalizadas e armazenadas em domínio público. Mas se tratando de fotografias pessoais, será que devem ser criadas para serem reproduzidas, como um “copia e cola” digital? Será que todos nós estamos preparados para esta exposição virtual? Principalmente porque não temos nenhuma discussão adequada sobre questões de privacidade em outros meios de comunicação, como na Internet.

---

<sup>11</sup> Sites disponíveis em: Flickr [www.flickr.com](http://www.flickr.com); Picasa [www.picasa.google.com](http://www.picasa.google.com); Zoomr <http://pt.zoomr.com>; Smugmug [www.smugmug.com](http://www.smugmug.com); Pixlr [www.pixlr.com](http://www.pixlr.com); Splashup [www.splashup.com](http://www.splashup.com); DeviantART [www.deviantart.com](http://www.deviantart.com); Photos [www.photos.com.br](http://www.photos.com.br) e o Shutterstock [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com).

Não apenas pelas imagens digitais, as tecnologias interferem em nossas vidas de todas as maneiras e sempre devemos discuti-las antes que sejamos absorvidos por elas. Segundo Júlio Pinho (2008), as tecnologias afetam em uma relação recíproca, que se estabelece à medida que sofremos a ação da tecnologia com a qual interagimos; também as transformamos, através da interpretação que dela fazemos, com os usos que privilegiamos com a maneira como desenvolvemos nossos projetos tecnológicos, com os desvios que somos capazes de realizar em uma interação contínua onde não há lugar para limites ou essências próprias do humano e da técnica, da natureza ou da cultura.

Ainda que a tecnologia sofra influências de tais realidades sociais, nunca será apenas um mero instrumento, mas sempre estará ligado a complexas redes de trocas e agenciamentos. Estas trocas e agenciamentos tecnológicos fazem-se presente na rápida quantidade e no excesso de informação; no caso das imagens digitais os fluxos informacionais são intensos e momentâneos, causam uma concepção da supressão do “ser”, do “sentido” e do “real” a partir da fusão com as novas tecnologias.

A sobreposição da fotografia perante a pintura, no século XIX, criou discussões do conceito de arte e a ameaça tecnológica que a fotografia proporcionava à pintura. Já no século XX, acontece a mesma discussão da sobreposição da imagem digital pela fotografia. Hoje, no século XXI, vê-se que a pintura, a fotografia e as imagens digitais são valorizadas como arte e não há nenhuma sobreposição ou mesmo ameaça tecnológica.

Contrapondo, pode ser um equívoco acreditar numa ameaça tecnológica, principalmente no campo artístico, pois por mais tecnológica que seja a arte, sempre necessitará de um ser humano para intermediar o processo e contemplar seu produto. Mas mesmo diante das novas tecnologias, se observa que a sociedade não discute a importância dos grandes inventos, como o exemplo da imagem digital que se proliferou de uma maneira banalizada pelas novas gerações.

O “ato imagético” se limita pelo gesto de produção: as novas gerações capturam retratos e paisagens em todos os lugares e de todas as maneiras possíveis e imagináveis. Logo após o registro, consegue-se ver pelo visor da câmera digital sua produção de segundos – se satisfizer ao bom gosto do amador, ele armazena para depois deixá-la mais “apresentável” por algum tipo de *software* ou divulgá-la na *Web*; se ao contrário, a imagem

não o satisfizer, ele simplesmente apaga-a. As jovens gerações são tocadas pelo fascínio e possibilidades do ambiente virtual e pelas imagens de síntese.

Este fascínio provém do fato de que não somente podemos criar pequenos “mundos” do nada, mas, sobretudo pelo fato que, num certo sentido, podemos habitar “realmente” esses mundos. [...] Eis precisamente a razão pela qual devemos acompanhar os seus desenvolvimentos, conter seus usos eticamente questionáveis e pensar nos seus fundamentos. (QUÉAU, 1999, p. 99).

A informação imagética transformou-se em um simulacro. Inicialmente uma duplicação do real com a essência de uma estética do espetáculo, as imagens são diretas não mais contemplativas. Pierre Bourdieu (1997) aponta que na cultura tradicional nós criávamos as imagens, hoje o princípio da seleção é a busca do sensacional, do espetacular. Principalmente no cinema e na televisão<sup>12</sup> que há uma particularidade de poder produzir o efeito de real, ela pode fazer ver e fazer crer no que faz ver. Assim para a imagem, o tempo será um fator determinante para sua essência, afetando o seu discurso e sua velocidade; porém a velocidade sempre afetará a sua qualidade e a facilidade de circulação.

Produzimos uma sociedade que nos produz, não há lugar e tempo para pensar; vive-se em uma lógica de causa e efeito em círculos sistêmicos e dinâmicos de *feedback* e não mais em linhas estáticas de causa e efeito imediato. (MORIN, 2003). Portanto, há a necessidade, bem como a importância da reflexão sobre as tecnologias, o valor mágico da memória do registro não passa de um simples e efêmero ato mecanizado que a “faz ser” imagem e um ato de estética da subjetividade contemporânea proporcionado pela seleção do uso e escolha tecnológicos.

### 2.3 A manipulação do real

Nesse momento, voltamos à atenção para novas gerações “capturadoras de pixels”. De certa forma, o combustível para existência de suas vidas é a satisfação pessoal, vive-se

---

<sup>12</sup> Nesse contexto, o cinema e a televisão são citados com o propósito e o sentido de que os dois são uma transformação da imagem fotográfica (AUMONT, 1996). O cinema é a reprodução de uma sequência de imagens que se sucede continuamente em uma tela, dando corpo aos movimentos.

em uma sociedade do espetáculo como já foi dito anteriormente. Cada produção fotográfica deve ter o máximo de tratamento para o perfeito: os jovens devem parecer belos, bem vestidos e felizes (mesmo que não estejam).

Os “nativos digitais” em muitos momentos observam as fotografias reveladas guardadas nos álbuns de família e reparam nas poses, na moda da época, nos momentos inesperados e até mesmo no amadorismo da produção: parte do dedo que permanecia na frente do obturador no momento da captura, o desajuste da câmera ou do flash, os olhos vermelhos. Havendo assim, questionamentos: O que é o belo? O que é real?

Hoje a imagem digital se sobrepõe pela rapidez e pelas novas técnicas de criação (ou alteração), proporcionando um embranquecimento operacional, reparando os “traços negativos” (impostos pela ditadura dos modelos “perfeitos”) e a diferença, a alteridade, o singular tende a passar por uma grande “cirurgia estética”, capaz de anular seu potencial de autonomia, de singularidade, em prol do modelo perfeito. (BAUDRILLARD, 1992).

Mas, antes de qualquer discussão sobre os processos de manipulação da imagem, é importante ressaltar que no próprio “ato imagético” há uma convenção da própria realidade do fotógrafo profissional ao amador, da preparação à captura, há um enquadramento de que se pretende informar. É neste enquadramento que em muitas vezes que reconhecemos o autor do registro imagético, como afirma Jacques Aumont (1996, p. 261), “[...] a imagem é universal, mas sempre particularizada [...]”, levando em consideração o olhar do próprio sujeito, refletindo em um elemento cultural de determinado contexto. O sujeito concebe a imagem como sempre modelada por estruturas profundas, mas é também um meio de comunicação e de representação do mundo.

A realidade imposta pelos editores de imagem, não é um fato recente. Pode-se constatar que a manipulação de imagem, origina-se de um movimento no final do século XIX: o pictorialismo; no qual alguns fotógrafos se propuseram a “[...] tratar a fotografia exatamente com uma pintura, manipulando a imagem de todas as maneiras [...], inúmeras intervenções sobre o próprio negativo através de pincéis, lápis, instrumentos e vários produtos [...]” (DUBOIS, 2000, p. 33). Contudo, como acreditar na reprodução fiel de realidade através de *softwares* de produção imagética?

Susan Sontag (2003), afirma que a fotografia pode ser considerada como uma falsificação quando se descobre que engana quem a vê quanto à cena que afirma representar; ocorrendo em momentos distintos: antes do registro da imagem, no momento do registro e depois do registro por meio de processos de tratamento e reprodução dessa imagem.

Para as imagens digitais, a criação (montagem) seja qual for sua forma de origem, deixa alguns questionamentos do que é arte após as novas tecnologias e em que estatuto colocaria essas imagens digitais: elas possuem características do paradigma fotográfico, pois são duais, há o objeto representado na captura e o sujeito que escolhe o momento, ambos intermediados por uma máquina: a câmera. Como também possuem outras características (pós-fotográfico) veiculadas primariamente por computadores e podem ser modificadas, manipuladas a ponto de se tornarem algo que não são.

No processo pós-fotográfico a materialidade desaparece por meio dos avanços tecnológicos o meio digital passa a ser o suporte onde a imagem irá ser alterada, assumindo assim uma forma, uma visualidade. A manipulação da imagem priva o homem de si mesmo, torna-o totalmente alienado, sendo que a consciência é um efeito de montagem, o tempo é composto por interrupções e fragmentos da realidade histórica, e do mesmo modo permite uma atividade que renova as condições de percepção – ver o que não era visível. (VIRILO, 1993).

Neste sentido, a técnica diante da imagem segue a própria representação de um simulacro da realidade. A tecnologia por meio da técnica reproduz o simulacro para a manipulação das imagens, que serão facilmente decompostas e recriadas pela ação do ser-fazer em suas máquinas computacionais dentro de diversos *softwares* de imagens.

A variedade de *softwares* para a edição e manipulação de imagens é imensa, e é tecnicamente conhecida por editores gráficos, dividindo-se em três tipos: *raster*<sup>13</sup> (programas que geram pinturas digitais, ilustrações, editam ou retocam fotografias); *vetoriais*<sup>14</sup> (programas que criam ilustrações por meio de cálculos matemáticos – vetores – e

---

<sup>13</sup> Entre os mais conhecidos: *GIMP*, *Adobe PhotoShop*, *Corel PhotoPaint*, *PhotoScape*, *Pixia*, *Paint.NET* e *ArtRage*.

<sup>14</sup> Entre os mais conhecidos: *Inkscape*, *Corel Draw*, *Adobe Illustrator*, *Sodipodi* e *Macromedia Freehand*.

que podem ser livremente modificados) e os *tridimensionais*<sup>15</sup> (programas que manipulam imagens em três dimensões como sólidos simples e são usados em diversas áreas técnicas, bem como na criação de comerciais e efeitos especiais em filmes). Ainda há os *softwares* on-line (que não precisam ser instalados nos computadores), como o *Aviary*, *FlauntRm*, *Splashup*, *FotoFlexer*, *Picknick*, *Dr. Pic*, *Phixr*, *Picture2Live* e *Snipshot*<sup>16</sup>. Esta gama de aplicativos multiplica-se, facilitando ainda mais o acesso, apresentando soluções para curar imperfeições do registro imagético.

Por meio desse processo, haverá sempre dúvidas ao espectador se aquela imagem é real ou manipulada. Mesmo com procedimentos que legitimem a veracidade e autenticidade das imagens a aura da dúvida irá se atrelar sobre elas. A persistência deste real na imagem capturada levou Benjamin (1992) a importantes reflexões sobre a questão da reprodução no mundo contemporâneo: a técnica cria na imagem um valor mágico que nunca seria possível encontrar em uma pintura, sendo que ela explicita uma forma de percepção que tem uma aguda capacidade de captar o semelhante no mundo.

A imagem digital é transversalmente à sua natureza numérica e simbólica (no sentido matemático do termo), torna possível todos os tipos de mediação entre linguagens formais e representações sensíveis para os dois campos do inteligível e do sensível, dos modelos e das imagens, outrora separados, se veem assim reconciliados pelo intermédio dos números. Segundo Philippe Quéau (1999), as imagens são essencialmente abstratas, apesar de oferecerem um aspecto material visível (encontram-se livres da materialidade da luz). Contudo,

[...] as imagens de síntese e os mundos virtuais não revelaram ainda o seu verdadeiro potencial. É difícil, hoje, dimensionar a verdadeira revolução no tratamento da informação e da comunicação. A passagem iminente das tecnologias de telecomunicações e do audiovisual ao todo-numérico anuncia-se como a ocasião de uma reconfiguração dos saberes e dos métodos, das escritas e das memórias, dos meios de criação e da gestão. (QUÉAU, 1999, p. 92).

---

<sup>15</sup> Entre os mais conhecidos: SketchUp, 3ds Max, Blender, Cinema 4D, Maya, Autodesk Softimage.

<sup>16</sup> Softwares on-line: *Aviary* <http://aviary.com/tools>; *FlauntR* <http://www.flauntr.com/>; *Splashup* <http://splashup.com/>; *FotoFlexer* <http://fotoflexer.com/>; *Picknick* <http://www.picnik.com/>; *Dr. Pic* <http://www.drpic.com/>; *Phixr* <http://www.phixr.com/>; *Picture2Live* <http://www.picture2life.com/> e *Snipshot* <http://snipshot.com/>.

Os mundos virtuais dentro dos quais pode mergulhar e navegar dará um aspecto eminentemente realista, palpável e tangível. Mas será que essa revolução no âmbito da estética imagética e simbólica é o início da decadência da credibilidade da imagem fotográfica? Ou apenas um sinal de novos tempos e novas formas de expressão ou novas abordagens?

Neste sentido, a complexidade da imagem reflete-se em inúmeras maneiras pelas quais o conteúdo visual é explorado, analisado e definido; estas maneiras permitem desenvolver metodologias capazes de instruir e capacitar todos, não só os manipuladores da imagem, como discutido nesse tópico mais os receptores<sup>17</sup> de mensagens visuais.

## 2.4 Complexidade da imagem digital

A experiência visual humana é fundamental no aprendizado para compreender o meio ambiente e reagir a ele, a informação visual é o registro mais antigo da história humana: as pinturas das cavernas são exemplos, relatos antigos que se preservam até os dias atuais.

A detecção de imagem está ligada com a percepção da informação visual. A imagem em si informa, documenta, elucida ou acrescenta sentido à informação, as imagens são “omnipresentes”. (FLUSSER, 1998, p. 57). Ver uma imagem em suas mãos, não é apenas ver

---

<sup>17</sup> A Teoria Matemática da Comunicação composta por Shannon e Weaver em 1948, diz que a informação é uma medida da própria liberdade de escolha quando se seleciona uma mensagem, ou seja, ela é a unidade; o conceito de informação não se aplica às mensagens individuais, mas sim à situação como um todo. Em uma situação mais natural e mais importante é aquela em que a fonte de informação faz uma sequência de escolhas de um conjunto de símbolos elementares, a sequência selecionada, em seguida forma a mensagem. O transmissor aceita a mensagem e a transforma em algo chamado sinal, sendo este último o que realmente passa sobre o canal para o receptor, o transmissor pode levar uma mensagem escrita e usar algum alguma codificação, ou seja, uma sequência de números, em seguida, pode ser enviada através do canal ou como um sinal, a função do transmissor é para codificar, e que do receptor para decodificar a mensagem. As “memórias” dependem da forma dos símbolos anteriores da mensagem e da forma como eles foram codificados. A entropia é associada ao processo de origem das mensagens ou sinais. E por várias probabilidades para se chegar a situações de mensagem e para o entendimento ou decisão. A estatística da natureza das mensagens é inteiramente determinada pelo caráter da fonte. O melhor transmissor, na verdade são os códigos da mensagem que de tal forma tem as características ideais. Para se tornar ideal deve-se maximizar o sinal de entropia e torná-la igual à capacidade do canal. Ou seja, a codificação adequada auxilia na redução de ruído do canal, porém, não importa o quão poderosa, ainda permanecerá um mínimo de ruído. Com o ruído há uma maior liberdade de escolha, uma maior informação e uma maior incerteza na seleção de uma mensagem, ou seja, o ruído inserido na mensagem faz aumentar o grau de incerteza. (SHANNON; WEAVER, 1948).

a retratação daquela cena. Mas muito mais do que isso, por trás da imagem, haverá a sensibilidade do autor e questões culturais: a sua visão do mundo, as técnicas e tecnologias utilizadas, envolta com sua finalidade, qual usabilidade possui e qual mídia veicula aquele grupo social que a tem em mãos.

Esta percepção da imagem é relacionada à percepção do ambiente, não estando mediada por outras imagens ou representações. A informação está intrinsicamente ligada à ação e a situação dos organismos no meio ambiente – concepção ecológica da informação. (GONZALEZ; NASCIMENTO; HASELAGER, 2005, p. 204). Desta forma, a teoria da percepção ecológica de Gibson (1979), postula de que no lugar de figuras ou cores, invariantes abstratas sem forma, qualidades do campo visual que também permanecem constantes com a mudança de luminosidade, do lugar de observação, da movimentação do olhar ou de perturbações pontuais da imagem. (SANTAELLA; NÖTH, 1999, p. 46).

Baseada nas Teorias da psicologia da Gestalt<sup>18</sup>, sobre a organização dos estímulos e relacionamentos, Gibson (1979) aponta que a percepção depende inteiramente da informação no "*banco de dados do estímulo*", os objetos da percepção passam por um processo de classificação mental e posteriormente são internalizados e checados por um sistema ordenado de parâmetros pré-estabelecidos e transformados pela denominação, mais do que as próprias sensações elas são influenciadas pela cognição em que o meio ambiente se consiste de disponibilidades (como terra, água, vegetação, etc.), que fornecem as dicas necessárias para percepção. O banco de dados ambiental inclui invariantes tais como sombras, texturas, cores, convergência, simetria e disposição, que determinam o que é percebido. (GIBSON, 1979).

De acordo com Gibson, percepção é uma consequência direta das propriedades do ambiente e não envolve qualquer forma de processamento sensorial. A teoria da escolha de

---

<sup>18</sup> Gestalt trata-se de uma palavra alemã que engloba ao mesmo tempo a ideia de forma e de estrutura. Esta teoria pretende demonstrar que não podemos perceber senão totalidades, fenômenos inteiros e estruturados, indissociáveis do conjunto no qual eles se inserem e sem o qual nada mais significam. Estas gestalts, estas formas totais, são como que imagens ricamente coloridas que emergem uma a uma, sucessivamente, de um fundo no qual vão de novo imergir e perder-se, sem que nós possamos opor-nos a isso, porquanto elas perderam o seu interesse para o observador. Na verdade, a nossa percepção, para os gestaltistas, está simultaneamente ligada aos elementos percebidos e às nossas próprias estruturas mentais que nos fazem, consoante às circunstâncias do momento, reuni-las desta ou daquela maneira (BACELAR, J. **Linguagem da Visão**. In: Biblioteca Online de Ciências da Comunicação: 1998. Disponível em: <[http://bocc.ubi.pt/pag/texto.php3?html2=bacelar\\_linguagem.html](http://bocc.ubi.pt/pag/texto.php3?html2=bacelar_linguagem.html)>. Acesso em: 20 set. 2011.

informação enfatiza que a percepção requer um organismo ativo, assim o ato da percepção depende da interação entre o organismo e o meio ambiente, e todas as percepções são realizadas em referencia à posição e funções do corpo (propriocepção). A consciência do meio deriva de como ele reage aos nossos movimentos e a teoria da escolha de informação se opõe às mais tradicionais teorias cognitivas que assumem que a experiência passada tem papel determinante na percepção. (GIBSON, 1979).

Os padrões de controle e de ordem (GIBSON, 1979) que propiciam a detecção da informação é geração de padrões; a ordem de experiência é sempre a ordem para um agente moldado pelo seu ecossistema. E a dinâmica dos sistemas é criada pela relação entre estabilidade e mudança e a realidade que pressupõe um sujeito, um nicho ecológico, um ambiente. O padrão que liga é o metapadrão, elemento generalizador dos outros padrões que são dinâmicos e interativos, desta forma é impossível criar ordem, novas padronizações ou crenças, sem informação.

Desta forma, a percepção não se torna apenas uma cópia “ressonante”, mas sim uma seleção determinada, na história da evolução, de informação relevante sobre o meio ambiente sob o ponto de vista das respectivas “ofertas” (*affordances*) para o ser vivo. (GIBSON, 1979, p. 137). As *affordances* constituem-se de informações significativas no ambiente que possibilitam a ação dos organismos, o significado não se separa da informação, mas é parte constitutiva do fluxo contínuo de eventos que a envolvem, ou seja, a percepção está no conjunto de eventos de um fluxo contínuo, projetando significado às coisas.

A percepção se faz ao perceber o mundo, por meio de sensações conflituosas; a distinção entre “mundo visual” (o mundo existente) e o “campo visual”, ou seja, aquilo que entre na retina como informação, leva-nos à distinção de conhecimento e pode existir na memória e na observação para o mundo. (PLAZA, 2003, p. 46). Neste sentido, a mediação do mundo pelo

[...] signo não se faz sem profundas modificações na consciência, visto que cada sistema-padrão de linguagem nos impõe suas normas, cânones, ora enrijecendo, ora liberando a consciência, ora colocando a linguagem como moldura que se interpõe entre nós e o mundo real. A expressão de nossos pensamentos é circunscrita pelas limitações da linguagem. Ao povoar o mundo de signos, dá-se um sentido ao mundo, o homem educa o mundo e

é educado por ele, o homem pensa com signos e é pensada pelos signos, a natureza se faz paisagem e o mundo uma floresta de símbolos [...] (PLAZA, 2003, p. 19).

As imagens são modeladas por estruturas profundas, ligadas ao exercício de uma linguagem, assim como a vinculação a uma organização simbólica (a uma cultura, a uma sociedade); mas a imagem também é um meio de comunicação e de representação do mundo, que tem seu lugar em todas as sociedades humanas. (AUMONT, 1993, p. 131). Porém, a imagem não consegue, por si só, concluir a mensagem proposta e o texto é que apresenta o complemento final de significação para mensagem.

O signo, disponibilizado pelo emissor, representa alguma mensagem destinada ao receptor. Desta forma, a mensagem será composta por diferentes signos, que podem ser imagéticos ou linguísticos. Ao observarmos um material compomos a ele, a noção de significante ligado a um significado, porém esta construção de uma significação dependerá da interpretação dos signos e também de como eles se complementam. (SILVEIRA, 2007). Esta composição descreve os estudos da semiótica, que se define como o estudo da dinâmica dos processos dos signos, a disposição de fazer o que você fez anteriormente, um signo sempre há a presença de objetos representados em hábitos e estes hábitos sempre possuem uma sequência lógica.

Charles Sanders Peirce foi o fundador deste estudo e se aprimorou principalmente na continuação da lógica dos signos, sempre envolvendo elementos de temporalidade e espaço. Resumidamente, Pierce procurava dar unidade à “[...] concepção do pensamento como um processo de interpretação do signo com base numa relação triádica entre signo, objeto e interpretante.” (COELHO NETTO, 1999, p. 53).

Os signos são as nossas funções de representação do mundo e a sua interpretação, definidos da seguinte forma: um **signo**, ou *representâmen*, é aquilo que de um modo, representa algo, um **objeto**, para alguém e é criado na mente dessa pessoa – processo denominado como Semiose –, um signo equivalente, ou talvez um signo mais desenvolvido, assim denominado como **interpretante** do primeiro signo. (SILVEIRA, 2007, p. 30). Havendo assim, uma interseção cognitiva entre os objetos e signos, caracterizados para “informação” como um domínio de predicados a uma lógica sintaxe.

A Semiose é “[...] aquilo que atua como um signo, aquilo a que o signo se refere e aquele efeito em algum intérprete em virtude do qual a coisa em questão é um signo para aquele intérprete [...]” (NÖTH, 1996, p. 213). A semiótica de Peirce, alicerçada na fenomenologia, há signos de **primeiridade** – que mantêm relação consigo mesmo –, **secundidade** – que mantêm relação com o objeto – e **terceiridade** – que mantêm relação com o interpretante – (SILVEIRA, 2007, p. 38-42). Estes signos podem ser divididos em três espécies: **ícones**, **símbolos** e **índices**, que participam de forma implícita, cada uma contém os outros dois de forma potencializada.

#### O ícone como

[...] um signo que tem alguma semelhança com o objeto representado, o **índice** como um signo que se refere ao objeto denotado em virtude de ser diretamente afetado por esse objeto e o símbolo como um signo que se refere ao objeto denotado em virtude de uma associação de ideias produzida por uma convenção. (COELHO NETTO, 1999, p. 58, grifo nosso).

Desta forma, a imagem tem a capacidade de simbolizar um texto, como também um texto pode descrever uma imagem. (SANTAELLA; NÖTH, 1999). As interpretações são variadas e por dividir dois conceitos distintos de imagem, a causa deste problema é a existência de imagens fabricadas e imagens gravadas: a primeira trata-se de uma imitação que beira a perfeição e propõe um modelo que provoca ilusões, já a segunda assemelha-se ao real, excessivamente ao que representam como em nosso caso as imagens. (JOLY, 1996).

Define-se assim *Intersemiose*: o texto e a imagem podem unir-se no sentido de complementação para a compreensão de uma mensagem, além de que a relação entre texto e imagem pode ocorrer entre diversos meios, nas mais diferentes manifestações, características, tipos, classificações, em variadas acepções e conceitos. (PLAZA, 2003).

O estudo sobre as relações entre as linguagens verbais, visuais e sonoras em meio digital, origina-se pelos ensaios de Roman Jakobson que conceitua três tipos de relação (tradução): intralingual, interlingual e intersemiótica. A preocupação com a multidisciplinariedade, a fusão de códigos, a interatividade entre autor-leitor-operador, a hipertextualidade, o ciberespaço como produto de equações matemáticas, a produção de imagens sintéticas, numéricas, muitas vezes sem referencialidade; tudo isso se mostra como

uma tradução intersemiótica digital, “[...] uma espécie de vidro através do qual a poesia digital, entre outras manifestações [...], é vista, conformada, produzida, criada, determinada, conduzida, etc.” (ANTONIO, 2005, p. 317). Júlio Plaza (2003) considera que a tradução intersemiótica como poética sincrônica, pensamentos em signos, intercurso dos sentidos e transcrição das formas, para chegar a uma tipologia da tradução icônica, indicial e simbólica.

Ver é uma experiência direta, e a utilização de dados visuais para transmitir informações representa a máxima aproximação que podemos obter com relação à verdadeira natureza da realidade.

As redes de televisão demonstraram sua escolha. Quando ficou impossível o contato visual direto com os astronautas da Apollo XI, elas colocaram no ar uma simulação visual do que estava sendo simultaneamente descrito através de palavras. Havendo opções, a escolha é muito clara. Não só os astronautas, mas também o turista, os participantes de um piquenique ou o cientista, voltam-se, todos, para o modo icônico, seja para preservar uma lembrança visual seja para ter em mãos uma prova técnica. Nesse aspecto, parecemos todo o ser do Missouri; dizemos todos: "Mostre-me". (DONDIS, 1997, p. 7, grifo do autor).

Começamos assim a caracterizar a transcrição de formas: dentre todos os meios de comunicação humana, o visual é o único que não dispõe de um conjunto de normas e preceitos, de metodologia e de nem um único sistema com critérios definidos, tanto para a expressão quanto para o entendimento dos métodos visuais.

A imagem possui um valor de representação, pois representa coisas concretas, um valor de símbolo, já que representa coisas abstratas e um valor de signo quando representa um conteúdo amplo, que não vem expresso por caracteres. Além do mais, a imagem é dotada de função, que pode ser: simbólica, epistêmica e estética. Simbólica e epistêmica, quando a função de conhecimento é atribuída à imagem. E estética quando a função de hoje indissociável da arte e da imagem que visa a obter um efeito estético. (ARNHEIM, 2002). O domínio da estética é a indagação sobre a natureza da percepção sensorial (já citada anteriormente neste capítulo).

Segundo Donis A. Dondis (1997), o ambiente também exerce um profundo controle sobre nossa maneira de ver. Há um sistema visual, perceptivo e básico, que é comum a todos os seres humanos. Porém o sistema está sujeito a variações nos temas estruturais básicos: a sintaxe visual existe, e sua característica dominante é a complexidade. A complexidade, porém, não se opõe à definição.

## 2.5 A sintaxe da imagem

A tendência de relacionar a estrutura verbal e a visual é perfeitamente compreensível. Os dados visuais têm três níveis distintos e individuais: o *input* visual, que consiste de miríades de sistemas de símbolos; o material visual **representacional**, que identificamos no meio ambiente e podemos reproduzir através do desenho, da pintura, da escultura e do cinema; e a estrutura **abstrata**, a forma de tudo aquilo que vemos, seja natural ou resultado de uma composição para efeitos intencionais. (DONDIS, 1997).

O nível **representacional** da inteligência visual é fortemente governado pela experiência direta que ultrapassa a percepção. Aprendemos coisas das quais não podemos ter experiência direta através dos meios visuais, de demonstrações e de exemplos em forma de modelo. Ainda que uma descrição verbal possa ser uma explicação extremamente eficaz, o caráter dos meios visuais é muito diferente do da linguagem, sobretudo no que diz respeito a sua natureza direta. Não se faz necessária a intervenção de nenhum sistema de códigos para facilitar a compreensão, e de nenhuma decodificação que retarde o entendimento. (DONDIS, 1997).

O nível **abstrato** é outra maneira de analisar esse sistema dúplice de visão é reconhecer que tudo o que vemos e criamos compõe-se dos elementos visuais básicos que representam a força visual estrutural, de enorme importância para o significado e poderosa no que diz respeito à resposta. É uma parte inextricável de tudo aquilo que vemos, seja qual for sua natureza, realista ou abstrata. (DONDIS, 1997).

Esta última acumula dentre todos os estímulos visuais e em todos os níveis da inteligência visual, o significado pode encontrar-se não apenas nos dados representacionais,

na informação ambiental e nos símbolos, inclusive a linguagem, mas também nas forças compositivas que existem ou coexistem com a expressão fatural e visual.

Muitos são os autores que reproduzem os princípios teóricos baseados na pintura abstrata e na psicologia de Gestalt. *A Linguagem da Visão*, de Gyorgy Kepes (1944), *Arte e Percepção Visual*, de Rudolph Arnheim (1954) e *Sintaxe da Comunicação Visual*, de Donis A. Dondis (1973)<sup>19</sup>, os quais contêm e reproduzem todos os temas recorrentes das teorias modernistas da comunicação visual e do design. Estes autores, assim como muitos outros, compartilham os mesmos ideais de que o design é em sua essência uma atividade formal e abstrata.

E o texto é secundário, como um elemento adicional, acrescentado e integrado na estrutura formal depois desta se encontrar estabelecida. Nestes domínios teóricos, a percepção refere-se à experiência individual e subjetiva enquadradas por um corpo e por um cérebro. Em concepção, as teorias estéticas baseadas na percepção favorecem o fator sensorial, negligenciando o intelecto, sobrepondo a visão à leitura, a universalidade às diferenças culturais, o instantâneo à mediação.

Segundo Arnheim (2002) o artista usa características da sintaxe visual para aprender algo universalmente significativo no particular. Como “[...] acontece com frequência vermos e sentirmos certas qualidades numa obra de arte sem poder expressa-las com palavras.” (ARNHEIM, 2002, p. i2). A razão deste incômodo não se encontra no fato do uso da linguagem, mas no fato de não conseguir fundir certas qualidades percebidas em categorias adequadas.

A análise perceptiva é sutil e podem ir muito além, as artes tradicionais acumulam características individuais, bem como alguns aspectos diferenciados em manifestações. **“Longe de ser um registro mecânico de elementos sensórios, a visão prova ser uma apreensão verdadeiramente criadora da realidade – imaginativa, inventiva, perspicaz e bela.”** (ARNHEIM, 2002, p. i5, grifo nosso).

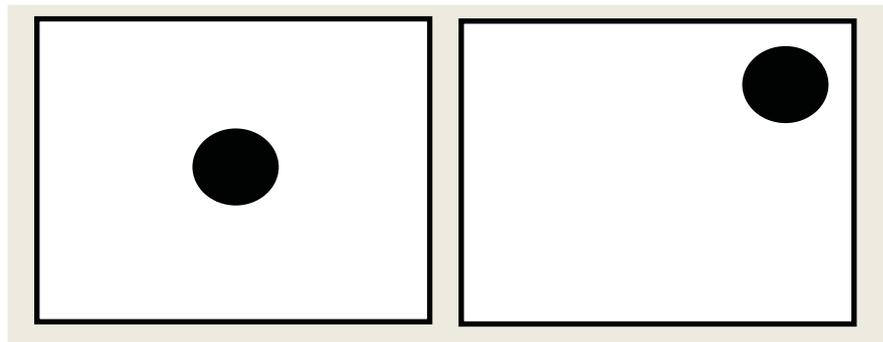
Assim, toda percepção é pensamento, raciocínio, intuição, observação e invenção. Ou seja, a visão, uma função orgânica que implica em determinar o lugar em um todo:

---

<sup>19</sup> Datas de publicação de cada obra.

localização no espaço, posição, tamanho, claridade ou distância. A visualização de algo é uma tarefa dinâmica, não é apenas um arranjo de objetos, cores, formas, movimentos e tamanhos. Estas tensões são inerentes a qualquer percepção, uma vez que possuem “forças psicológicas”.

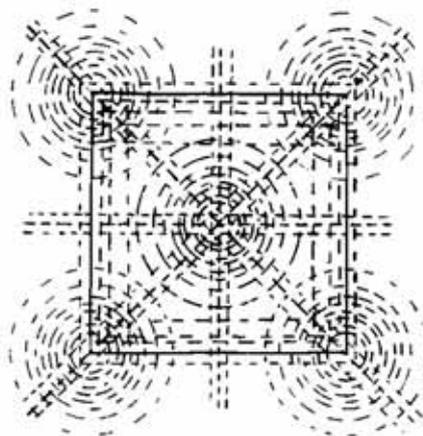
Intuitivamente, a percepção busca o equilíbrio espacial do objeto visualizado. Como se pode demonstrar pela figura abaixo (Figura 1):



**Figura 1. Equilíbrio espacial do objeto**

Fonte: DONDIS, 1997, p. 26.

No primeiro quadro, vê-se o círculo centralizado, há uma percepção do equilíbrio. Já no segundo o círculo não está centralizado, há percepção do equilíbrio se desfaz. Conclui-se então que “[...] as explorações informais mostram que o disco sofre influência não apenas das bordas e do centro do quadrado, mas também da estrutura em cruz formada pelos eixos vertical, horizontal e pelas diagonais.” (ARNHEIM, 2002, p. 5). Como demonstra a Figura 2.



**Figura 2. Esqueleto estrutural**

Fonte: ARNHEIM, 2002, p. 6.

O centro é o lugar exato de atração e repulsão, se estabelece através do cruzamento destas quatro principais linhas estruturais. Outros pontos das linhas são menos fortes do que o centro, mas exercem atração da mesma forma.

Onde quer que o disco se localize, será afetado pelas forças de todos os fatores estruturais ocultos. A força e distância relativas destes fatores determinarão seu efeito na **configuração total**. No centro todas as forças se equilibram e por isso a posição central conduz ao repouso. Outra posição comparativamente estável pode ser encontrada, por exemplo, movendo-se o disco ao longo da diagonal. O ponto de equilíbrio parece localizar-se pouco mais próximo do ângulo do quadrado do que do centro, o que pode significar que o centro é mais forte do que o ângulo e que esta preponderância deve ser compensada por maior distância como se ângulo e centro fossem dois ímãs de atrações diferentes. Em geral, qualquer localização que coincida com um aspecto do esqueleto estrutural introduz um elemento de estabilidade, o qual, naturalmente, pode ser contrabalançado por outros fatores. (ARNHEIM, 2002, p. 6).

Assim, acredita que a **ver é a percepção da ação**. A percepção é realmente um campo contínuo de forças. É uma paisagem dinâmica, onde as linhas inclinam em ambas as direções. Estas inclinações são centros de forças atrativas e repulsivas cuja influência se estende aos arredores, dentro e fora dos limites da figura. Nenhum ponto da figura está livre desta influência. Existem pontos "estáveis", mas sua estabilidade não significa ausência de forças ativas. O "centro morto" não está morto, ou seja, não há nenhum impulso para qualquer direção, se faz sentir quando atrações em todas as direções se equilibram. Para o olho sensível o equilíbrio de tais pontos é animado de tensão. (ARNHEIM, 2002, p. 8).

Portanto, toda a experiência visual, em qualquer nível e de qualquer maneira em que ela se dê, é composta por os elementos básicos,

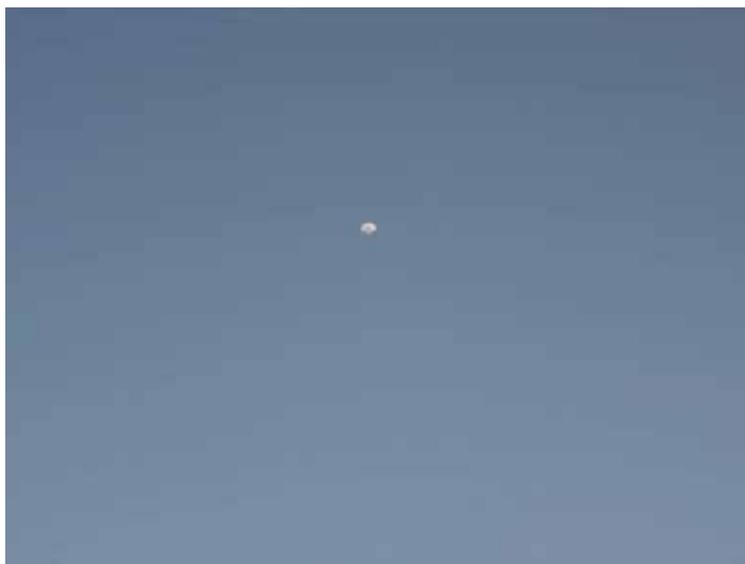
[...] a fonte compositiva de todo tipo de materiais e mensagens visuais, além de objetos e experiências: o **ponto**, a unidade visual mínima, o indicador e marcador de espaço; a **linha**, o articulador fluido e incansável da forma, seja na soltura vacilante do esboço seja na rigidez de um projeto técnico; a **forma**, as formas básicas, o círculo, o quadrado, o triângulo e todas as suas infinitas variações, combinações, permutações de planos e dimensões; a **direção**, o impulso de movimento que incorpora e reflete o caráter das formas básicas, circulares, diagonais, perpendiculares; o **tom**, a presença ou a ausência de luz, através da qual enxergamos; a **cor**, a contraparte do tom com o acréscimo do componente cromático, o elemento visual mais expressivo e emocional; a **textura**, óptica ou tátil, o

caráter de superfície dos materiais visuais; a escala ou proporção, a medida e o tamanho relativos; a **dimensão** e o **movimento**, ambos implícitos e expressos com a mesma frequência. (DONDIS, 1997, p. 23, grifo nosso).

São esses os elementos visuais e a partir deles possuímos a matéria-prima para todos os níveis de inteligência visual. Sendo a partir deles que se planejam e expressam todas as variedades de manifestações visuais, objetos, espaços e conhecimentos. Assim, cria-se a necessidade da construção de um conhecimento mais aprofundado sobre a estrutura básica de uma linguagem visual, para que nos próximos capítulos, algumas questões sejam mais bem esclarecidas.

### O ponto

É a unidade de comunicação visual mais simples e irredutivelmente mínima. Na natureza, a profundidade é a formulação mais comum, sendo que em estado natural, a reta ou o quadrado constituem uma raridade. “Quando qualquer material líquido é vertido sobre uma superfície, assume uma forma arredondada, mesmo que esta não simule um ponto perfeito.” (DONDIS, 1997, p. 49). Perceba nos exemplos nas figuras (3,4) abaixo:



**Figura 3. Lua**

Fonte: Autora, 2006. Disponível em: <<http://www.flickr.com/photos/karusimionato/1694513164/>>. Acesso em: 28 ago. 2011.

Como vemos, há um direcionamento no olhar. A Lua, distante do olhar transforma-se em ponto dentro de uma superfície neutra. Já quando vistos, os pontos se ligam, sendo, portanto, capazes de dirigir o olhar (Figura 4).



**Figura 4. Star Trails behind the Double Arch**

Fonte: Dr. Rawhead, 2007. Disponível em:

<http://www.flickr.com/photos/rawhead/4961868991/sizes/z/in/photostream/>. Acesso em: 11 ago. 2011.

## **A linha**

Quando os pontos estão tão próximos entre si que se torna impossível identificá-los individualmente, aumenta a sensação de direção, e a cadeia de pontos se transforma em outro elemento visual distintivo: a linha. Veja a Figura 5.



**Figura 5. Varal na chuva**

Fonte: Autora, 2011. Disponível em:

<http://www.flickr.com/photos/karusimionato/6667464555/in/photostream/>. Acesso em: 28 nov. 2011

Também se define a linha como um ponto em movimento, pois, quando fazemos uma marca contínua, o procedimento se resume em marcar os pontos sobre uma superfície e movê-lo segundo uma determinada trajetória, de tal forma que as marcas assim formadas se convertam em registro. As linhas podem ser curvas, formar desenhos e formas. (DONDIS, 1997).

### **A forma**

A linha descreve uma forma. Na linguagem das artes visuais, a linha articula a complexidade da forma. Existem três formas básicas: o quadrado, o círculo e o triângulo equilátero. Todas as formas básicas são figuras planas e simples, fundamentais, que podem ser facilmente descritas e construídas, tanto visual quanto verbalmente. A partir de combinações e variações infinitas dessas três formas básicas, derivamos todas as formas físicas da natureza e da imaginação humana. (DONDIS, 1997). Observe as figuras 6, 7 e 8.



**Figura 6. Crochê**

Fonte: Autora, 2011. Disponível em:

<http://www.flickr.com/photos/karusimionato/6667485451/in/photostream/>>. Acesso em: 11 nov. 2011.



**Figura 7. Vitral**

Fonte: Autora, 2007. Disponível em:

<http://www.flickr.com/photos/karusimionato/6667464555/in/photostream/>>. Acesso em: 11 nov. 2011.



**Figura 8. All joins**

Fonte: Autora, 2011. Disponível em: <http://www.flickr.com/photos/karusimionato/5580343072/in/set-72157628131187187>>. Acesso em: 20 dez. 2011

O quadrado é uma figura de quatro lados, com ângulos retos ( $90^\circ$ ) rigorosamente iguais nos cantos e lados que têm exatamente o mesmo comprimento. O círculo é uma figura continuamente curva, cujo contorno é, em todos os pontos, equidistante de seu ponto central. Já o triângulo equilátero é uma figura de três lados cujos ângulos e lados são todos iguais.

### Direção

Todas as formas básicas expressam três direções visuais básicas e significativas: o quadrado, a horizontal e a vertical; o triângulo, a diagonal; o círculo, a curva. Cada uma das direções visuais tem um forte significado associativo e é um valioso instrumento para a criação de mensagens visuais. (DONDIS, 1997). A direção pode ser observada na Figura 9, com a representação de uma curva.



**Figura 9. Duplo arco-íris**

Fonte: Autora, 2007. Disponível em: <<http://www.flickr.com/photos/karusimionato/1437384561/>>. Acesso em: 20 dez. 2011.

### Tom

A tonalidade está ligada com luz. As margens com que se usa a linha para representar um esboço rápido ou um minucioso projeto mecânico aparecem, na maior parte dos casos,

em forma de justaposição de tons, ou seja, de intensidade da obscuridade ou claridade de qualquer coisa vista.

A visão por sigmas nervosos faz sua função pela presença ou à ausência relativa de luz, mas a luz não se irradia com uniformidade no meio ambiente, seja ela emitida pelo Sol, pela Lua ou por alguma fonte artificial. As variações de luz ou de tom são os meios pelos quais distinguimos oticamente a complexidade da informação visual do ambiente. (DONDIS, 1997). Veja a Figura 10.



**Figura 10. Harmonia**

Fonte: Autora, 2006. Disponível em:

<http://www.flickr.com/photos/karusimionato/3247059705/in/photostream/>. Acesso em: 20 dez. 2011.

## Cor

A cor está impregnada na informação. A cor é uma fonte de valor inestimável para os comunicadores e além de atribuir significados simbólicos para as cores.

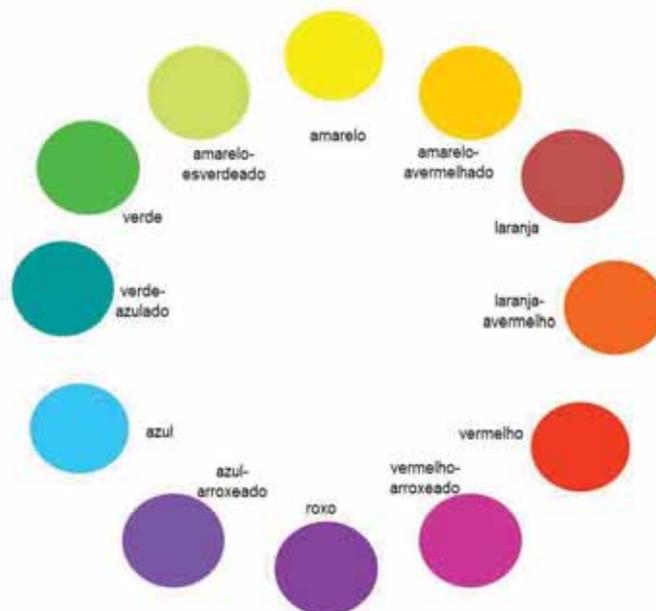


**Figura 11. Cores: ausência e presença**

Fonte: Autora, 2011.

A cor possui três dimensões que podem ser definidas e medidas. Matiz ou croma é a cor em si e existe em número superior a cem. Cada matiz tem características individuais ou os grupos ou categorias de cores compartilham efeitos comuns. Existem três matizes primários ou elementares: amarelo, vermelho e azul. (DONDIS, 1997). Veja a Figura 12.

Cada um representa qualidades fundamentais: o amarelo é a cor mais próxima da luz e do calor; o vermelho é a mais ativa e emocional; o azul é passivo e suave. O amarelo e o vermelho tendem a expandir-se; o azul, a contrair-se. Quando são associadas através de misturas, novos significados são obtidos. (DONDIS, 1997).



**Figura 12. Matizes de cores**

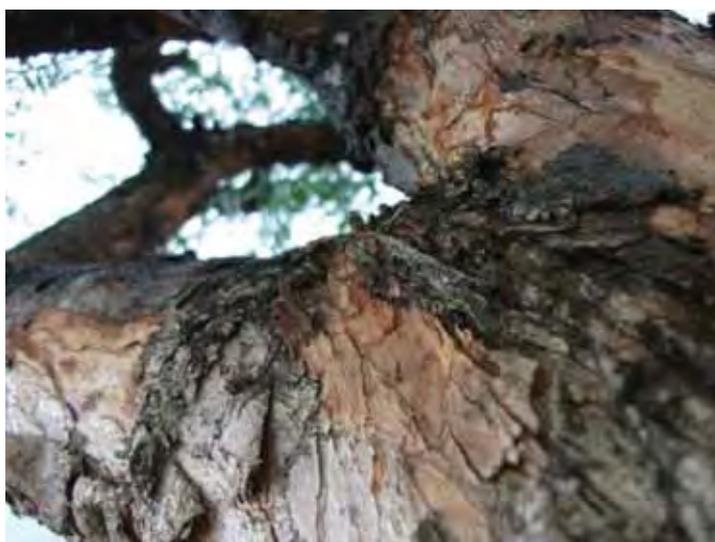
Fonte: DONIS, 1997, p. 67.

Na Figura 12, as cores primárias (amarelo, vermelho e azul) e as cores secundárias (laranja, verde e violeta) aparecem invariavelmente. Também são comuns que nele se incluam as misturas adicionais de pelo menos doze matizes, ou seja, das três principais cores é possível obter múltiplas variações de matizes. (DONDIS, 1997).

## Textura

A textura é o elemento visual que se compara ao tato. Podemos apreciar e reconhecer a textura tanto através do tato quanto da visão, ou ainda mediante uma combinação de ambos. É possível que uma textura não apresente qualidades táteis, mas apenas óticas, como no caso das linhas de uma página impressa, dos padrões de um determinado tecido ou dos traços superpostos de um esboço.

Onde há uma textura real, as qualidades táteis e óticas coexistem não como tom e cor, que são unificados em um valor comparável e uniforme, mas de uma forma única e específica, que permite à mão e ao olho uma sensação individual, ainda que projetemos sobre ambos um significado associativo. (DONDIS, 1997). Veja a Figura 13.



**Figura 13. Tree**

Fonte: Autora, 2011. Disponível em: <<http://www.flickr.com/photos/karusimionato/5307208368/in/set-72157628131216875/>>. Acesso em: 20 dez. 2011.

## Escala

Todos os elementos visuais são capazes de modificar e definir uns aos outros. O processo constitui, em si, o elemento daquilo que chamamos de escala. A cor é brilhante ou apagada, dependendo da justaposição, assim como os valores tonais relativos passam por enormes modificações visuais, dependendo do tom que lhes esteja ao lado ou atrás. (DONDIS, 1997). Veja a Figura 14.



**Figura 14. Jasmim-manga**

Fonte: Autora, 2010. Disponível em: <<http://www.flickr.com/photos/karusimionato/5776473613/>>. Acesso em: 11 dez. 2011.

## Dimensão

A dimensão existe no mundo real. A perspectiva tem fórmulas exatas, com regras múltiplas e complexas. Recorre à linha para criar efeitos, mas sua intenção final é produzir uma sensação de realidade. Há algumas regras e métodos bastante fáceis de demonstrar. Só há um ponto de fuga no qual um plano desaparece. (DONDIS, 1997). Veja a Figura 15.



**Figura 15. Bosque Marília, SP**

Fonte: Autora, 2010. Disponível em: <<http://www.flickr.com/photos/karusimionato/6668074207/in/photostream>>. Acesso em: 19 dez. 2011.

## Movimento

Como no caso da dimensão, o elemento visual do movimento se encontra mais frequentemente implícito do que explícito no modo visual. Contudo, o movimento talvez

seja uma das forças visuais dominantes da experiência humana. (DONDIS, 1997). Veja a Figura 16.



**Figura 16. Felino**

Fonte: Autora, 2010. Disponível em: <<http://www.flickr.com/photos/karusimionato/3901465898/>>. Acesso em: 20 dez. 2011.

Até aqui, vemos que por meio do desenvolvimento das novas tecnologias, a produção de imagens digitais se situa em um intenso crescimento. Quem nunca tirou capturou uma imagem pelo celular? Ou pela câmera? Há diversos dispositivos no mercado que, quando utilizados, armazenam e reproduzem nossas imagens. Todas essas expressões imagéticas necessitam de uma recuperação eficiente, caso contrário, se viverá em uma desordem digital (ou informacional).

Não obstante, as formas de representação para este tipo de recurso têm soluções estratégicas e metodológicas para o tratamento informacional, até mesmo com novas funcionalidades para os usuários comuns do sistema, como a atribuição de representações responsáveis pela recuperação da informação: as *tags*.

No mesmo sentido, as propriedades visuais poderiam identificar e compor formas de recuperação e de representação destas imagens. Desta forma, esse capítulo subsidia os dois próximos capítulos nas discussões e análises teórico/práticas sobre representação (os metadados) e Recuperação da Imagem Baseada em Conteúdo (CBIR) que paralelamente se relacionam com a Ciência da Informação e com a Ciência da Computação.

# **PROCESSAMENTO DE IMAGENS**

### **3 PROCESSAMENTO DE IMAGENS**

As câmeras digitais dispensam filmes para capturar as imagens de fácil armazenamento em chips de memórias, transferem as imagens capturadas para computadores, alimentados por programas de imagem que podem processá-las ou manipulá-las (em alguns casos negativamente) de maneiras inimagináveis, e até há pouco tempo atrás impossíveis.

Nesse cenário, a forma de organização e recuperação dos recursos informacionais sempre se relaciona com as tecnologias de cada época. Hoje vemos que estão ligadas principalmente com a Ciência da Computação e atualmente, as tecnologias oferecem ótimas soluções para organizar a crescente e variada quantidade de informações disponibilizadas em diversos meios. (ROBREDO, 2003).

Logo, este capítulo pretende discursar sobre as práticas de Recuperação da Imagem Baseada em Conteúdo (CBIR) que paralelamente se relacionam com a Ciência da Informação. Desta forma, esse capítulo possui como principal objetivo: o estudo da recuperação dos recursos imagéticos digitais, apontando as iniciativas e as propostas para novas formas de recuperação da imagem digital e principalmente as iniciativas que se relacionam com a sintaxe da imagem já apontada no capítulo 2 desse trabalho.

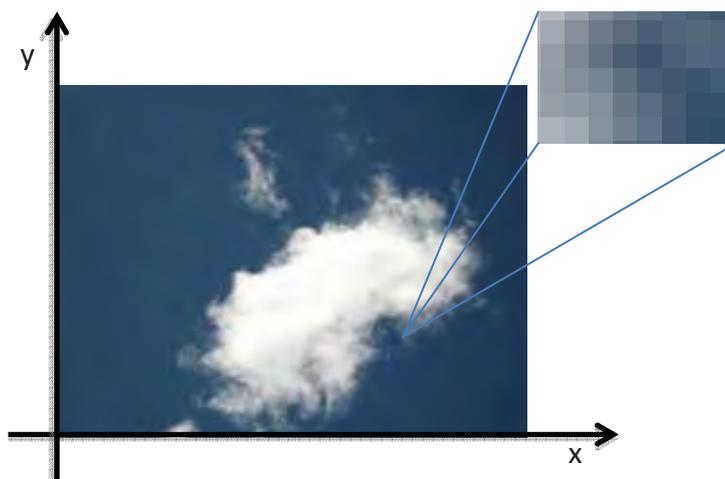
#### **3.1 Recuperação da informação visual**

A imagem digital se define como resultado de um processo real ou de um processo de combinação de números complexos representados de uma sequencia finita do numero de bits, ambos contidos em uma matriz de dígitos binários armazenados em uma memória digital, antes produzidos por uma câmera digital ou digitalização de uma fotografia. (JAIN, 1989).

Segundo Scuri (2008) com a definição de uma função unidimensional, podemos pensar em uma função contínua como uma corda sem emendas que se estende indefinidamente (ou seja, infinita) e por mais que se corte essa corda, sempre poderá cortá-

la um pouco menor indefinidamente (ou seja, infinitesimal). Assim se define a imagem digital (representada na Figura 17).

Isso se torna mais visível quando alteramos alguma imagem em *softwares* conhecidos e ela demora em transformar ou mesmo a transformação é “carregada” em partes: esta demora acontece, pois o software está calculando em cada *pixel* a edição desejada.



**Figura 17.** Eixos x e y de uma imagem digital, com ênfase em um conjunto de *pixels*.

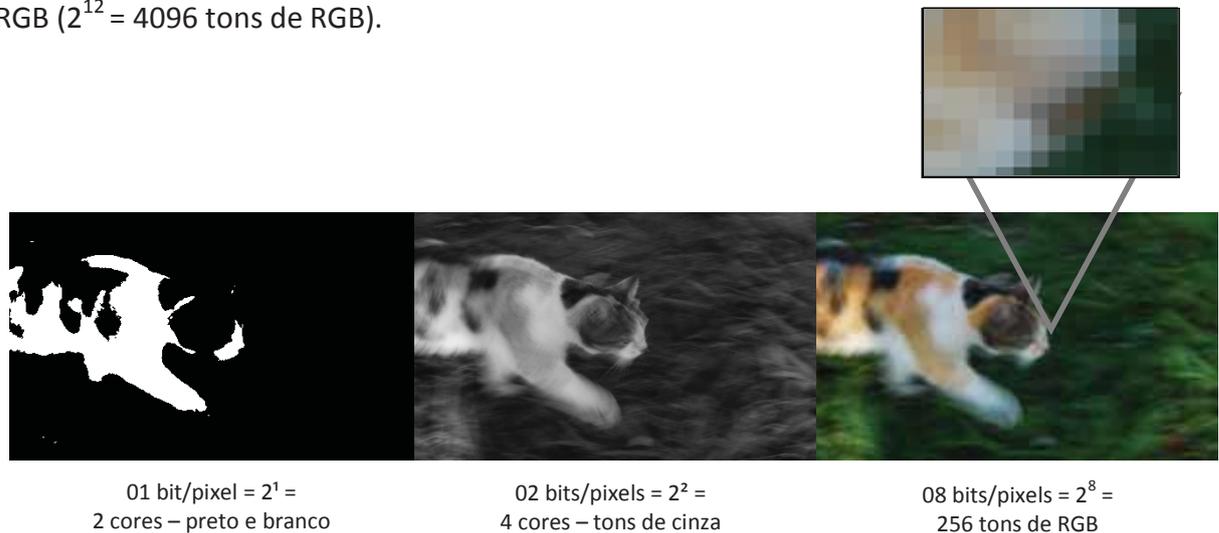
Fonte: Autora.

Cada pixel é um resultado de informações binárias: várias combinações de 0 e 1 (para os cálculos, significa-se que a base é 2). Em diversos modos as proporções quantitativas de colorações de RGB (*Red*, *Green* e *Blue*)<sup>20</sup> resultam em um matiz de cores, por exemplo: o resultado “branco” significa que a proporção quantitativa de RGB é a mesma (R=33,333...%; G=33,333...% e B=33,333%) ao contrário da cor preta, a ausência total de todas as cores (R=0%; G=0% e B=0%).

A proporção de valores de cada *bit* resulta na coloração da imagem (exemplificado na figura 18), como também essa proporção interfere na resolução de cada imagem, por

<sup>20</sup> As cores primárias no meio digital são Vermelho, Verde e Azul (RGB). Essa diferença do meio tradicional, onde as cores primárias são Vermelho, Azul e Amarelo, acontece pelo fator luminoso da tela do computador, que a pigmentação Amarela se torna Verde. Esse processo só foi possível devido ao desenvolvimento tecnológico de tubos de raios catódicos – com os quais foi possível fazer o display de cores ao invés de uma fosforescência monocromática (incluindo a escala de cinza), como no filme preto e branco e nas imagens de televisão antigas (RGB. Wikipédia, 2012. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/RGB>>. Acesso em: 26 mai. 2012).

exemplo, um tipo de configuração de pouca resolução como as câmeras denominadas VGA (*Video Graphics Array*), não consegue capturar todos os detalhes como o de uma câmera de 14MP, isso acontece, pois a resolução das câmeras VGA somente permite um matiz de 16 cores ( $2^4 = 16$  cores) já a resolução da câmera de 12 MP permite um matiz de 4096 tons de RGB ( $2^{12} = 4096$  tons de RGB).



**Figura 18. Relação de coloração com a resolução.**

Fonte: Autora.

Utilizando as imagens binárias, a extração de atributos ocorre por meio de dados relevantes de regiões segmentadas, tais como: número total de objetos; propriedades geométricas (área, perímetro, centro de gravidade, largura máxima e mínima); atributos relacionados à forma (circularidade, concavidade); propriedades de luminosidade e as propriedades associadas à textura.

Portanto, a diferenciação de cada imagem é medida pela relevância de cada item.

A Recuperação da Imagem Baseada em Conteúdo (CBIR), [...] é qualquer tecnologia que, em princípio ajuda a organizar arquivos de imagens digitais pelo seu conteúdo visual. Por esta definição, qualquer coisa desde uma função de similaridade de imagem para um motor robusto imagem anotação cai sob a tutela de CBIR. Esta caracterização da CBIR como um campo de estudo colocá-lo em um momento único dentro da comunidade científica. (DATTA; et.al., 2008, p. 5:2, tradução nossa).

Ou seja, a imagem deve agregar significado ao que a identifica. Para Del Bimbo (1999) as imagens estão associadas ao conteúdo visual sendo mais complexa a sua recuperação, do que o conteúdo textual. Assim, os índices podem ser rotulados como:

- **Independentes de conteúdo visual:** são informações não associadas ao seu conteúdo. O atributo é alfanumérico e estão relacionados ao formato, nome autor, data, localização, proprietário, etc.
- **Dependentes do conteúdo visual:** as feições visuais são obtidas através de processos computacionais, como o processamento de imagens. Neste caso, as feições são diferenciadas em dois níveis:
  - **Feições de baixo nível:** são atributos dependentes do conteúdo. São associadas ao conteúdo de cor, textura, forma, relações espaciais, movimento e relações entre esses conteúdos.
  - **Feições de alto nível:** são atributos descritivos do conteúdo visual. Ou seja, são dados que se referem ao conteúdo semântico e que concernem às relações das entidades da imagem com entidades do mundo real ou eventos temporais, emoções e significados associados a sinais visuais e cenas.

Segundo Arisawa e Catarci (2000) a recuperação de imagens através de propriedades de percepção, utiliza um conjunto de feições distintas, chamadas de "parâmetros de modelo de representação".

A partir desse conjunto de feições distintas são formuladas as consultas de exemplos visuais fornecidas pelo próprio usuário, sendo julgados como *parâmetros relevantes* e assim associados por uma medida de similaridade. Em uma primeira busca, o sistema deve verificar a similaridade entre o conteúdo visual expresso na consulta e cada item armazenado no banco de imagens.

Segundo Del Bimbo (1999), dentro do processamento de imagens o conteúdo pode ser classificado:

- **Conteúdo primitivo:** refere-se aos elementos básicos que compõem a imagem, como características das imagens que podem ser reconhecidas e extraídas automaticamente pelo computador (análise de imagens, reconhecimento de padrões, visão computacional). Conteúdos primitivos são, em geral, de natureza quantitativa;
- **Conteúdo complexo:** refere-se aos padrões de uma imagem que são percebidos com significado por humanos. Em geral, eles não podem ser identificados automaticamente por computador e são de natureza qualitativa.

Desta forma, a indexação, o processo de identificar e descrever um documento de acordo com o seu assunto possui como objetivo a orientação de como o usuário interfere sobre esse conteúdo intelectual, em suma, é a atribuição de palavras-chave ao recurso informacional. Sendo que a maior vantagem associada com a indexação de conteúdo primitivo é que sua extração pode ser automática.

O problema da indexação pode ser resumido como a atribuição de 'palavras-chaves', obtidas de uma 'linguagem' descritiva, às entidades dos documentos (palavras, objetos, etc.) para facilitar sua separação. O principal requisito é que a associação 'linguagem/palavras-chaves/documentos' tenha a capacidade de discriminação suficiente para eliminar, do espaço de consulta, os dados imprestáveis, sem, no entanto perder informação interessante. [...] Quando se trata de 'documentos' como as imagens ou vídeos que estão associados a diferentes tipos de conteúdo visual, a recuperação de informação visual é ainda mais complexa. (GUIMARÃES; ARAÚJO, 2006, p. 280).

A recuperação de imagens usando metadados dependentes do conteúdo (cor, textura, forma e esboço) requer recálculos de um conjunto de características distinguíveis. As consultas são expressas através de exemplos visuais que para começar a busca e o usuário seleciona as características (e suas faixas de validação) que são importantes e escolhe uma medida de similaridade. (ABATE, 1999).

Segundo Berman e Shapiro (1999) o sistema verifica a "similaridade" entre o conteúdo da imagem usada na consulta e das imagens da base de dados. Contudo, de acordo com o autor, os resultados obtidos nem sempre respondem a uma consulta, ou seja, não são plenamente satisfatórios. O que acontece é que se procura melhorar o resultado por meio de metodologias: mantendo o número de perdas, sendo o mais baixo possível (à

custa de um número mais alto de falsas respostas) e permitindo uma forma de interação chamada “realimentação por relevância”. (BERMAN; SHAPIRO, 1999).

A recuperação baseada em similaridade difere da operação de ‘casamento’ (*matching*), que é definida em visão computacional como sendo uma operação para reconhecimento de objetos na qual se deve decidir se o objeto observado corresponde ou não ao modelo. Assim, a recuperação baseada em similaridade é uma operação de reordenamento das imagens da base de dados, de acordo com sua similaridade medida em relação à imagem exemplo da consulta. [...] O reordenamento das imagens da base de dados é realizado, mesmo que não haja imagens similares ao exemplo. (GUIMARÃES; ARAÚJO, 2006, p. 281).

O reordenamento das imagens da base de dados é realizado, como o que acontece dentro do sistema da Google, o usuário conectado ao sistema consegue atribuir conexões entre suas pesquisas, e conseqüentemente as futuras pesquisas com as imagens são remetidas à busca realizada pelo usuário.

As principais funcionalidades de um sistema de Recuperação de Imagens com Base no Conteúdo (RIBC) estão apresentadas na Figura 19, que representa uma arquitetura típica de um sistema de recuperação baseado no conteúdo.

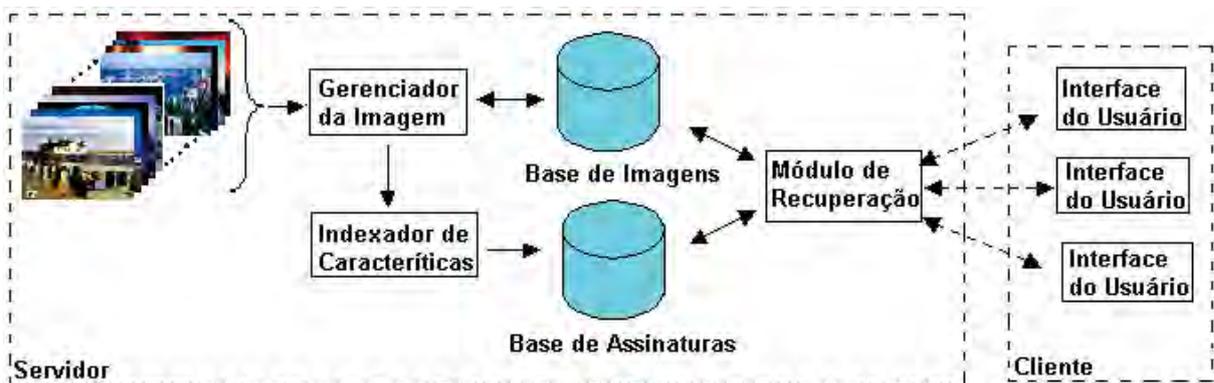


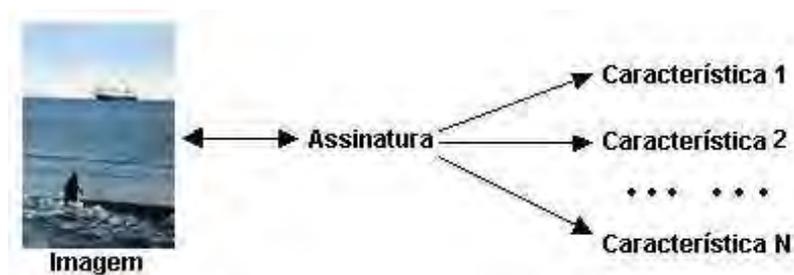
Figura 19. Arquitetura típica de um sistema de recuperação baseado no conteúdo.

Fonte: OLIVEIRA, 2006, p. 416.

Como vemos, na Figura 19, as funcionalidades estão sendo representadas em módulos: módulo gerenciador de imagens, módulo indexador de características, módulo de recuperação e módulo de interface com o usuário.

“O módulo gerenciador de imagens é responsável pelo gerenciamento do acesso ao arquivo da imagem, conversão do formato da imagem e armazenamento das informações na base de imagens.” (OLIVEIRA, 2006, p. 417). O módulo indexador é o responsável por disponibilizar a assinatura da imagem e a assinatura de uma imagem é um conjunto de características. (GUIMARÃES; ARAÚJO, 2006).

“A assinatura de uma imagem é uma representação da imagem na ‘visão’ de um sistema de recuperação de imagens com base no conteúdo. Os componentes da assinatura são chamados de atributos.” (OLIVEIRA, 2006, p. 416). E pode ser visualmente representada na Figura 20.



**Figura 20. Relação da imagem com suas características.**

Fonte: OLIVEIRA, 2006, p. 416.

Portanto, o módulo indexador de características é o conjunto de todos os processos que permite identificar a assinatura da imagem. Os processos fazem a extração de características de composição da imagem e disponibilizam estes dados em um vetor de características que será depositado na base de assinaturas.

Já o módulo indexador de características é utilizado em momentos distintos no sistema. (GUIMARÃES; ARAÚJO, 2006). O módulo indexador é utilizado como um processo individualizado de atribuição de assinaturas para as imagens de dados. Em outro momento, o módulo indexador é utilizado como um processo conjunto de atribuição de assinaturas para as próprias consultas do sistema.

O processo típico de indexação de um sistema de recuperação de imagens com base no conteúdo pode ser observado na Figura 21.

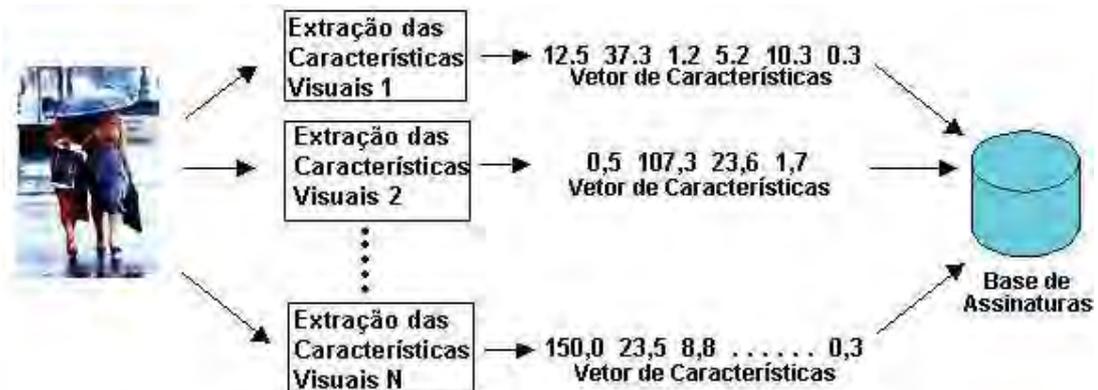


Figura 21. Processo típico de indexação de um sistema de recuperação de imagens com base no conteúdo  
Fonte: OLIVEIRA; et.al., 2006, p. 419.

O módulo de recuperação é um gerenciador de consultas do usuário baseado no conteúdo da imagem. Como vemos na Figura 22, o processo de recuperação da imagem.

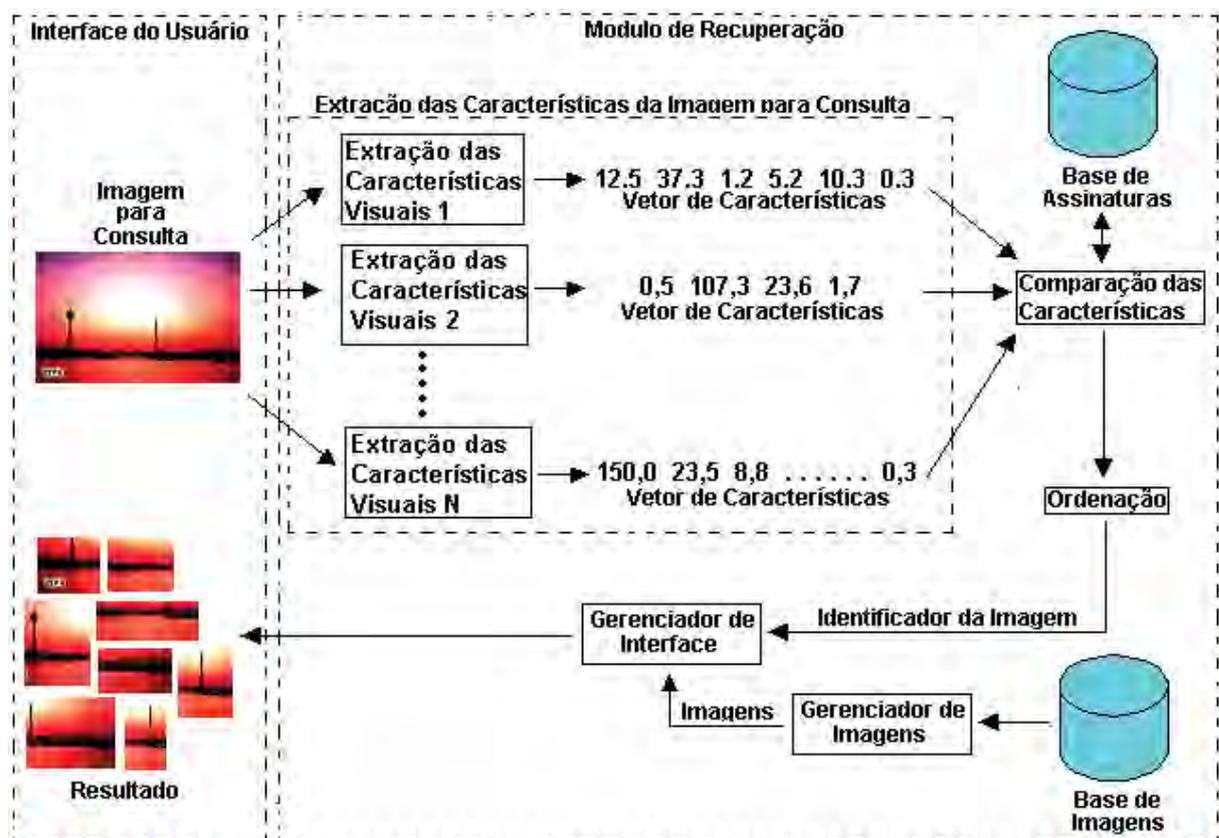


Figura 22. Sistema de recuperação de imagens com base no conteúdo.  
Fonte: OLIVEIRA, 2006, p. 410.

O processo acontece da seguinte maneira: o módulo de recuperação recebe do módulo de interface do usuário uma imagem para consulta. Em seguida, o módulo de

recuperação faz uso do módulo de indexação para extrair as características que compõe esta imagem que foi fornecida pela consulta. (OLIVEIRA, 2006).

A partir da obtenção do vetor de características dessa imagem, o módulo de recuperação utiliza a comparação programada de seu próprio módulo para procurar na base de assinaturas, as imagens que coincidam ao vetor de características da imagem que foi selecionada pelo usuário. Depois dos resultados, o módulo de classificação ordena os resultados em função do resultado das métricas. Finalmente, o módulo de recuperação envia os resultados finais ao módulo de interface do usuário. (OLIVEIRA, 2006).

“O módulo de recuperação é um servidor de consultas do usuário on-line baseado no conteúdo da imagem. O módulo de recuperação recebe do módulo de interface do usuário uma imagem para consulta.” (OLIVEIRA, 2006, p. 417). E o “[...] módulo de interface do usuário é formado de programas clientes que permitem a formulação de consultas baseadas no conteúdo.” (OLIVEIRA, 2006, p. 417).

Essas interfaces permitem a formulação de consultas baseadas no conteúdo, por maneiras diferentes: o usuário pode fornecer uma imagem para a consulta, bem como o usuário pode construir a imagem a partir do preenchimento de cores; e permitindo a visualização dos resultados destas buscas.

Ao surgirem os sistemas de Recuperação da Imagem Baseado em Conteúdo (CBIR) houve a necessidade de serem introduzidos alguns novos elementos associados a esse processo de reformulação de consultas, de tal forma que fossem utilizados não apenas informações de alto nível, como os termos e expressões, mas também a utilização de feições de cor, formas e texturas.

### **3.2 Iniciativas de Recuperação de Imagens**

Um modelo de recuperação de informação consiste de um modelo de objeto, um modelo de consulta e um modelo que calcule a similaridade entre objetos e consultas de tal forma que a especificação de cada um dos elementos definirá o modelo de recuperação. Os principais modelos computacionais de recuperação da informação são o: Modelo Booleano,

o Modelo Probabilístico, o Modelo *Fuzzy*, o Modelo de Redes Neurais e de Algoritmos Genéticos, processamento por meio da Linguagem Natural, e por fim, o Modelo Vetorial.

O Modelo Vetorial é o mais utilizado em sistemas de recuperação da informação audiovisual, esse modelo é constituído de um método de indexação que gera vetores de descrição de objetos (imagens) e uma função de recuperação. Os vetores representam as feições de cor (vetor de feição de cor) ou de textura (vetor de feição de textura) e a função de recuperação mede a similaridade entre as imagens por meio da comparação de vetores de feição do mesmo tipo, utilizando-se pesos associados a cada uma das feições. (SANTOS, 2003).

As informações armazenadas podem ser utilizadas em cálculos como o de similaridade entre duas imagens, uma vez que a percepção humana de similaridades é bastante subjetiva e depende de outras tarefas (MÜLLER, 2000). Por meio de um sistema de informação, a realimentação de relevâncias é uma técnica tradicional onde o usuário e o sistema interage com o objetivo de melhorar a qualidade de recuperação em ordem de relevância. (SALTON; BUCKLEY, 1990).

A utilização das relevâncias para a recuperação se justifica pelo fato de melhorar a qualidade, para que se tornem mais eficientes, ajudando a definir consultas melhores através de sucessivos refinamentos, utilizando a subjetividade de percepção do usuário. Assim, os recursos complexos como as imagens, apresentam um grande desafio para o campo de recuperação. E a experiência visual, em qualquer nível e de qualquer maneira em que ela se dê, é composta por os elementos básicos: ponto, linha, forma, direção, tom, cor, textura, escala, dimensão e movimento.

Nos últimos tempos, na Recuperação da Imagem Baseado em Conteúdo (CBIR) muitos sistemas utilizam a similaridade por elementos visuais das imagens, como: cor, textura e forma. Os elementos visuais são utilizados para a criação de índices, que facilitam a recuperação imagética.

Como visto no Capítulo 2 (Sintaxe da imagem digital), a cor está impregnada na informação, sendo uma fonte de valor inestimável para os comunicadores e além de atribuir significados simbólicos para as cores. A cor possui três dimensões que podem ser definidas e

medidas. Matiz ou croma é a cor em si e existe em número superior a cem, cada matiz tem características individuais ou os grupos ou categorias de cores compartilham efeitos comuns. Existem três matizes primários ou elementares: amarelo, vermelho e azul. (DONDIS, 1997).

Cada um representa qualidades fundamentais: o amarelo é a cor mais próxima da luz e do calor; o vermelho é a mais ativa e emocional; o azul é passivo e suave. O amarelo e o vermelho tendem a expandir-se; o azul, a contrair-se. Quando são associadas através de misturas, novos significados são obtidos. (DONDIS, 1997).

As operações de reconhecimento de similaridades com cores,

[...] permitem encontrar as seguintes imagens: que contêm uma cor especificada por meio de proporções aditivas; cujas cores são próximas daquelas de uma imagem exemplo; que contêm regiões coloridas como especificado em esboço; que contêm um objeto conhecido com base nas propriedades de composição espectral. A extração de cores automatizada ainda não é capaz de fazer referências ao contexto, o que dificulta a distinção entre uma informação de cor do objeto e de uma alteração cromática introduzida pelo ambiente. (BARRETO, 2007, p. 24).

O ponto é a unidade de comunicação visual mais simples e irredutivelmente mínima. Na natureza, a profundidade é a formulação mais comum, sendo que, em estado natural, a reta ou o quadrado constituem uma raridade. Quando os pontos estão tão próximos entre si que se torna impossível identificá-los individualmente, aumenta a sensação de direção, e a cadeia de pontos se transforma em outro elemento visual distintivo: a linha.

A linha descreve uma forma, ela articula a complexidade da forma. Existem três formas básicas: o quadrado, o círculo e o triângulo equilátero. Todas as formas básicas são figuras planas e simples, fundamentais, que podem ser facilmente descritas e construídas, tanto visual quanto verbalmente. A partir de combinações e variações infinitas dessas três formas básicas, derivamos todas as formas físicas da natureza e da imaginação humana. (DONDIS, 1997).

Todas as formas básicas expressam três direções visuais básicas e significativas: o quadrado, a horizontal e a vertical; o triângulo, a diagonal; o círculo, a curva. Cada uma das

direções visuais tem um forte significado associativo e é um valioso instrumento para a criação de mensagens visuais. (DONDIS, 1997).

As operações de reconhecimento de similaridades com formas,

[...] permite identificar na projeção bidimensional parte da estrutura física dos objetos. Para aplicações de recuperação, as características da forma podem ser consideradas como sendo globais ou locais. Características globais são propriedades derivadas da forma inteira, como simetria, circularidade, localização de eixos, etc. Características locais são aquelas derivadas do processamento parcial da forma, incluindo tamanho e orientação de segmentos consecutivos de bordas, pontos de curvaturas e ângulos de curvas. (BARRETO, 2007, p. 24).

E a textura é o elemento visual que se compara ao tato. Podemos apreciar e reconhecer a textura tanto através do tato quanto da visão, ou ainda mediante uma combinação de ambos. É possível que uma textura não apresente qualidades táteis, mas apenas óticas, como no caso das linhas de uma página impressa, dos padrões de um determinado tecido ou dos traços superpostos de um esboço.

O processo de percepção por textura,

[...] é um fator importante da visão humana, pois ajuda a identificar em uma cena a profundidade e orientação das superfícies, além de revelar suas características táteis. A textura refere-se a um padrão visual que tem algumas propriedades de homogeneidade que não resultam simplesmente da cor ou da incidência da luz, como a repetição de linhas e as características físicas superficiais dos objetos. Pela extração de características de textura obtém-se um descritor importante para indexar imagens da natureza, e muito útil nas pesquisas em grandes repositórios de imagens. (BARRETO, 2007, p. 24).

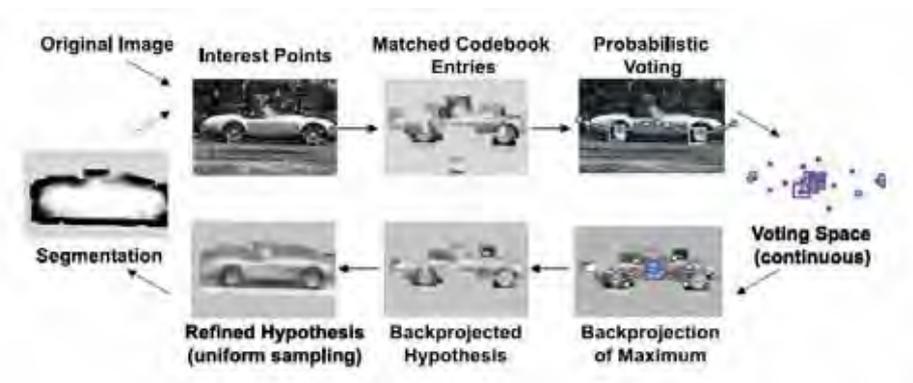
A partir destas percepções por meio de elementos básicos da imagem, foi realizada uma série de tentativas para uma recuperação de imagem mais eficiente. Uma das primeiras tentativas foi em 1994, realizada por Tang (et.al., 1994), no qual os pesquisadores envolvidos propuseram métodos para a aquisição automática de conhecimento em imagens de documentos através da análise da estrutura geométrica e estrutura lógica das imagens.

Na Holanda, os pesquisadores do DMW definiram soluções lógicas e físicas, além de padrões para aquisição e indexação do produto multimidiático, que formam uma arquitetura integrada para armazenagem de metadados acoplada a uma linguagem de consulta de alto nível, além de avanços na modelagem multimodal para o reconhecimento de padrões em vídeos.

Entre outras mais atuais, um grupo de pesquisadores da Universidade de Califórnia, em São Diego (UCSD), têm desenvolvido uma nova metodologia para a busca de imagens com uma diferente abordagem. Os pesquisadores modificaram a leitura da máquina para que as imagens sejam ordenadas de forma que todos os *pixels* sejam examinados. O resultado é que os mecanismos de busca automaticamente relacionavam as etiquetas, como “rabanete”, “guarda-chuva” ou “nadador”, com as próprias imagens. (VASCONCELOS; et.al, 2008).

No Brasil, a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) desenvolve um ambiente para a criação e gestão de aplicações multimídia, o sistema SisRMi-CN (SERRANO, 2003), oferecendo diferentes formas de recuperação de informações, usando lógica nebulosa. E na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), o Núcleo de Processamento Digital da Imagem vem apresentando pesquisas consistentes na área e programas de preservação junto ao Patrimônio Histórico do Estado de Minas Gerais. (ARAÚJO, 2003).

As iniciativas relacionadas com a identificação de objetos e pessoas estão evoluindo rapidamente, como vemos abaixo na Figura 23.



**Figura 23. Processo de reconhecimento da categorização do objeto.**

Fonte: LEIBE; LEONARDIS; SCHIELE, 2004, p. 4.

A identificação de objetos feita pelos pesquisadores Leibe, Leonardis e Schiele (2004), é baseado no Modelo Matemático de Formas (*Implicit Shape Model*). Esse modelo é uma exposição da estrutura probabilística que segue a segmentação da categorização específica do objeto para o resultado de reconhecimento. A segmentação pode causar variações nos resultados e assim, podem-se obter medidas específicas dos *pixels-por-pixels*.

Essa abordagem apresenta vantagens: uma grande flexibilidade em um curto número de tentativas, os exemplos apenas necessitam ser programados para sequenciar e agilmente aprender a reconhecer as formas dos objetos.

Vê-se também a união dessas iniciativas com novas formas computacionais como a Inteligência Artificial (AI), a qual procura emular a inteligência humana, esta área de análise divide-se entre o processamento da imagem e a visão computacional. (GONZALEZ; WOODS, 2008).

A abordagem baseada em técnicas de Inteligência Artificial e aprendizado (*Machine Learning*), principalmente com o uso das Redes Neurais e dos Algoritmos Genéticos, os estudos pretendem melhorar a precisão da recuperação de imagens. O uso de um conjunto de imagens, no lugar de uma única imagem, permite “focar” melhor o processo de busca e recuperação de imagens em bases de dados.

Nesse caso, poderia haver mais estudos baseados nas características da visão humana, como exemplo. A visão humana é tri-cromática (teoria de Young-Helmholtz<sup>21</sup>), com apenas três tipos de cones sensíveis ao vermelho, verde e azul, nós conseguimos distinguir um numero quase infinito de cores. Sistemas eficientes de inteligência poderiam ter as mesmas dimensões e cálculos que a neurociência apresenta sobre a visão humana.

Entretanto, como foi apresentado até o momento o processamento de imagens é um estudo em expansão e não apresenta garantias que o recurso informacional imagético será localizado ou mesmo identificado como único dentre os outros registros. Nesse ponto, a representação da imagem possui garantias mais satisfatórias de que uma descrição

---

<sup>21</sup> A Teoria de Young-Helmholtz foi proposta pelos psicólogos Thomas Young e Hermann von Helmholtz. É uma das teorias tricromáticas da visão das cores, ou seja, é a maneira pela qual as células fotorreceptoras nos olhos dos humanos e outros primatas trabalham para permitir a visão de cores (**YOUNG-HELMHOLTZ THEORY**. Wikipédia, 2012. Disponível em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Young%E2%80%93Helmholtz\\_theory](http://en.wikipedia.org/wiki/Young%E2%80%93Helmholtz_theory)>. Acesso em: 26 mai. 2012).

adequada do recurso o identificará e suas especificidades serão registradas, o próximo capítulo trará maiores contribuições sobre a representação adequada das imagens digitais.

**METADADOS PARA A REPRESENTAÇÃO  
DA IMAGEM DIGITAL**

## **4 METADADOS PARA A REPRESENTAÇÃO DA IMAGEM DIGITAL**

O fluxo informacional e o crescimento exponencial de recursos são características de um ambiente digital; transformar um grande número de dados disponíveis em informações significativas aos usuários requer alguns processos que garantam a persistência dos dados, a fim de gerar uma recuperação de informação eficiente.

Dessa forma, esse capítulo é compreendido por uma revisão de literatura com o propósito de apontar os conceitos dos metadados na área de Ciência da Informação: os tipos, suas características, funções, aplicações e sua importância na convenção de um padrão para o intercâmbio de dados, trazendo alguns apontamentos atualizados sobre o tema. Posteriormente, os atributos (metadados) necessários para a descrição do recurso imagético digital serão definidos.

É importante salientar que o objetivo deste trabalho não é criar um novo padrão de metadados para as imagens digitais. De certo modo, já existem muitos, mas sim afirmar que uma descrição mais específica e detalhada sobre o recurso imagético, pode ser a solução para diversos problemas ligados aos catálogos e banco de dados. É importante ressaltar que quanto mais específica e detalhada for a descrição, as informações apresentadas ao usuário final serão mais completas.

### **4.1 A representação da informação**

Essa busca por informações significativas aos usuários tomou forma principalmente no período de fim da Segunda Guerra Mundial (1945), onde o mundo vivia resquícios e consequências dentre as infinitas delimitações políticas, econômicas, sociais, etc. A entropia informacional estava problemática, a intensidade dos fluxos informacionais medidos pela circulação da informação e pela unidade de tempo estavam em grande proporção. (MCGARRY, 1999).

Na época já havia alguns instrumentos de armazenamento e de recuperação da informação existente, bem como os lineamentos teóricos, porém a maioria não tinha a

devida clareza ou não optavam por solucionar práticas de informação da época. Nesse caos informacional, o engenheiro Vannevar Bush (1945) refletindo sobre os principais obstáculos que a ciência e tecnologia poderiam enfrentar, escreveu o artigo “*As we may think*” no qual alguns pontos de formação dos recursos humanos adequados foram localizados para lidar com o volume de informação.

A partir do referencial de Bush (1945) uma nova ciência é criada: a Ciência da Informação. A Ciência da Informação origina-se como uma área de pesquisa ampla que a partir do seu desenvolvimento investiga métodos e técnicas para a representação, a organização, o armazenamento, a busca e a recuperação de itens de informação.

Décadas após, vemos a Ciência da Informação (CI) como uma área interdisciplinar (BORKO, 1968), capaz de manter relações com outras áreas de investigação. O tronco destas relações é o objeto de estudo desta área: a informação. Assim, a CI se define como disciplina que investiga as propriedades e o comportamento da informação. E

[...] está relacionada com o corpo de conhecimento que abrange a origem, coleta, organização, armazenamento, recuperação, interpretação, transmissão, transformação e utilização da informação. Isto inclui a investigação das representações da informação nos sistemas naturais e artificiais, o uso de códigos para a transmissão eficiente de mensagem, e o estudo dos dispositivos e técnicas de processamento de informação tais como computadores e seus sistemas. (BORKO, 1968, p. 3, tradução nossa).

Entre várias áreas de interdisciplinaridade da CI podemos citar a Ciência da Computação; em relação a essas duas áreas advêm alguns exemplos tratados nessa pesquisa, como a recuperação da informação e a representação da informação nos ambientes digitais.

Contudo, nas últimas décadas os ambientes digitais sofreram um armazenamento intenso, principalmente a Internet. No entanto, por meio da explosão informacional “[...] a recuperação da informação tornou-se uma solução bem sucedida encontrada pela Ciência da Informação e em processo de desenvolvimento até hoje.” (SARACEVIC, 1999, p. 44). E a necessidade de soluções para problemas relacionados à recuperação da informação, desperta novos interesses na plataforma *Web*.

O desenvolvimento de novas estratégias e métodos para disponibilizar as informações de modo que possam ser acessadas e também englobar tanto aspectos tecnológicos como aspectos de representação informacional. (SARACEVIC, 1999). Pois, através do processo de construção das representações, “[...] as informações esquematizadas e estruturadas permitem a identificação, a localização e a recuperação automática das informações e propiciam, por meio dos padrões, a interoperabilidade entre sistemas de informação.” (SANTOS, 2008, p. 166).

Entretanto, a busca pela padronização na representação sempre existiu ao longo do tempo, como também, a preocupação pelo desenvolvimento de instrumentos para representação, individualização e localização dos materiais bibliográficos (recursos informacionais). A efetiva sistematização de regras para a padronização da construção de catálogos começou com o advento das bibliotecas modernas: público variado, aumento do número e variedade de materiais informacionais.

E é este o paradigma da representação da informação e do conhecimento: a informação para ser repassada, ou seja, recuperada, precisa ser registrada. De acordo com Capurro (1991, não paginado, tradução nossa):

[...] os seres humanos são conhecedores ou observadores de uma realidade alheia. O processo do conhecimento consiste de uma assimilação das coisas através das suas representações na mente/cérebro do objeto conhecido. Essas representações, uma vez transformadas ou codificadas em nosso cérebro, podem então ser comunicadas a outras mentes e/ou armazenadas e processadas em máquinas (computadores). Os seres humanos são processadores da informação biológica. Informação é a dupla codificação da realidade. Os seres humanos podem usar as informações para fins racionais específicos, mas nada fala contra a hipótese de que também máquinas podem alcançar este nível de processamento de informação e utilização.

Portanto, a imagem digital é um recurso iconográfico que necessita de orientações mais precisas e específicas para seu tratamento descritivo. As orientações para esse tipo de tratamento descritivo informacional, pois compreenderiam: a análise sistemática e a descrição dos elementos de uma imagem para sua recuperação e utilização, tornando possível ao usuário ter acesso à informação que procura.

Neste sentido, destaca-se a importância da catalogação no âmbito da imagem digital para construir formas mais eficientes de representá-las: é o modo de torná-las disponíveis, acessíveis e recuperáveis, o que torna especialmente necessário o esforço na padronização das orientações para a descrição do material imagético digital explicitando as diferenças do recurso imagético analógico. O processo de catalogação geralmente,

[...] não considera a representação conceitual dos elementos que compõem os metadados do catálogo, ficando a critério de um profissional da Computação fazer o mapeamento dos elementos definidos pelo catalogador numa estrutura conceitual de entidade, atributos e relacionamentos entre os itens bibliográficos, e conseqüentemente responsáveis pela construção do modelo conceitual. (SANTOS, 2010, p. 219).

Essa essência do tratamento informacional continua sendo a mesma, os profissionais da informação produzem e padronizam metadados desde as primeiras tentativas de organização da informação, recentemente, os profissionais de outras áreas têm criado novos métodos de tratamento da informação, sem conhecer o que já foi feito.

Nesse sentido, os metadados não podem ser considerados algo completamente novo para os catalogadores, que constroem e padronizam metadados há séculos com a ajuda de esquemas de catalogação e regras de estruturação de conteúdo, o que vem mudando é o escopo de sua atuação, ocasionado pelos avanços tecnológicos. (GILLILAN-SWETLAND, 1999; SANTOS; ALVES, 2009).

Assim, a necessidade de tornar acessível e disponível o crescente volume de informações produzidas, por meio de soluções estratégicas e metodológicas, está relacionada com os procedimentos metodológicos da área de Ciência da Informação e com os aspectos tecnológicos envolvidos no processo de representação da informação para a otimização de sua utilização.

Da mesma forma, um diálogo interdisciplinar se faz necessário com o propósito de criar novas formas de tratamento dos recursos informacionais no contexto *Web*, no uso conjugado das tecnologias disponíveis e com os métodos de representação da informação na aplicação em recursos imagéticos digitais.

Este capítulo é compreendido por uma revisão de literatura a fim de apontar os conceitos dos metadados na área de Ciência da Informação: os tipos, suas características, funções, aplicações e sua importância na convenção de um padrão para o intercâmbio de dados, trazendo alguns apontamentos atualizados sobre o tema. Posteriormente será levantada a questão principal desta pesquisa: quais atributos (metadados) necessários para a descrição do recurso imagético digital.

Como também se apresentam os modelos conceituais, esquemas de codificação, padrões de metadados para a imagem digital. Destacando-se os aspectos tecnológicos e representacionais para a determinação padronizada dos metadados para imagem digital.

## **4.2 Metadados para imagens digitais**

O termo “metadados” antecede a *Web*, tendo sido cunhado por Jack E. Myers na década 1960 para descrever “conjunto de dados”. Aparecendo com mais freqüência na década de 1980 na literatura sobre Sistema de Gestão de Banco de Dados (SGBD). Mas desde os anos de 1960 as bibliotecas vêm compartilhando metadados descritivos em sistemas informatizados, por meio do uso de regras e estruturas de descrição, tal como o formato MARC. (GILLILAND-SWETLAND, 1999).

O termo metadados em determinados domínios adquire uma maior amplitude semântica para denominar as novas formas de representação e de descrição dos recursos informacionais, como exemplo os dados EXIF (informações técnicas de captura da imagem gravadas junto ao arquivo da imagem na forma de metadados etiquetados).

A qualidade mais interessante de EXIF é que ele pode recuperar imagens em qualquer computador, simplesmente usando o motor de busca do Windows. [...] É importante para delinear que se a informação introduzida nas tags EXIF é visualizada ou não, esta informação está lá e pode, por conseguinte, ser recuperada. (ROMERO; et.al., 2008, p. 305, tradução nossa).

Os metadados foram desenvolvidos para racionalizar, diferenciar e tratar o fluxo informacional e conseqüentemente para melhorar a recuperação dos sistemas

informacionais. Mas, além disso, os metadados auxiliam na organização das fontes eletrônicas, favorecem a interatividade, validam as identificações e asseguram a preservação. Em outras palavras, independente do recurso informacional ou mesmo seu domínio, não há modo de recuperá-lo ou preservá-lo sem que seja feito um registro desse material e por fim, para registrá-lo há a necessidade dos metadados.

A partir da necessidade de reconhecer o tratamento da informação em meio eletrônico o uso da palavra metadados se tornou mais intenso em diversas áreas e, principalmente, com o mesmo objetivo: oferecer um tratamento às informações tendo em vista o gerenciamento informacional. Segundo Alves (2010, p. 47), os metadados são:

[...] atributos que representam uma entidade (objeto do mundo real) em um sistema de informação. Em outras palavras, são elementos descritivos ou atributos referenciais codificados que representam características próprias ou atribuídas às entidades; são ainda dados que descrevem outros dados em um sistema de informação, com o intuito de identificar de forma única uma entidade (recurso informacional) para posterior recuperação.

Nesse sentido, a função dos metadados é descrever recursos informacionais, apresentando uma divisão em cinco níveis: *administrativos* (metadados usados no gerenciamento e administração dos recursos informacionais), *descritivos* (metadados usados para descrever e identificar informações sobre recursos), *conservação* (metadados relacionados à conservação de recursos de informação), *técnicos* (metadados relacionados ao funcionamento do sistema e comportamento dos metadados) e *uso* (metadados relacionados ao nível e tipo de uso dos recursos informacionais). (GILLILAND-SWETLAND, 1999).

De modo geral, pode-se dizer que o objetivo e a função dos metadados são os mesmos da catalogação: representar as características e o conteúdo de um recurso informacional de forma padronizada, facilitando a identificação, a busca, a localização e a recuperação de recursos. (HSIEH-YEE, 2006).

Portanto, a diferença entre a catalogação e os metadados é que enquanto os metadados se restringem a definição de atributos de descrição do recurso informacional, a catalogação possui um escopo de atuação ampliado por sua função gestora na modelagem

dos catálogos e de bancos de dados no processo de representação da informação em ambientes informacionais, sendo os metadados um dos produtos gerados no processo de catalogação.

A estrutura de representação de recursos informacionais encontra na camada intangível dos sistemas de informação e ao usuário o acesso se dá na camada aparente do sistema: na camada de apresentação. É nela que se estabelece, mas solicitações e o uso dos marcadores de memória nessa camada são apresentados os resultados de busca em diferentes formas de apresentação para a solução de problemas específicos. (SANTOS, 2010, p. 222).

Nesse sentido, todo sistema de informação deve priorizar a estrutura interna de seu domínio e, por sua vez, cada domínio define suas necessidades informacionais e diante delas escolhe-se o padrão de metadados que melhor atenda a elas. Todavia, inserido a um mesmo domínio há a possibilidade da utilização de padrões diferentes ou ainda, mais de um padrão.

A sugestão é que, para o estudo e implementação de metadados, dado a regionalização das taxonomias que ocorre na prática, uma análise do domínio seria mais adequada, com observância das dimensões históricas e epistemológicas. Princípios gerais (não absolutos) nasceriam do confronto entre saberes de diversos domínios, o que pressupõe um redirecionamento da forma como a Ciência da Informação estuda as tecnologias de metadados de interesse comum com a Ciência da Computação. (FUSCO, 2011, p. 22).

Entretanto, para a construção do registro da imagem digital há alguns conflitos, como exemplo que as propriedades do recurso se inserem em vários padrões de metadados e muitos deles não apresentam uma garantia de que a imagem digital será representada pelas características que a representem-na como um recurso imagético, como também a maioria dos padrões segue a risca certas características textuais, contextualizadas dentro do domínio digital.

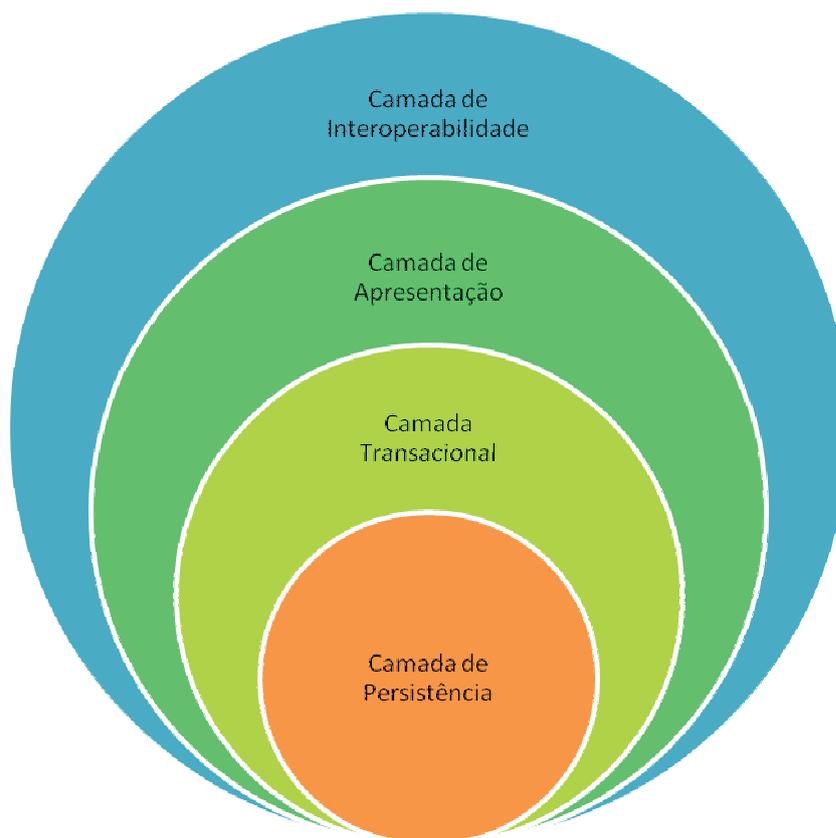
Assim, destaca-se a importância do tratamento descritivo da informação, uma etapa da catalogação para a imagem digital, na construção de formas mais eficientes para sua representação e apresentação é o modo de torná-las disponíveis, acessíveis e recuperáveis. Esforço especialmente necessário para a padronização das orientações e para a descrição do

material imagético digital, considerando suas especificidades como já visto no Capítulo 2 (Sintaxe da imagem digital).

Devido a tais características optou-se nesse trabalho seguir a interpretação que todos os metadados devem se caracterizar por necessidades informacionais e por fim, inseri-las dentro de um padrão específicos para a imagem digital. Segundo Fusco (2011, p. 17),

[...] a estrutura de representação dos elementos de persistência de itens bibliográficos influencia a qualidade da informação nos processos de armazenamento, busca e recuperação dessas informações, e deve, portanto, fazer parte do processo de construção de catálogos digitais. A utilização de um padrão de metadados que tem como principal objetivo a entrada de dados e a interoperabilidade e que não considera questões de qualidade de persistência da informação pode, muitas vezes, em alguns ambientes digitais de informação que são baseados somente nesses padrões apresentarem problemas tanto nos processos de manipulação de dados quanto na recuperação das representações dos itens bibliográficos.

Dessa forma, segue-se a categorização dos metadados para as imagens digitais com base nas “Camadas de Metadados” composta por Fusco (2011), ilustrada pela Figura 24. A estrutura dos metadados por camadas representa os processos da construção e modelagem dos dados em um sistema informacional; mais detalhes sobre a modelagem de dados serão discutidos no próximo capítulo (Capítulo 5 – Modelagem conceitual para a imagem digital).



**Figura 24. Camadas de metadados**

Fonte: FUSCO, 2011, p. 23.

A “Camadas de Metadados” (figura 24) é composta por quatro camadas: persistência, transacional, apresentação e interoperabilidade.

- A Camada de Persistência é a camada principal do projeto de dados. Nela estão todos os metadados necessários para uma descrição eficiente de um recurso informacional, como também todos esses metadados estão inter-relacionados em um modelo conceitual de Entidade – Relacionamento, no caso o FRBR.
- A Camada Transacional apresenta a estrutura para que o mediador (bibliotecário, etc.) possa adequadamente descrever o recurso, de uma forma clara, sucinta e padronizada, composta pela atribuição de valores aos elementos descritivos.
- Já a Camada de Apresentação é a estrutura diretamente ligada ao usuário. Nessa camada selecionamos quais descrições do recurso informacional podem ser disponibilizadas ou mesmo, de que forma estarão disponibilizadas.

- A última camada, a Camada de Interoperabilidade, é responsável pela troca de dados entre outros sistemas informacionais. Nessa camada são elaborados os processos de troca de dados, com o auxílio de protocolos e principalmente por meio dos padrões já conhecidos como o Marc 21 ou o Dublin Core.

A garantia da persistência dos dados e o instanciamento do recurso com consistência e integridade são necessários para a representação de uma imagem digital, o que requer a descrição do objeto informacional como sendo único e de modo que possa ser inserido em diferentes contextos mantendo sua integralidade. A consistência do recurso imagético digital se dá pela especificidade e detalhamento de descrição do material.

O termo persistência pode ser entendido como “o registro da informação num suporte de armazenamento digital e não volátil” e o instanciamento dos recursos pode ser entendido como “[...] a ação de tornar a informação persistida disponível para uso em ambientes informacionais digitais.” (FUSCO, 2010, p. 21). Segundo Booch; Jacobson; Rumbaugh (1998, tradução nossa) a persistência de dados é uma propriedade do objeto em que ele pode existir mesmo depois que o programa que o originou, ou o localizou, não seja o mesmo.

A partir de tal certeza, afirma-se que projeto bem estruturado na primeira camada, a Camada de Persistência, não necessitará de uma reestruturação do projeto inteiro quando necessário, mas somente uma nova remodelação da camada que apresenta problemas. Logo, é imprescindível possuir cautela no desenvolvimento, pois toda preparação e planejamento aceleram o processo informacional, desde seu início com a chegada do recurso a uma Unidade de Informação até a disponibilização ao usuário final.

Ou seja, para recuperar as imagens digitais com eficiência, a representação deve ser projetada por meio da persistência de seus dados. De nada adiantará modelar um sistema baseado na camada de apresentação: os dados não serão concisos com a representação e o usuário terá dificuldades em recuperar os recursos imagéticos.

A concepção e a implementação dos metadados é uma das questões-chave no campo de pesquisa da representação da imagem digital. A questão mais importante é a definição e a representação dos metadados de imagens, e conseqüentemente a extração de imagens

dinamicamente de acordo com impressão do usuário e o conteúdo da imagem. (HAYAMA; KIYOKI; KITAGAWA, 1994).

A definição dos metadados é o processo em que o catalogador identifica os atributos que serão utilizados para representar a entidade, esses atributos têm como objetivos cumprir as *user tasks*, além de atender a outros requisitos levantados no processo de construção do catálogo. Sendo que, os modos de representação também podem interferir na capacidade de identificação do registro.

A solução apontada por Barreto (2007) é que os sistemas sejam capazes de reconhecer atributos e relacionamentos caracterizados pelos metadados e pelas ontologias para localizar as informações solicitadas disponíveis em ambientes informacionais distribuídos, como também gerar apresentações adequadas.

Da mesma forma, o que se se propõe nesse capítulo é que os metadados para a representação da imagem digital devem ser definidos a fim de serem persistidos em um modelo conceitual, baseado no modelo entidade – relacionamento. A figura 25 exemplifica a proposta.

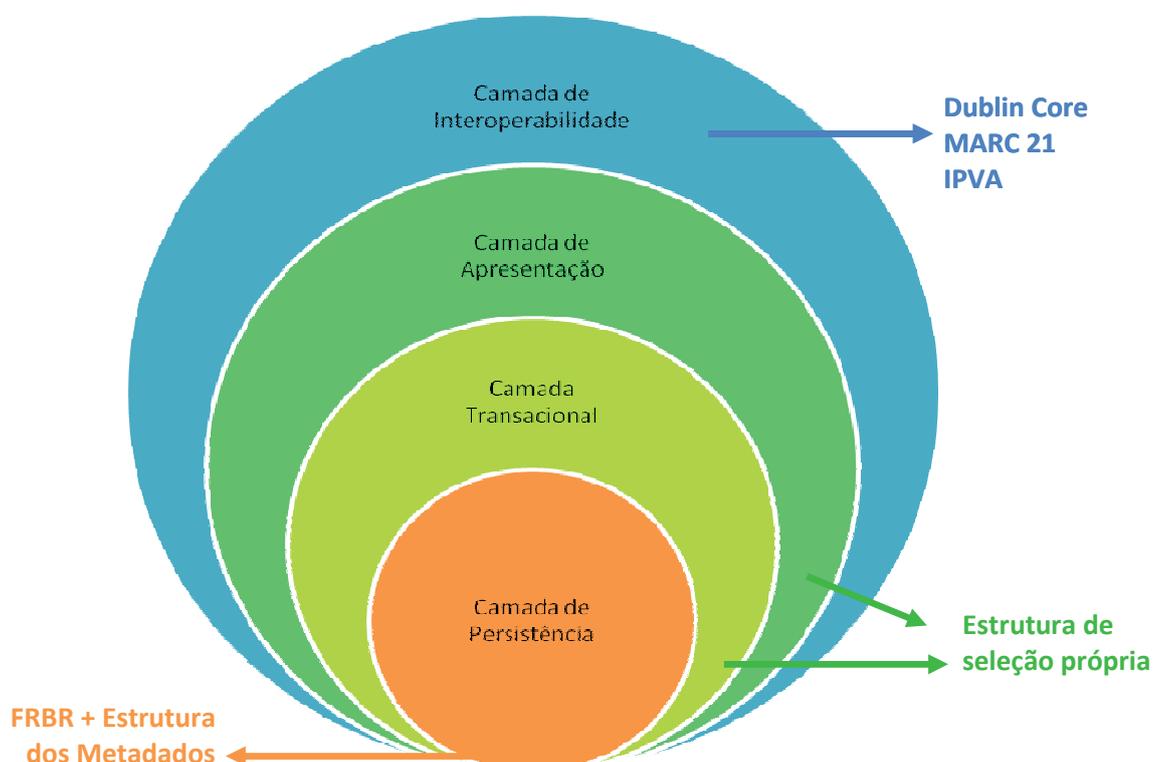


Figura 25. Estrutura conceitual de metadados para a imagem digital  
Fonte: Autora.

A apresentação conceitual (figura 25) confirma o consenso da necessidade do estabelecimento de tipos, características, funções e atributos de metadados, para que se demonstre toda a sua potencialidade representativa.

Conforme aponta Zeng e Qin (2008) existe uma intrínseca ligação entre estabelecimento de metadados e formatos de metadados. O estabelecimento de um formato de metadados exige a construção padronizada de metadados (atributos que representarão uma entidade), assim como os metadados precisam estar em uma estrutura de descrição padronizada (esquema de metadados) que irá compor o formato para serem úteis e válidos em um sistema de informação.

Simone Garcia (1999) durante seu mestrado desenvolveu um modelo com o objetivo de possibilitar a representação e a recuperação de imagens, propondo a utilização de um Banco de Dados Orientado-Objetos com descritores associados aos dados contidos nas imagens. Estes dados descritivos, ou metadados, foram definidos a partir do Dublin Core e do SAIF (*Spatial Archive and Interchange Format*).

O DC define um conjunto de 15 elementos com o objetivo de desenvolver um registro de metadados para descrever documentos eletrônicos na *Web*, onde somente um dos elementos possibilita descrever o conteúdo semântico do recurso. Já o SAIF permite compartilhar dados espaciais e espaço-temporais, permitindo descrever imagens relacionadas a dados geo-espaciais. Porém, esses dois padrões não são totalmente adequados à descrição mais eficiente da imagem, pois não disponibilizam descritores para muitas de suas características importantes. (GARCIA, 1999, p. 119).

Garcia (1999, p. 119) aponta que na literatura não existe ainda um consenso sobre a especificação de metadados para a descrição de imagens estáticas. Os padrões estudados são Dublin Core e SAIF, além de uns poucos formatos de arquivos, a exemplo de PNG e SPIFF que possibilitam descrever alguns elementos de metadados, as iniciativas se apresentam ainda de forma muito restrita.

Segundo a autora (GARCIA, 1999), os metadados também foram baseados em características técnicas e semânticas das imagens, segundo abordagens estudadas na Ciência da Computação e na Ciência da Informação. Esse esquema permite explicitar um rico conjunto de elementos que pode ser utilizado em arquiteturas de metadados existentes, tais

como *Warwick*, *RDF* e *MCF*, visto que as arquiteturas não se preocupam em especificar elementos descritores e sim descrever o ambiente de forma a prover a interoperabilidade entre os padrões de metadados.

Assim, os padrões de conteúdo de dados, padrões externos, códigos e regras que auxiliam a descrição e, conseqüentemente, o estabelecimento dos metadados, determinam não só a sintaxe e a padronização dos metadados, mas também os valores e padronizam sua representação. (ZENG; QIN, 2008).

### 4.3 Instrumentos para a descrição de imagens digitais

Na representação da informação, a catalogação permite diferentes escolhas para o usuário encontrar o material desejado. O processo de catalogação além de garantir uma unicidade ao recurso informacional de uma forma sucinta e estruturada dos dados apresenta certas características: “[...] **integridade, clareza, precisão, lógica e consistência** [...]” (MEY, 1995, p. 07, grifo nosso).

Essas características demonstram a qualidade necessária que um registro bibliográfico deve possuir. E para garantir que as necessidades de cada domínio sejam abrangidas foram construídos alguns instrumentos de representação, sejam eles códigos, formatos, esquemas e padrões.

Esses diversos tipos instrumentos de representação possuem o intuito de identificar e apresentar toda a informação de um recurso informacional em uma estrutura lógica que independentemente do seu contexto (cultural, econômico, social, etc.) apontará uma uniformidade na apresentação dos dados possuindo grande facilidade no entendimento do seu registro final.

Os instrumentos de descrição podem ser definidos como um conjunto de expressões para a descrição de uma ou mais categorias de recursos, que possuem como objetivo obter resultados mais precisos no processo de busca de recursos de informação.

Já os padrões de metadados são um conjunto de elementos descritores que segue um determinado modelo de dados com o objetivo de descrever recursos de um domínio específico. Pode-se entender como um modelo de dados contendo um conjunto de conceitos e requisitos. (BARRETO, 1999).

Segundo El-Sherbini (2000, p. 188), os padrões de metadados “[...] têm um importante papel no suporte ao uso de serviços e recursos eletrônicos. No entanto, para maximizar o uso destes e assegurar consistência, são necessários padrões universalmente aceitos que orientem a criação de metadados.”.

Os padrões de metadados possuem o escopo de estabelecer um nível de organização dos dados nos sistemas digitais, estabelecem regras para a definição dos atributos, para a) obter coerência interna entre os elementos por meio de semântica e sintaxe; b) promover necessária facilidade para esses recursos serem recuperados pelos usuários; c) permitir a interoperabilidade dos recursos de informação. (ALVES, 2010, p. 47).

Eles estabelecem um grau de padronização, favorecendo a interoperabilidade destes dados e possibilitando seu compartilhamento entre diversos recursos e serviços entre diferentes meios informacionais. Segundo Fusco (2010, p. 66),

[...] a utilização de metadados permite também estabelecer padrões de dados diante da heterogeneidade das informações de unidades de informação distintas. Esses padrões possibilitam uma melhor descrição dos recursos. Os padrões de metadados, uma vez estabelecidos, permitem a troca de informações entre instituições que utilizam o mesmo padrão ou até mesmo entre aquelas que utilizam padrões diferentes. Isso é importante, pois além de diminuir o trabalho de descrição de recursos, permite que um usuário possa, em uma única pesquisa, buscar informações em diferentes instituições.

Na representação da informação imagética são encontrados vários instrumentos para a descrição do recurso informacional. Alguns deles são especificamente para a representação do recurso visual, entretanto outros recursos são gerais, para todos os tipos de recursos.

Dentre uma grande quantidade de instrumentos encontrados, foram escolhidos alguns códigos de descrição e padrões de metadados. A política de escolha foi feita com o

objetivo de salientar as especificidades do material, os instrumentos com maior estrutura no seu campo de domínio foram selecionados.

No caso, esses instrumentos presentes no tratamento descritivo da informação foram os códigos: AACR2r (Código de Catalogação Anglo-Americano, 2ª edição revista), ISBD (Descrição Bibliográfica Internacional Normalizada); *Grafic Materials*; RDA (Descrição de Recursos e Acesso); CDWA (*Categories for the Description of Works of Art*) e o CCO (*Cataloging Cultural Objects*).

E os padrões de metadados: *Dublin Core*; MARC 21 (Catalogação Legível por Computador); MODS (*Metadata Object Description Schema*); MIX (*Metadata for Digital Still Images Standards Committee*); IPTC (*International Press Communications Council*) e o *Core VRA*. E por fim a estrutura de dados automática: EXIF (*Exchangeable Image File Format*).

Segue um detalhamento maior de cada um deles:

### **Códigos de descrição**

- **ISBD (Descrição Bibliográfica Internacional Normalizada):** Descrição de 1971, que estabelece uma sequência para os elementos de descrição e possibilitou o intercâmbio internacional de informação pela padronização na entrada de dados. As regras da ISBD apresentam uma ordem geral dos elementos de descrição bibliográfica (zona do título e da indicação do autor; zona de edição; zona de pré-impressão; zona de colação; zona de coleção; zona de notas e zona de ISBN, encadernação e do preço).
- **AACR2r (Código de Catalogação Anglo-Americano, 2ª edição revista):** Código de Catalogação Anglo-Americano, Segunda edição revista. Código com primeira publicação em 1967 e atualizações até 2004, em que as regras foram “[...] concebidas para serem utilizadas na construção de catálogos e outras listas. As regras abrangem a designação de pontos de acesso, e todos os materiais da biblioteca recolhidos no tempo presente.” (MEY, 1995, p. 40) para material não-textual são dedicados os capítulos: 3 (Materiais Cartográficos), 8 (Materiais Gráficos) e 9 (Recursos Eletrônicos);
- ***Grafic Materials:*** (Materiais Gráficos), publicado logo após a publicação da segunda edição do AACR2, a Biblioteca do Congresso anunciou que iria preparar manuais separados para

lidar com materiais especializados e que as descrições não foram totalmente relatadas no código.

- **RDA (Descrição de Recursos e Acesso):** Está em fase de construção, desde 2005. A nova estrutura para a catalogação tem como objetivo substituir o AACR2, para acompanhar as atuais necessidades na descrição de documentos para otimização de sua busca e recuperação nos mais diversos ambientes informacionais;
- **CDWA<sup>22</sup> (Categories for the Description of Works of Art)** possui como objetivo descrever o conteúdo de bancos de dados de arte. O padrão articula uma estrutura conceitual na descrição e acesso de informações sobre as obras de arte, a arquitetura, a cultura material, grupos e coleções de obras e imagens relacionadas. O CDWA inclui 512 categorias e subcategorias: um pequeno subconjunto de categorias que são consideradas fundamentais na medida em que representam as informações mínimas necessárias para identificar e descrever uma obra;
- **CCO<sup>23</sup> (Cataloging Cultural Objects):** é um manual publicado para descrever, documentar e catalogar as obras culturais e seus substitutos visuais. O foco principal do CCO é arte e arquitetura, incluindo as pinturas, esculturas, gravuras, manuscritos, fotografias, obras construídas, instalações e outras mídias visuais. O CCO também abrange muitos outros tipos de obras culturais, incluindo sítios arqueológicos, artefatos e objetos funcionais do âmbito da cultura material.

#### **Padrões de metadados:**

- **Dublin Core Metadata Element Set<sup>24</sup>:** é um esquema de quinze propriedades para uso na descrição de recursos. O nome "Dublin" é devido à sua origem em uma Oficina Internacional em Dublin, Ohio (1995). E "Core", porque seus elementos são amplos e genéricos, utilizáveis para descrever uma ampla gama de recursos.

---

<sup>22</sup> Disponível em: <[http://www.getty.edu/research/publications/electronic\\_publications/index.html](http://www.getty.edu/research/publications/electronic_publications/index.html)>. Acesso em: 24 nov. 2011.

<sup>23</sup> Disponível em: <<http://cco.vrafoundation.org/index.php/aboutindex/>>. Acesso em: 24 nov. 2011.

<sup>24</sup> Disponível em: <<http://dublincore.org/>>. Acesso em: 24 nov. 2011.

- **MARC 21 (*Machine Readable Cataloging Format*)**<sup>25</sup>: é responsável pelo intercâmbio de registros bibliográficos em padrão digital tem início com a implantação do formato, desenvolvido nos EUA na década de 1960. O MARC é uma estrutura que permite a leitura do registro bibliográfico por máquina e contém um protocolo de intercâmbios de dados para a importação e exportação de dados. O Formato MARC 21, uma versão atualizada, é utilizado mundialmente como uma estrutura legível por máquina, e consegue suportar a descrição de recursos informacionais, cujo conteúdo dos seus campos é determinado por regras de catalogação;
- **MODS (*Metadata Object Description Schema*)**<sup>26</sup> é um esquema para um conjunto de elementos bibliográficos que podem ser utilizados para uma variedade de finalidades, e particularmente para aplicações de biblioteca;
- **MIX (*Metadata for Digital Still Images Standards Committee*)**<sup>27</sup>: é um esquema de metadados que se expressa através da linguagem XML. A *Library of Congress* e o *MARC Standards Office* em parceria com o grupo *NISO Technical Metadata for Digital Still Images Standards Committee* e outros especialistas interessados, estão desenvolvendo um esquema XML para um conjunto de elementos de dados técnicos necessários para gerenciar coleções de imagens digitais;
- **IPTC (*International Press Communications Council*)**<sup>28</sup>: possui como um de seus principais objetivos é fornecer padrões para facilitar o intercâmbio de informação entre as organizações. Como tal, eles desenvolveram uma maneira muito completa para anotar uma imagem com metadados;
- **Core VRA**<sup>29</sup> (***VRA Core Categories***): é um padrão de dados para a descrição de obras de cultura visual, bem como as imagens de documentação. Os elementos que compõem o padrão são projetados para facilitar o compartilhamento de informações entre as coleções visuais. Todas as categorias e qualificação são repetíveis. Além disso, valores idênticos dados

---

<sup>25</sup> Disponível em: <<http://www.loc.gov/marc/>>. Acesso em: 24 nov. 2011.

<sup>26</sup> Disponível em: <<http://www.loc.gov/standards/mods/>>. Acesso em: 28 mai. 2012.

<sup>27</sup> Disponível em: <<http://www.loc.gov/standards/mix/>>. Acesso em: 24 nov. 2011.

<sup>28</sup> Disponível em: <<http://www.photoshelter.com/help/tut/archive/keyword#caption>>. Acesso em: 24 nov. 2011.

<sup>29</sup> Disponível em: <<http://www.vraweb.org/projects/vrcore4/>>. Acesso em: 24 nov. 2011.

podem ser utilizados em mais de uma categoria. Valores usados no título podem ser repetidos em outras categorias usadas para descrever o trabalho.

#### **Estrutura de dados automática:**

- **EXIF (*Exchangeable Image File Format*):** é uma especificação orientada por fabricantes de câmeras digitais, que gravam informações técnicas de captura da imagem junto ao arquivo da imagem propriamente dita na forma de metadados etiquetados. EXIF foi criado pela *Japan Electronic Industries Development Association* (JEIDA). Os dados são descritos por etiquetas de metadados definidas no padrão EXIF que vão além da data e hora da captura para incluir informações de interesse do fotógrafo (profissional ou amador) que costuma manter os dados de suas fotos anotadas.

#### **4.4 Categorização dos metadados para imagens digitais**

Todos estes padrões apresentam atributos para a descrição de imagens de diversas maneiras, desde obras de arte até imagens espaciais, pois se referem a um domínio específico de cada situação.

A partir do pressuposto que o domínio será constituído de uma grande necessidade de elementos descritivos para a representação, foi realizada uma comparação dos principais instrumentos de representação da imagem digital.

Dentre os instrumentos estão os códigos: AACR2r (Código de Catalogação Anglo-Americano, 2ª edição revista), ISBD (Descrição Bibliográfica Internacional Normalizada); *Grafic Materials*; RDA (Descrição de Recursos e Acesso); CDWA (*Categories for the Description of Works of Art*) e o CCO (*Cataloging Cultural Objects*). E os padrões de metadados: *Dublin Core*; MARC 21 (Catalogação Legível por Computador); MODS (*Metadata Object Description Schema*); MIX (*Metadata for Digital Still Images Standards Committee*); IPTC (*International Press Communications Council*) e o *Core VRA*. E por fim, a estrutura de dados automática: EXIF (*Exchangeable Image File Format*).

No processo de comparação dos instrumentos de catalogação, cada código e formato serão “atomizados” (pequenas formas de elementos descritivos para a modelagem), ou seja, cada elemento atribuído a um elemento de valor único. Os elementos fundamentais foram extraídos de suas regras e campos, e posteriormente, foram comparados, um a um, analisando seus elementos comuns.

Com a equivalência dos elementos descritivos o resultado é uma análise dos principais códigos e formatos para a descrição das imagens digitais através do mapeamento, agrupados em elementos principais em áreas já determinadas pela lógica descritiva da imagem digital.

A lógica descritiva da imagem digital foi uma adaptação (pela autora) do código CDWA (*Categories for the Description of Works of Art*), pois foi o que melhor contextualizou todas as abstrações da imagem, porém em alguns momentos precisou-se a incorporação de algumas categorias.

Assim, a categorização dessa pesquisa possui uma organização por meio de categorias de elementos descritivos (Quadro 1) que são divididas por:

**Quadro 1. Categorização do registro da imagem digital**

<b>CATEGORIA</b>	<b>DESCRIÇÃO SOBRE A CATEGORIA</b>
<b>OBJETO IMAGEM</b>	Informações sobre a composição do processo de Representação e o tipo de recurso: imagem digital ou imagem híbrida <sup>30</sup> ;
<b>TÍTULO</b>	Informações sobre o título e relacionamentos;
<b>DERIVAÇÃO</b>	Informações sobre a derivação do objeto imagem e outras informações relevantes;
<b>ESTILOS / PERÍODOS / GRUPOS / MOVIMENTOS</b>	A categoria designa a descrição sobre estilos envolvidos na imagem; o período no qual foi capturada; se houve alguma relação com grupos e movimentos artísticos;
<b>DIMENSÕES</b>	Informações sobre as dimensões da imagem digital e outras informações relevantes;
<b>MATERIAIS E TÉCNICAS</b>	Informações sobre a coloração;

<sup>30</sup> A Imagem híbrida é a fotografia ou imagem no meio tradicional digitalizada, ou seja, transformada em imagem digital após um processo de digitalização.

<b>EDIÇÃO</b>	Informações sobre a derivação da imagem;
<b>ORIENTAÇÃO</b>	A categoria designa a orientação da imagem;
<b>DESCRIÇÃO FÍSICA</b>	Informações sobre a descrição física da imagem.
<b>CONDIÇÃO DA IMAGEM</b>	Informações sobre o processo de criação da imagem e outras configurações da câmera – Dados EXIF;
<b>CONTEXTO</b>	Informações históricas da Imagem;
<b>NOTAS DESCRITIVAS</b>	Outras informações relevantes;
<b>TRABALHOS RELACIONADOS</b>	Informações sobre trabalhos relacionados a aquela imagem;
<b>LOCALIZAÇÃO</b>	Localização no acervo;
<b>DIREITOS AUTORAIS</b>	Informações sobre os direitos autorais;
<b>AUTORIDADE PARA PESSOA / ENTIDADE COLETIVA</b>	Informações sobre a responsabilidade do autor da obra e/ou organização correspondente;
<b>AUTORIDADE PARA LUGAR</b>	Informações sobre o lugar de captura da imagem;
<b>AUTORIDADE PARA ASSUNTO</b>	Dados sobre o assunto e outras informações.

Fonte: Autora.

Na composição do mapeamento dos instrumentos do TDI, considerou-se que o maior detalhamento da descrição do material imagético, os elementos com maior incidência nos padrões resultaram na construção dos quadros 2 e 3 que apresentam o mapeamento dos dados bibliográficos descritos nos padrões para a descrição da imagem digital.

Os elementos mapeados destacados por um asterisco (\*) representam atributos essenciais para a descrição da imagem digital e possuem a característica de garantir a consistência dos dados e sua persistência na base.

O quadro abaixo, Quadro 2, reflete os elementos descritivos bibliográficos com maior incidência em todos os instrumentos:

**Quadro 2. Elementos bibliográficos descritivos necessários para a o registro da imagem digital<sup>31</sup>**

<b>CATEGORIZAÇÃO</b>	<b>ELEMENTOS DESCRITIVOS</b>
<b>OBJETO IMAGEM</b>	Nível da catalogação* Tipo do objeto/obra* Partes e componentes Observações

<sup>31</sup> O símbolo \* destaca os elementos obrigatórios na descrição.

<b>TÍTULO</b>	Título * Tipo equivalente* Idioma Data relacionada ao título
<b>DERIVAÇÃO</b>	Descrição da derivação Extensão do criador Qualificação do criador Título do criador* Data de criação * Localização da criação* Observações
<b>ESTILOS / PERÍODOS / GRUPOS / MOVIMENTOS</b>	Estilo do período Tipo do período
<b>DIMENSÕES</b>	Descrição dimensões * Tipo de dimensões Valor das dimensões* Unidade das dimensões Extensão* Forma* Formato / Tamanho*
<b>MATERIAIS E TÉCNICAS</b>	Materiais / Técnicas de Descrição* Materiais / Técnicas de Extensão* Coloração* Marcas d'água* Ações desempenho Observações
<b>EDIÇÃO</b>	Descrição da edição* Número da edição
<b>ORIENTAÇÃO</b>	Orientação*
<b>DESCRIÇÃO FÍSICA</b>	Tipo de Arquivo* Codificação Tamanho* Velocidade de transmissão Tipo de dados Tipo de objeto
<b>CONDIÇÃO DA IMAGEM</b>	Abertura da lente Coloração* Compensação de exposição Contraste* Distância focal Flash ISO* Nitidez* Saturação*
<b>CONTEXTO</b>	Identificação de evento históricos / cultural* Data do Evento* Local do Evento* Contexto arquitetônico Contexto arqueológico Localização histórica

<b>NOTAS DESCRITIVAS</b>	Nota descritiva*
<b>TRABALHOS RELACIONADOS</b>	Tipo de relação de trabalho* Data de relação de trabalho* Contexto mais amplo de trabalho Observações
<b>LOCALIZAÇÃO</b>	Localização* Número de identificação* Galeria Observações
<b>DIREITOS AUTORAIS</b>	Declaração de direitos autorais* Observações

Fonte: Autora.

Já o quadro 3 reflete os elementos para o controle de autoridade e de assunto com maior incidência em todos os instrumentos:

**Quadro 3. Elementos para o controle autoridade e assunto**

<b>TIPO DE AUTORIDADE</b>	<b>ELEMENTO DESCRITIVO</b>
<b>AUTORIDADE PARA PESSOA / ENTIDADE COLETIVA</b>	Tipo de registro Autoridade Pessoa / Nome Pessoa Coletiva* Responsabilidade* Linguagem* Data nome Biografia Data de nascimento Data da morte Local de Nascimento Nacionalidade Evento* Data* Lugar* Pessoa Vinculada / Pessoa Coletiva*
<b>AUTORIDADE PARA LUGAR</b>	Autoridade lugar - Tipo de Registro* Local* Idioma* Coordenadas Geográficas Tipos lugar Locais relacionados
<b>AUTORIDADE PARA ASSUNTO</b>	Tipo de registro assunto Autoridade* Termo de classificação* Nome da Entidade* Data assunto Funções sujeito / Atributos Assunto relacionado* Tipo de Relação assunto Contexto mais amplo assunto*

	Relação lugar Pessoa Vinculada / Pessoa Coletiva* Tipo de Relação pessoa* Nota descritiva assunto Fonte nota Observações
--	---

Fonte: Autora.

Por meio do mapeamento, aponta-se que os resultados mostram que a representação da imagem digital não pode ter somente uma visão monolítica do objeto; mas sim de um instrumento que trate a imagem digital como recurso informacional específico e deve ser registrado isoladamente.

Segundo Lourenço (2007) a lógica da descrição não pode ter somente como base a visão monolítica do objeto, mas de sua desconstrução para a elaboração da descrição, que obedecendo a padrões determinados permite que cada elemento seja um ponto de acesso tanto ao objeto isoladamente, quanto aos relacionamentos entre outros objetos, nomes entidades, locais e outra série de elementos ontológicos e contextuais que ampliam, de forma significativa, o potencial do conhecimento sobre determinado assunto.

Nesse momento, cabe destacar que aos usuários de sistemas de informação têm sido atribuídas algumas tarefas, como a atribuição de representações responsáveis pela recuperação da informação.

Tal situação deve ser analisada com muito cuidado, pois esta é uma atividade específica do catalogador, que é o sujeito institucional que tem conhecimento estratégico sobre as novas “linguagens” proporcionadas pelas tecnologias de informação e comunicação que atuarão na camada de apresentação da informação e darão o encaminhamento de operações de busca e de recuperação de recursos informacionais.

O modelo de dados é uma representação utilizada para descrever a estrutura conceitual, lógica e física [...] esta estrutura compreende objetos de dados, características desses dados, relacionamentos e regras que restringem esses dados num cenário. (FUSCO, 2010, p. 92).

O cenário é composto pelas necessidades de informação dos usuários, a visão de interligação dos sistemas (interoperabilidade), a consistência e completude na modelagem

(se todos os dados serão persistidos) e a facilidade do acesso e uma interface amigável para a apresentação ao usuário.

Assim, os detalhes de cada cenário específico e a modelagem dos dados permitem uma maior economia processual, com a reutilização de componentes e aumento da flexibilidade e automatização do sistema, do ponto de vista informacional e tecnológico.

A partir desse contexto, as regras e práticas de modelagem devem ser compostas por um catalogador. O catalogador deve atuar como projetista do catálogo fazendo com que algumas anomalias (exemplo: campos de catalogação repetidos), sejam retiradas do projeto e a qualidade da informação seja homologada no modelo.

Como também, o catalogador, deve ampliar o conceito da Catalogação, acrescentando a esse processo a “[...] **modelagem das estruturas bibliográficas no desenvolvimento de modelos conceituais que servirão de base para a construção de esquemas de banco de dados.**” (FUSCO, 2011, p. 20, grifo nosso).

Uma solução apontada para o controle dos dados não apresentarem anomalias é a utilização do modelo conceitual FRBR (*Functional Requirements for Bibliographic Records*). Os FRBR podem direcionar os catalogadores a um desenvolvimento de projetos e comprovar que o conhecimento prévio do profissional da área de TDI e TTI (Tratamento Temático da Informação) deve ser específico ao tipo de recurso informacional, a fim de utilizar certas metodologias para a representação.

Segundo Fusco (2011, p. 24) “[...] o uso dos FRBR deve ser feito considerando a relação existente entre eles e as regras de catalogação, padrões de metadados e os modelos conceituais de dados, assim como, a interoperabilidade nesses ambientes.”.

A utilização de um padrão de metadados propicia a interoperabilidade; mas se os recursos não estiverem descritos adequadamente no tipo de ambiente inserido, ocorrerão problemas e o usuário não recuperará o que deseja. (ZENG; QIN, 2008). Portanto, a construção de sistemas de informação gera novas obrigações no desenvolvimento de modelos, tais padronizações acontecem para facilitar a compreensão do usuário em relação ao sistema, principalmente pelas questões ligadas a interoperabilidade.

## 4.5 Interoperabilidade

A aceleração tecnológica que vivemos desde as últimas décadas é uma marca, uma descontinuidade histórica na base material da espécie humana, “[...] o repentino aumento de aplicações tecnológicas transformou os processos de produção e distribuição de bens e serviços, criando uma quantidade de novos produtos [...]” (CASTELLS, 1999, p. 53).

Na era pós-industrial, os meios de informação e comunicação são o grande catalisador da produção e o desenvolvimento das tecnologias de informação baseadas na computação, faz surgir uma aparentada da técnica fotográfica: a imagem digital. Possuindo uma gama de recursos e que cada vez mais estão tendentes à interoperabilidade entre sistemas digitais.

Dentro dos sistemas operacionais, a interoperabilidade apresenta-se como uma propriedade, para que os sistemas cooperem e operem mesmo na presença de padrões de representação e protocolos de comunicação diferentes.

Segundo a norma ISO 9126 (1991, p. 3) – Qualidade de produto de software, a interoperabilidade é definida pela “[...] habilidade de dois ou mais sistemas (computadores, meios de comunicação, redes, software e outros componentes de tecnologia da informação) de interagir e de intercambiar dados de acordo com um método definido, de forma a obter os resultados esperados.”

Para os sistemas imagéticos a interoperabilidade pode auxiliar o intercâmbio dos registros, anteriormente armazenados no ato da captura, como os dados EXIF. Esses dados podem ser significativos no processo de catalogação dessas imagens, evitando a catalogação por várias vezes do mesmo item informacional.

Para Barreto (2007, p. 21), a extração automática de metadados descritivos ainda é um desafio para os trabalhos com materiais audiovisuais, “[...] a fragilidade dos meios e a inovação contínua de processos e padrões são grandes desafios que devem ser encarados por iniciativas integradoras de longo prazo, que sustentem a conservação e o acesso futuro ao que estamos produzindo hoje em suporte eletrônico [...]” (BARRETO, 2007, p. 12).

Contudo, entre protocolos e modelos, linguagens semânticas e sintáticas, *middlewares*, ontologias e outros diversos processos que precisam ser executados para tentar atingir uma integração que permita a interoperabilidade adequada, existem os metadados. Nesse sentido, pretende-se mostrar que o mapeamento realizado anteriormente, com a definição dos metadados para a descrição da imagem digital pode oferecer uma estrutura capaz de interoperar com outros padrões de metadados. E principalmente, comprovar que uma estrutura persistida pelos elementos específicos de um recurso informacional pode designar um sistema eficiente no armazenamento, disponibilização e recuperação de seus registros.

Com esse propósito, alguns exemplos serão apresentados na intenção de explicar que são possíveis os dados persistidos da imagem digital, interoperarem com os códigos já utilizados em Unidades de Informação e na *Web*.

Dentre os instrumentos já apresentados nesse trabalho, foram escolhidos três códigos:

- Primeiramente o padrão de metadados *Dublin Core* foi escolhido pelas suas características principais: flexibilidade e simplicidade – o fato do DC possuir apenas 15 elementos essenciais o torna como o mais simples, ser capaz de adaptar em vários ambientes digitais;
- O segundo padrão, o MARC 21, pela ampla granularidade e pelo seu domínio bibliográfico – ao contrário do DC, o MARC 21 apresenta uma estrutura ampla e capaz de descrever com base em alguns códigos de catalogação e como também o mais utilizado dentre os catálogos automatizados nas Unidades de Informação;
- E por fim, o padrão IPTC, esse padrão foi escolhido pela sua proveniência imagética, capaz de abrigar algumas especificidades do material imagético.

Inicialmente foram escolhidas algumas imagens nos bancos de imagens do: *Flickr*, *Picasa* e o Banco de Imagens da *Library of Congress*. Essas imagens deveriam conter algumas informações, como exemplo: data, autor, título, se foi modificada, etc., as informações seriam necessárias para a representação da imagem digital;

Assim, seguem os exemplos de cada instrumento de descrição (Quadros 4, 5 e 6):

## Registro em Dublin Core



**Figura 26. Sunset in the Park of the castle**

Fonte: SLICEOFBEING, David. 2010 Disponível em:

<<https://picasaweb.google.com/lh/view?q=tree&uname=106819957514067045219&psc=G&filter=1&imgsz=medium&isvideo=false&imglic=creativecommons#5671094944402694034>>. Acesso em: 16 fev. 2012.

### Quadro 4. Registro bibliográfico em Dublin Core

Dublin Core	Descrição
<b>Contributor</b>	Adobe Photoshop CS5 Windows (Editor de imagens)
<b>Coverage</b>	Suíça, Europa
<b>Creator</b>	David Sliceofbeing
<b>Date</b>	2010:04:18 19:01:58
<b>Description</b>	Tree sunset in the park of the castle
<b>Format</b>	Jpeg
<b>Identifier</b>	2011-10-21T10:33:56+02:00
<b>Language</b>	Ing
<b>Publisher</b>	Picasa
<b>Relation</b>	1600×1263 pixels – 793 KB (Tamanho grande)
<b>Rights</b>	Alguns direitos reservados
<b>Subject</b>	Coppet; Park sunset; Swiss; Switzerland; Vaud
<b>Title</b>	Sunset in the Park of the castle
<b>Type</b>	image/jpeg
<b>Source</b>	<a href="https://picasaweb.google.com/lh/photo/0OagnSOs7iTIAo6wku0EhNMTjNZETymyPJy0liipFm0">https://picasaweb.google.com/lh/photo/0OagnSOs7iTIAo6wku0EhNMTjNZETymyPJy0liipFm0</a>

Fonte: Autora.

## Registro em MARC 21



**Figura 27. District of Columbia. Officers of 4th U.S. Colored Infantry at Fort Slocum.**

Fonte: Smith, 1865. In: Library of Congress. Disponível em:

<<http://www.loc.gov/pictures/resource/cwpb.04140/?co=civwar>>. Acesso em: 16 fev. 2012.

### Quadro 5. Registro bibliográfico em MARC 21<sup>32</sup>

Tag	i1	i2	code	Text
001				cwp2003006530/PP
005				20090410131915.0
005				20090410131915.0
007				kg
008				030729s     xxunnn         kn
037			a	LC-DIG-cwpb-04140
			b	DLC
			c	(digital file from original neg.)
050	0	0	a	LC-B817-
	0	0	b	7689
090			3	corresponding print
			a	LOT 4187
040			a	DLC

<sup>32</sup> Registro bibliográfico no formato MARC21 baseado no AACR2r.

			c	DLC
			e	Gihc
<b>100</b>	1		a	Smith, William Morris,
	1		e	photographer.
<b>245</b>	1	0	a	District of Columbia. Officers of 4th U.S. Colored Infantry at Fort Slocum
	1	0	h	[graphic].
<b>260</b>			c	1865 [Dec. 24]
<b>300</b>			a	1 negative :
			b	glass, wet collodion.
<b>500</b>			a	Title from Civil War caption books.
<b>500</b>			a	Caption from negative sleeve: Offices of 4th U.S. Colored Infantry, Fort Slocum.
<b>500</b>			a	African American NCO's shown in second row, on right.
<b>500</b>			a	Corresponding print is in LOT 4187.
<b>540</b>			a	No known restrictions on publication.
<b>580</b>			a	Forms part of Civil War glass negative collection (Library of Congress).
<b>651</b>		0	a	United States
		0	x	History
		0	y	Civil War, 1861-1865.
<b>655</b>		7	a	Glass negatives
		7	y	1860-1870.
		7	2	Gmgpc
<b>856</b>	4	1	3	digital file from original neg.
	4	1	d	Cwpb
	4	1	f	04140
	4	1	q	P
	4	1	u	<a href="http://hdl.loc.gov/loc.pnp/cwpb.04140">http://hdl.loc.gov/loc.pnp/cwpb.04140</a>
<b>852</b>			a	Library of Congress
			b	Prints and Photographs Division
			e	Washington, D.C. 20540 USA
			n	Dcu
			u	<a href="http://hdl.loc.gov/loc.pnp/pp.print">http://hdl.loc.gov/loc.pnp/pp.print</a>
<b>985</b>			a	pp/cwp
<b>985</b>			a	pp/civwar
<b>985</b>			a	pp/diof

## Registro em IPTC



**Figura 28. The Moon and Earth.**

Fonte: NASA, 2012 Disponível em:

<<http://www.flickr.com/photos/28634332@N05/6725985751/in/photostream/>>. Acesso em: 16 fev. 2012.

### Quadro 6. Registro bibliográfico em IPTC

IPTC CORE FIELDS	Descrição
<b>Creator's contact details</b>	
<b>Creator</b>	NASA's Marshall Space Flight Center
<b>Creator's Job Title</b>	The Moon and Earth (NASA, International Space Station, 01/08/12)
<b>Creator's Contact Details (Address, City, State/Province, Postal Code, Country, Phone, Email, Website)</b>	NASA Headquarters Public Affairs, Photo Department 300 E Street, SW Washington, DC 20546
<b>Formal Image description</b>	
<b>Date Created</b>	8 de janeiro de 2012
<b>IPTC Scene Code (<a href="http://www.newscodes.org">www.newscodes.org</a>)</b>	Colorspace
<b>Location (Sublocation, City, State/Province, Country, ISO Country Code)</b>	Space
<b>Visual content description</b>	
<b>Headline</b>	The Moon and Earth
<b>Description</b>	One of a series of photos of the moon and Earth's atmosphere as seen from the International Space Station over a period of time that covered a number of orbits by the orbital outpost.
<b>Keywords</b>	Earth; moon; atmosphere; station; science station; research; NASACrew; Earth; Observation; International Space Station
<b>IPTC Subject Code</b>	(N1TS/G2KI)

<b>Description Writer</b>	These official NASA photographs are being made available for publication by news organizations and/or for personal use printing by the subject(s) of the photographs. The photographs may not be used in materials, advertisements, products, or promotions that in any way suggest approval or endorsement by NASA.
<b>Workflow and Copyright Information</b>	
<b>Title</b>	The Moon and Earth
<b>Job ID</b>	-
<b>Instructions</b>	All Images used must be credited.
<b>Credit Line</b>	Creative Commons
<b>Source</b>	<a href="http://www.flickr.com/photos/28634332@N05/6725985751/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/28634332@N05/6725985751/in/photostream/</a>
<b>Copyright Notice</b>	-
<b>Rights Usage Terms</b>	Some rights.

Fonte: Autora.

A partir dos elementos descritivos definidos foi realizada uma comparação entre os padrões de metadados: Dublin Core, MARC 21 e IPTC.

O propósito é apontar que os metadados anteriormente definidos (Quadros 2 e 3) no começo desse capítulo podem oferecer uma estrutura capaz de interoperar com outros padrões de metadados. Segue assim, a comparação com os instrumentos: Dublin Core, MARC 21 e IPTC; nos quadros 7 e 6. Os elementos descritivos presentes nos padrões estão destacados na tabela.

O quadro 7 apresenta a comparação com os elementos descritivos bibliográficos.

**Quadro 7. Comparação dos dados bibliográficos descritivos**

<b>DADO BIBLIOGRÁFICO</b>	<b>Dublin Core</b>	<b>MARC 21</b>	<b>IPTC</b>
Nível da catalogação*			
Tipo do objeto/obra*			
Partes e componentes			
Observações			
Título *			
Tipo equivalente*			
Idioma			
Data relacionada ao título			
Descrição da derivação			
Extensão do criador			
Qualificação do criador			
Título do criador*			
Data de criação *			

Localização da criação*			
Observações			
Estilo do período			
Tipo do período			
Descrição dimensões *			
Tipo de dimensões			
Valor das dimensões*			
Unidade das dimensões			
Extensão*			
Forma*			
Formato / Tamanho*			
Materiais / Técnicas de Descrição*			
Materiais / Técnicas de Extensão*			
Coloração*			
Marcas d'água*			
Ações desempenho			
Observações			
Descrição da edição*			
Número da edição			
Orientação*			
Tipo de Arquivo*			
Codificação			
Tamanho*			
Velocidade de transmissão			
Tipo de dados			
Tipo de objeto			
Número de objetos			
Abertura da lente			
Coloração*			
Compensação de exposição			
Contraste*			
Distância focal			
Flash			
ISO*			
Nitidez*			
Saturação*			
Identificação de evento históricos / cultural*			
Data do Evento*			
Local do Evento*			
Contexto arquitetônico			
Contexto arqueológico			
Localização histórica			
Nota descritiva*			
Tipo de Relação de Trabalho*			
Data de relação de trabalho*			
Contexto mais amplo de trabalho			
Observações			
Localização*			
Número de identificação*			
Galeria			
Observações			
Declaração de direitos autorais*			
Observações			

Fonte: Autora.

O quadro 8 apresenta a comparação com elementos do controle de autoridade e assunto.

**Quadro 8. Comparação dos dados bibliográficos de autoridade**

DADO BIBLIOGRÁFICO	Dublin Core	MARC 21	IPTC
<b>Tipo de registro Autoridade</b>			
<b>Pessoa / Nome Pessoa Coletiva*</b>			
Responsabilidade*			
Linguagem*			
Data nome			
Biografia			
Data de nascimento			
Data da morte			
Local de Nascimento			
Nacionalidade			
<b>Evento*</b>			
Data*			
Lugar*			
Pessoa Vinculada / Pessoa Coletiva*			
Fonte nota			
Autoridade lugar - Tipo de Registro*			
Local*			
Idioma*			
Coordenadas Geográficas			
Tipos lugar			
Locais relacionados			
Tipo de registro assunto Autoridade*			
Termo de classificação*			
Nome da Entidade*			
Data assunto			
Funções sujeito / Atributos			
Assunto relacionado*			
Tipo de Relação assunto			
Contexto mais amplo assunto*			
Relação lugar			
Pessoa Vinculada / Pessoa Coletiva*			
Tipo de Relação pessoa*			
Nota descritiva assunto			
Fonte nota			
Observações			

Fonte: Autora.

A partir desse estudo comparativo, pode-se obter algumas considerações: os elementos definidos (Quadros 2 e 3) podem interoperar com os códigos, esquemas e padrões bibliográficos e específicos para a imagem digital.

Contudo, observa-se que com o compartilhamento de dados podem ocorrer perdas. Isso evidencia que a complexidade de cada esquema de descrição, há esquemas que possuem um maior nível de detalhamento do material e outros não. Esquemas mais específicos e detalhados sempre terão um nível de descrição maior do que os padrões gerais, que são utilizados para os diversos tipos de recursos informacionais.

Por este motivo, durante o processo de persistência dos dados, o instanciamento (garantia a especificidade do material) e a granularidade (maior nível descritivo) do registro, são as propriedades necessárias para a representação de uma imagem digital, ou seja, a imagem digital deve ser descrita como um objeto informacional único. Logo, cada elemento de um registro bibliográfico é representado por um metadado.

Assim, criar um novo padrão de metadados para as imagens digitais, seria um retrabalho, pois muito já está construído e a necessidade para a descrição de imagens digitais não está no contexto do recurso informacional, mas sim na consistência de sua granularidade e em seu domínio.

Dessa forma, aponta-se que a utilização de uma arquitetura para o ambiente informacional digital com base no modelo conceitual de requisitos bibliográficos pode auxiliar no processo de representação das imagens digitais. Para isso utilizou-se de uma modelagem conceitual de dados que possibilita uma visão não linear dos elementos descritivos de um item imagético.

**MODELAGEM CONCEITUAL PARA A  
IMAGEM DIGITAL**

## 5 MODELAGEM CONCEITUAL PARA A IMAGEM DIGITAL

Conseqüentemente, a criação de sistemas de informação leva à modelagem conceitual de dados que possam ser validados pelos processos referentes ao cenário em que o sistema visa atender. O modelo de dados representa as informações no ambiente informatizado.

Além disso, os modelos conceituais, esquemas de codificação, padrões de metadados para a imagem digital refletem aspectos tecnológicos e representacionais para a determinação padronizada dos metadados para imagem digital, como também se ressalta que quanto mais específica e detalhada for a descrição, as informações apresentadas ao usuário final serão mais completas.

Para Fusco (2011, p. 2450)

[...] a utilização de uma arquitetura para ambientes informacionais tendo como base um modelo conceitual de requisitos bibliográficos pode corroborar a idéia de que o processo de catalogação sofreu uma evolução, passando 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.

Nesse sentido, a modelagem auxilia na visualização dos relacionamentos entre as entidades e os seus atributos, quando as relações são construídas por meio de associações entre um ou mais atributos.

O modelo conceitual utilizado foi o FRBR (*Functional Requirements for Bibliographic Records*). O FRBR é resultado de um estudo sobre os requisitos funcionais para registros bibliográficos empreendidos durante o período de 1992 a 1997 por um grupo de especialistas e consultores, a partir da solicitação da IFLA.

## 5.1 Requisitos Funcionais para Registros Bibliográficos (FRBR)

O *Functional Requirements for Bibliographic Records* (FRBR) foi publicado em 1998, pela *International Federation of Library Association* (IFLA) e ilustra um novo modelo de referência do universo bibliográfico. O FRBR é resultante de um estudo, encomendado pela IFLA, empreendido no período de 1992 a 1997 por um grupo de especialistas e consultores de várias nacionalidades.

### O objetivo do estudo do FRBR

[...] era produzir uma estrutura (*framework*) que proporcionasse uma compreensão clara, definida com precisão e comumente compartilhada de como o registro bibliográfico pode proporcionar informação sobre o que se espera que o registro possa arquivar em termos de resposta às necessidades do usuário [...] (LE BOEUF, 2005, p. 01).

Assim sendo, o modelo E-R (entidade-relacionamento) provém da Ciência da Computação, no estabelecimento de conceitos para a modelagem de banco de dados. Modelos conceituais do tipo ER são criados para melhorar o design das bases de dados e para torná-las úteis e mais bem sucedidas em suas buscas. Segundo Moreno (2006, p. 34) os modelos de dados são "[...] um conjunto de conceitos utilizados para descrever um banco de dados."

O modelo conceitual FRBR E-R estabelece alguns conceitos sobre os muitos tipos de materiais descritos nas bases de dados pertencentes a uma biblioteca ou a uma unidade de informação, tornando os catálogos automatizados mais amigáveis para os usuários, e universal, pois tem como propósito favorecer compatibilidades internacionais sobre seus usos, de modo a tornar o processo de busca e de recuperação cada vez mais eficientes. Segundo Le Bouef (2005, p. 1), o FRBR

[...] é um modelo que define um número de classes gerais ("entidades") de coisas que são julgadas relevantes no contexto específico de um catálogo de biblioteca, seguidas de características ("atributos") que pertencem a cada uma dessas classes gerais, e os relacionamentos que podem existir entre instâncias dessas várias classes.

Para responder às necessidades dos usuários, o FRBR é definido a partir da relação às seguintes tarefas genéricas realizadas pelos usuários quando fazem buscas em bibliografias, chamadas *user tasks*:

- uso dos dados para **encontrar** materiais que correspondam aos critérios estabelecidos para a busca do usuário;
- uso dos dados recuperados para **identificar** uma entidade;
- uso dos dados para **selecionar** uma entidade adequada às necessidades do usuário;
- uso dos dados para encomendar, adquirir, ou **obter** acesso à entidade descrita. (IFLA, 1998, p. 8).

Para Jonsson (2002, p. 6) o FRBR oferece um marco conceitual que possibilita aos estudiosos da representação descritiva, uma maneira de juntar harmoniosamente as diferentes regras de catalogação, promovendo assim, o aperfeiçoamento da interoperabilidade, tão necessária em ambientes digitais.

Cada uma das entidades dos FRBR está associada a uma série de propriedades ou características: os atributos. Esses atributos são responsáveis por descrever as entidades e permitir que as questões dirigidas ao sistema sobre esta entidade sejam respondidas com êxito.

Entidade, no modelo E-R, é entendida como uma “coisa” ou um “objeto” no mundo real que pode ser identificada de forma unívoca em relação a todos os outros objetos. Uma entidade pode ser concreta ou abstrata. Por sua vez, atributos são as diversas características que um tipo de entidade possui, ou propriedades descritivas de cada membro de um conjunto de entidades. Um relacionamento “[...] é uma associação entre uma ou várias entidades [...]” (CHEN, 1990, p. 21-24).

Os relacionamentos, para o FRBR, servem para descrever as ligações entre uma e outra entidade e assim, funcionam como uma maneira de ajudar na navegação do usuário pelo universo bibliográfico representado por: bibliografias, catálogos, ou banco de dados bibliográficos.

Maxwell (2008) nos mostra que as entidades definidas dentro dos FRBR são reunidas em **três grupos**:

- **Grupo 1:** compreende as quatro entidades que são produtos de trabalhos intelectual ou artístico: obra, expressão, manifestação e item. Este grupo tem sido tradicionalmente o foco de registros bibliográficos em catálogos de bibliotecas.
  - **Obra:** é a entidade abstrata, referente a uma criação intelectual ou artística distinta, reconhecida como entidade por meio de suas expressões. Essa entidade permite fornecer um nome e elaborar relações com a criação intelectual ou artística;
  - **Expressão:** refere-se à realização intelectual ou artística específica que assume uma obra ao ser elaborada, excluindo-se aí aspectos de alteração da forma física. Essa entidade envolve características específicas que resultam da realização ou expressão de uma obra e fornece uma distinção no conteúdo intelectual entre uma realização e outra da mesma obra;
  - **Manifestação:** é a representação física da expressão de uma obra. Compreende um amplo conjunto de objetos físicos (itens) que compartilhem as mesmas características no que se refere tanto ao conteúdo intelectual como a forma física. A manifestação possibilita descrever as características compartilhadas;
  - **Item:** em muitos casos refere-se a um único objeto físico ou o exemplar de uma manifestação. O Item compartilha as mesmas características físicas e intelectuais que a manifestação.

A figura 29 representa o grupo 1:



**Figura 29. Grupo 1 do FRBR.**  
Fonte: IFLA, 1998.

Por serem abstrações, há certa dificuldade em delimitar obra e expressão, assim como o que deve ser definido como uma nova obra ou uma nova expressão, a Figura 30 apresenta os limites entre obra e expressão.

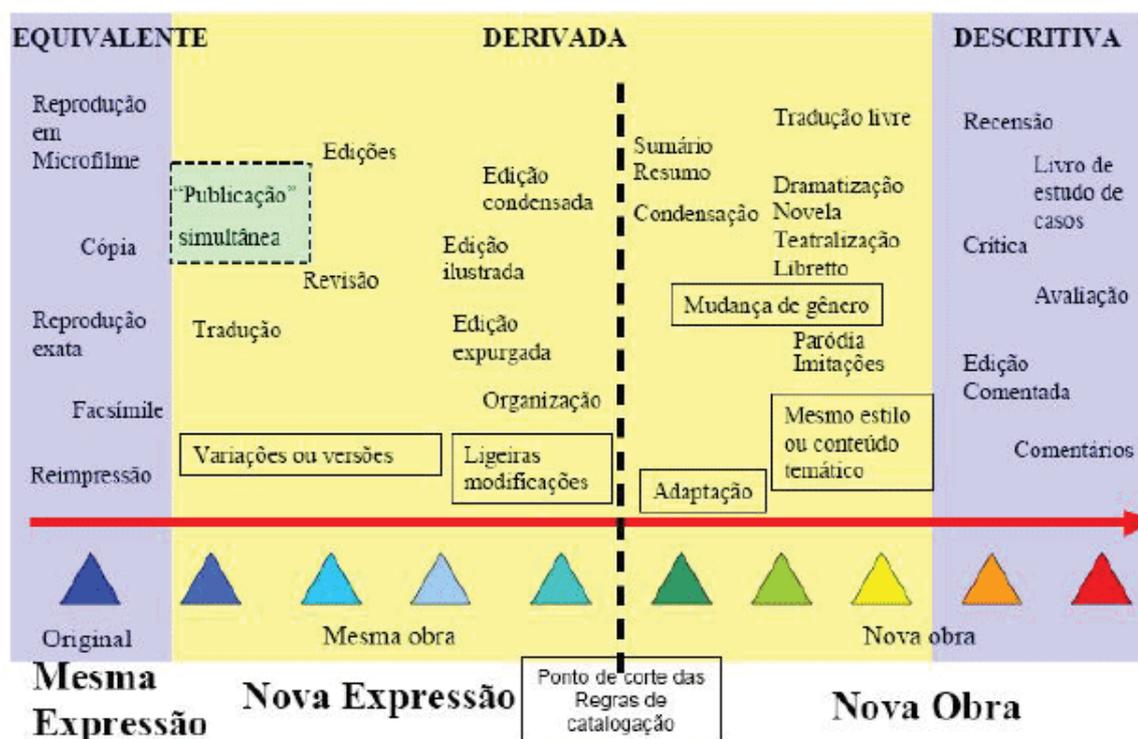


Figura 30. Limites entre obra e expressão

Fonte: TILLET, 2003, p. 04.

- **Grupo 2:** compreende as entidades responsáveis pela produção física e disseminação, ou pela guarda das entidades do grupo 1 e são agrupados em duas entidades básicas: pessoa, e entidade coletiva, definidas pelo *Functional Requirements for Authority Data (FRAD)*<sup>33</sup>.
  - **Pessoa:** indivíduo responsável pela criação ou realização de uma obra, ou aquele que é assunto de uma obra (biográfico, autobiográfico, histórico e etc.). São definidos como entidade pessoa: autores, compositores, artistas, editores, tradutores, diretores, intérpretes;

<sup>33</sup> *Functional Requirements for Authority Data (FRAD)* representa uma parte da extensão e expansão do FRBR. O FRAD contém uma análise mais aprofundada dos atributos de várias entidades que são o centro das atenções para dados de autoridade: pessoas, famílias, entidades coletivas, obras, expressões, manifestações, itens, conceitos, objetos, eventos e lugares (FRAD. IFLA. Disponível em: <<http://www.degruyter.com/view/product/176055>>. Acesso em: 28 mai. 2012).

- **Entidade coletiva:** organizações ou grupos de indivíduos ou organizações, inclusive grupos temporários (encontros, conferências, reuniões, festivais, etc.) e autoridades territoriais como uma federação, um estado, uma região, uma municipalidade.

A figura 31 representa o grupo 2:

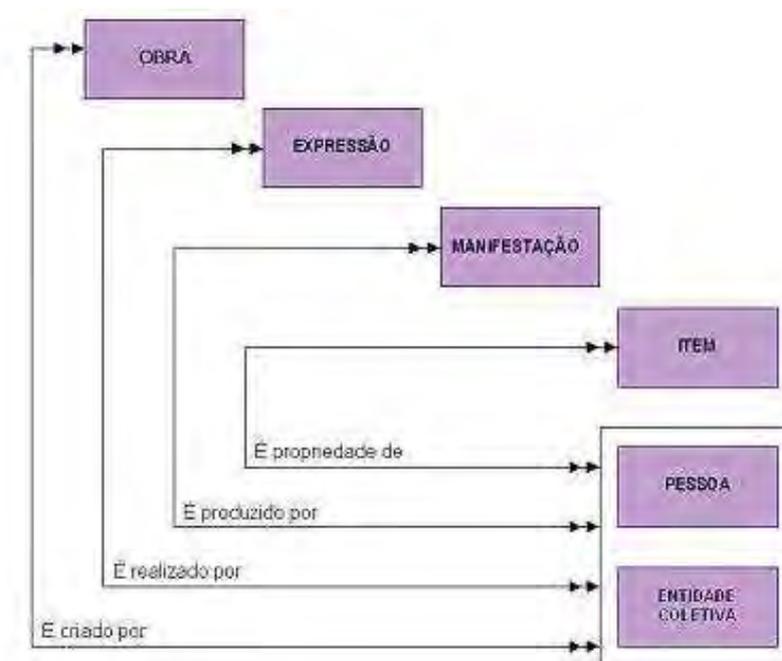


Figura 31. Grupo 2 do FRBR

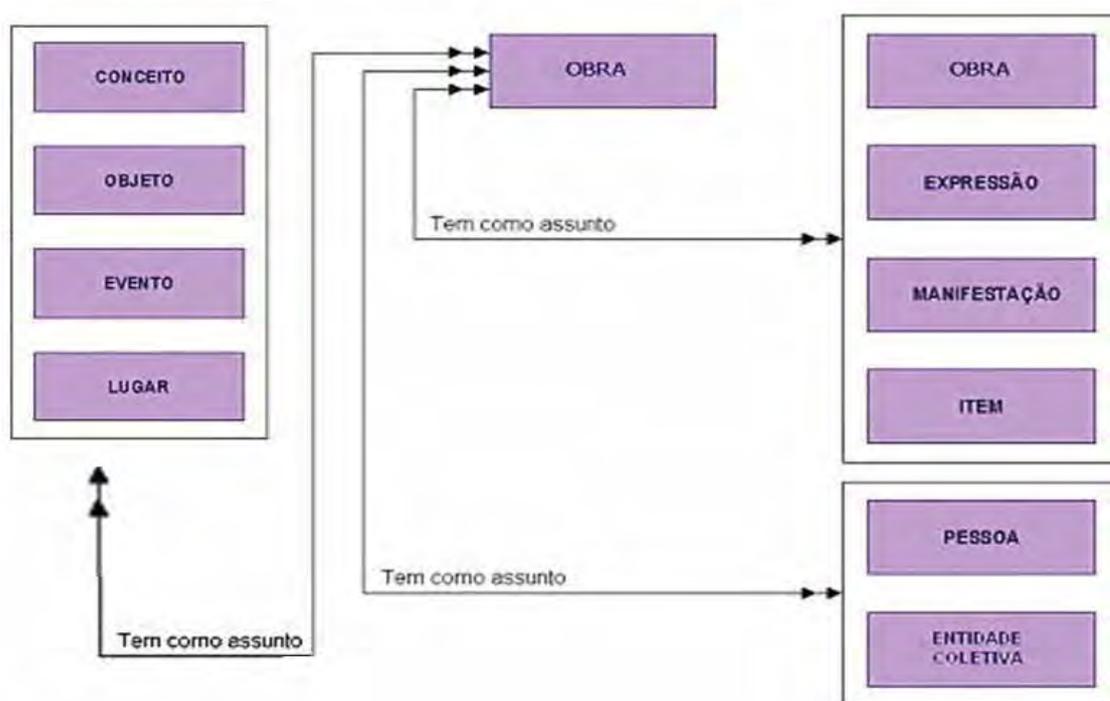
Fonte: IFLA, 1998.

- **Grupo 3:** compreende os elementos adicionais de representação de conteúdo dos registros bibliográficos. São as informações relacionadas aos pontos de acesso por assunto ou palavra-chave, agrupados em quatro entidades básicas: conceito, objeto, evento e lugar. Definidas pelo *Functional Requirements for Subject Authority Data (FRSAD)*<sup>34</sup>.
  - **Conceito:** é uma noção abstrata ou ideia. Abrange o campo inteiro de conhecimento humano e pode ser o assunto de uma expressão ou manifestação de uma obra, como campos de conhecimento, disciplinas, teorias, etc.

<sup>34</sup> *Functional Requirements for Subject Authority Data (FRSAD)* tem como objetivo construir um modelo conceitual do grupo 3 das entidades do FRBR, como eles se relacionam com a tematicidade de obras, fornecer um quadro claramente definido, estruturado de referência para relacionar os dados que são controlados em registros de autoridade e auxiliar na avaliação do potencial de intercâmbio internacional e uso de dados de autoridade de assunto (**FRSAD**. IFLA. Disponível em: <<http://www.ifla.org/files/classification-and-indexing/functional-requirements-for-subject-authority-data/frsad-final-report.pdf>>. Acesso em: 28 mai. 2012).

- **Objeto:** envolve um alcance inclusivo de coisas materiais que podem ser o assunto de manifestações, expressões e itens de obras como objetos animados e inanimados, objetos fixos e móveis.
- **Evento:** é uma ação ou ocorrência. Envolve ações e ocorrências naturais ou criadas pelo homem que podem ser o assunto de expressões, manifestações de uma obra, como eventos históricos, períodos, etc..
- **Lugar:** é simplesmente uma localização. Envolve todos os tipos de locais que podem ser o assunto de expressões, manifestações de uma obra, como características geográficas.

A figura 32 representa o grupo 3:



**Figura 32. Grupo 3 do FRBR**

Fonte: IFLA, 1998.

De acordo com Le Boeuf (2005) as quatro entidades do Grupo 1 (obra, expressão, manifestação e item) são a essência dos FRBR. O modelo FRBR, também define relacionamentos entre as entidades, que servem como um meio para descrever ligações entre uma entidade e outra e logicamente como um mecanismo de ajuda ao usuário para “navegar” no universo que é representado na bibliografia, catálogo ou banco de dados bibliográficos. (IFLA, 1998, p. 56).

Estes relacionamentos podem ocorrer entre obras, entre expressões da mesma obra, entre expressões de diferentes obras e entre manifestações, sendo subdivididos em tipos e auxiliam os usuários a percorrerem pelas entidades que desejam buscar e por outras entidades relacionadas.

As relações refletidas no registro bibliográfico proporcionam uma informação adicional ao usuário, ajudando-o a estabelecer conexões entre a entidade encontrada e outras entidades relacionadas com a mesma. Tillett (2003) apresenta um esquema no qual o universo bibliográfico pode ser classificado em sete diferentes tipos de relacionamentos:

- **Relacionamento de equivalência:** são os existentes entre cópias exatas da mesma manifestação de uma obra, ou entre um original e a sua reprodução, os recursos partilham os mesmos conteúdos intelectuais ou artísticos. Podem ocorrer entre várias manifestações de uma expressão de uma obra. Estas relações são visíveis através dos elementos bibliográficos: título uniforme e notas.
- **Relacionamento derivativo:** entre um recurso e outro recurso que estão baseados no primeiro recurso, no qual o original foi modificado de algum modo. Incluem edição nova, variações, adaptações. Em termos de FRBR este relacionamento é esquematizado como diferentes expressões de uma mesma obra. Estas relações são visíveis através dos elementos bibliográficos: entrada principal, título uniforme, menções de edição, notas, entradas secundárias, referências cruzadas, entrada de assunto.
- **Relacionamento descritivo:** entre uma obra e outra obra que a descreve, incluindo críticas, revisões, resumos, avaliações, etc. Estas relações são visíveis através dos elementos bibliográficos: notas, entrada principal, entradas secundárias e entrada de assunto.
- **Relacionamento todo/parte e parte/parte:** entre um recurso e suas partes, ou seja, entre uma parte componente de um item bibliográfico ou obra e o seu todo. E também entre as partes de uma obra. Estas relações são visíveis através dos elementos bibliográficos: nota de conteúdo, entradas analíticas, entradas secundárias, títulos uniformes.
- **Relacionamento do tipo acompanhamento:** entre uma entidade e outra que a acompanha. Normalmente inclui dois tipos de acompanhamento: suplementar, quando uma entidade é

predominante e a outra é subordinada como a relação entre uma obra e um índice; ou complementar quando as entidades forem do mesmo nível hierárquico, sem nenhum arranjo cronológico. Estas relações são visíveis através dos elementos bibliográficos: menção de material que acompanha e notas.

- **Relacionamento do tipo sequencial:** entidades que continuam ou precedem uma à outra, ou têm relação cronológica ou numérica entre uma e outra, como obras em volumes. Estas relações são visíveis através dos elementos bibliográficos: título uniforme, notas, entradas secundárias.
- **Relacionamento do tipo características compartilhadas:** entre entidades que não relacionam de nenhuma forma, mas que possuem um autor, um título ou um assunto em comum, ou outra característica usada como ponto de acesso. Estas relações são visíveis através dos elementos bibliográficos: pontos de acesso, editor, data, língua.

Na construção de um catálogo, vemos a necessidade da utilização do modelo conceitual FRBR, os usuários desejam obter acesso a algum tipo de conhecimento, desta forma o bibliotecário tem a competência de tornar o conhecimento acessível e compatível com as necessidades de seus usuários. Mey (1995, p. 1) faz a seguinte reflexão:

Como se tornaria impossível aos usuários das bibliotecas, para escolha do mais conveniente, folhear todos os livros, ou ouvir todos os discos, ou manusear todas as outras formas de registro disponíveis no acervo, mesmo que os itens estivessem ampla e corretamente organizados, nós, bibliotecários, elaboramos representações desses itens, de forma a simplificar a busca. Essas representações abrangem tanto o aspecto físico dos itens como seu conteúdo. Com essas representações, criamos instrumentos diversos: bibliografias, catálogos, boletins de serviços de alerta, entre outros.

Desta forma, o FRBR dá continuidade ao objetivo da elaboração de catálogos, tendo como diferencial o aprimoramento no processo de oferecer uma nova perspectiva sobre a estrutura e as relações dos registros bibliográficos.

## 5.2 O FRBR para elementos da imagem digital

Com base no FRBR, analisam-se as performances de desempenho de seus relacionamentos para a descrição das imagens digitais com base no mapeamento realizado conforme cada forma de organização lógica. A imagem digital baseada no modelo FRBR, divide-se em três grupos de entidades estruturadas sob os seguintes princípios:

**Grupo 1** – segundo o FRBR, este grupo compreende os produtos de trabalho intelectual ou artístico que se descrevem nos registros e que formam a base do modelo. Para a imagem digital:

- **Obra:** ao relacionar a obra com a imagem digital, dizemos que não está se referindo a uma realização desta imagem concreta, em pixels, mas sim na criação intelectual de quem irá capturar uma imagem.
- **Expressão:** refere-se à realização intelectual ou artística específica que assume uma obra ao ser elaborada, ou seja, para imagem digital a expressão é o processo de a criação intelectual ser transformada em imagem digital, ou seja, transformada em pixels.
- **Manifestação:** é a representação física da expressão de uma obra, compreende um amplo conjunto de objetos físicos (itens) que podem ser impressões destas imagens, reproduções em multimeios, formas que compartilhem as mesmas características no que se refere tanto ao conteúdo intelectual como a forma física. A partir desta representação que nos possibilita de descrever suas características.
- **Item:** em muitos casos refere-se a um único objeto físico ou um único exemplar de uma manifestação, ou seja, o item para imagem digital é aquela imagem que o usuário procura em um catálogo, é apenas uma imagem que se vê; por este motivo a representação das imagens digitais deve torná-las única.

Da mesma forma, pela dificuldade em delimitar obra e expressão, assim como o que deve ser definido como uma nova obra ou uma nova expressão, a Figura 33 apresenta os limites entre obra e expressão em relação à imagem digital:

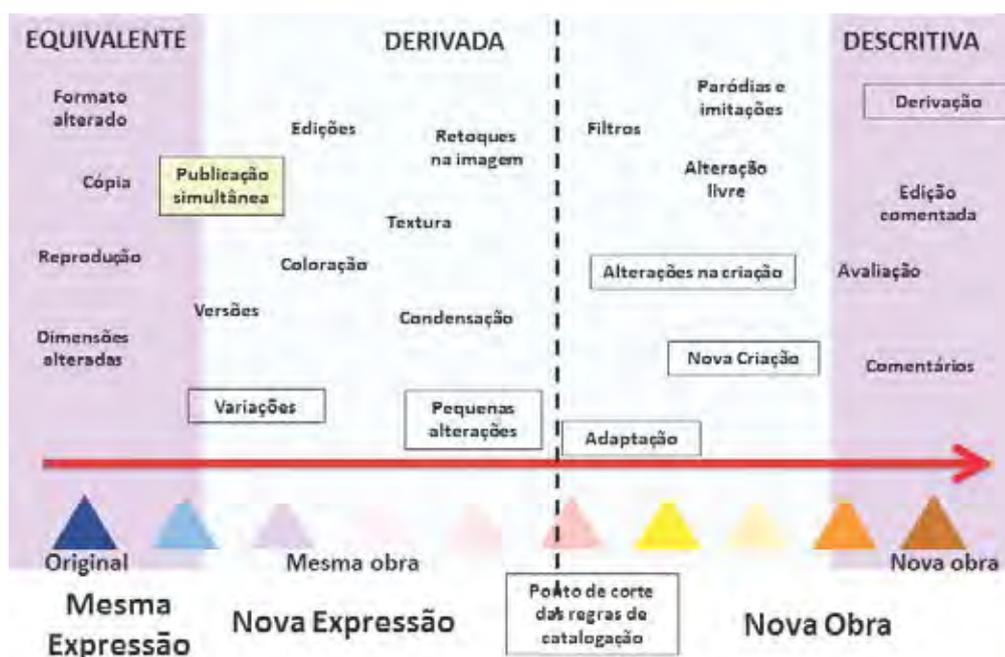


Figura 33. Adaptação dos limites entre obra e expressão para a imagem digital

Fonte: Autora.

**Grupo 2** – agrega as Entidades que são responsáveis pelo conteúdo intelectual, guarda ou disseminação das entidades do primeiro grupo; são duas entidades: pessoa e entidade coletiva. Para imagem digital:

- **Pessoa:** indivíduo responsável pela criação ou realização de uma obra, ou seja, quem capturou a imagem digital ou quem é responsável pela mesma;
- **Entidade Coletiva:** são organizações ou grupos de indivíduos responsáveis pelo conteúdo intelectual da imagem digital, inclusive grupos temporários (encontros, conferências, reuniões, festivais, etc.) e autoridades territoriais como uma federação, um estado, uma região, entre outros.

**Grupo 3** – envolve as Entidades que representam o conjunto de temas caracterizadores de uma obra. Para a imagem digital, o grupo 3, influenciam principalmente nas formas de organização, como:

- **Conceito:** uma noção abstrata ou ideia que podem ser amplo ou específico, abrangendo abstrações que podem ser temáticas de uma obra: áreas de conhecimento, disciplinas,

escolas de pensamento, teorias; como exemplo as técnicas fotográficas que podem ser incorporadas nas imagens digitais;

- **Objeto:** uma coisa material, que abrange uma completa categoria de coisas materiais que podem ser as temáticas de uma obra: objetos da natureza, objetos da criação humana ou objetos que já não existam;
- **Evento:** entidade que inclui uma variedade de ações, ocorrências ou acontecimentos: histórica, época, período de tempo;
- **Lugar:** entidade referente a uma localização, abrangendo uma série de localizações como: terrestres e extraterrestres, históricas ou contemporâneas, características geográficas e jurisdições geopolíticas.

### 5.3 Modelagem conceitual para a imagem digital

A adoção da metodologia de modelagem conceitual de dados permite ao profissional da catalogação atuar no processo de construção de banco de dados que reflitam os conceitos da área de catalogação, possibilitando uma visão não linear dos elementos descritivos de um item imagético. É importante esclarecer que a modelagem se faz pelos dados dos registros bibliográficos, ou seja, os elementos descritivos.

Os registros bibliográficos são um conjunto de dados ou palavras relacionadas, tratadas como um todo em termos lógicos ou físicos que servem para descrever e identificar um recurso informacional. Da mesma forma, a modelagem de dados conceituada no modelo Entidade – Relacionamento descreve o modelo de dados de um sistema com um alto nível de abstração, por meio de uma visão estática de um programa.

Como aponta Peter Chen (1990), idealizador do modelo E-R, a determinação de como organizar os dados maximaliza a utilidade e se torna um problema, assim, sempre haverá o imperativo de uma modelagem complexa, para que se visualizem as características essenciais de um domínio de abstração.

A partir da definição conceitual do modelo e suas performances de desempenho de seus relacionamentos para a descrição das imagens digitais, constrói a seguinte lógica para a modelagem, representada no Quadro 9:

**Quadro 9. Comparação entre a Categorização dos metadados para a imagem digital e o FRBR**

GRUPO DO FRBR	CATEGORIA
<b>GRUPO 1</b>	Objeto imagem Título Dimensões Materiais e técnicas Edição Orientação Descrição física Condição da imagem Notas descritivas Derivação Trabalhos relacionados Localização
<b>GRUPO 2</b>	Direitos autorais Autoridade para pessoa / Entidade coletiva Autoridade para lugar Autoridade para assunto
<b>GRUPO 3</b>	Estilos / períodos / grupos / movimentos Contexto

Fonte: Autora.

Desta forma, a modelagem de dados será apresentada pelos Grupos do FRBR, o seja, os elementos descritivos a serem incorporados pelas entidades correspondem a tais categorias apontadas acima. No contexto desse modelo conceitual,

[...] os relacionamentos bibliográficos servem como meio para descrever a relação entre uma entidade e outra, assim como, meio de auxiliar o usuário "navegar" no universo que é representado em uma bibliografia, catálogo ou banco de dados bibliográficos. Normalmente o usuário vai formular uma consulta de busca usando um ou mais atributos da entidade para a qual ele está à procura, e é por meio do atributo que o usuário encontra a instância da entidade requerida. (FUSCO, 2010, p. 183).

Por esse motivo, os diagramas baseados no modelo FRBR, formulados para a imagem digital nesse trabalho, já serão compostos com os elementos descritivos. Segue assim, cada grupo e seu diagrama.

### Grupo 1: Obra, Expressão, Manifestação e Item

O Grupo 1 apresenta a seguinte composição:

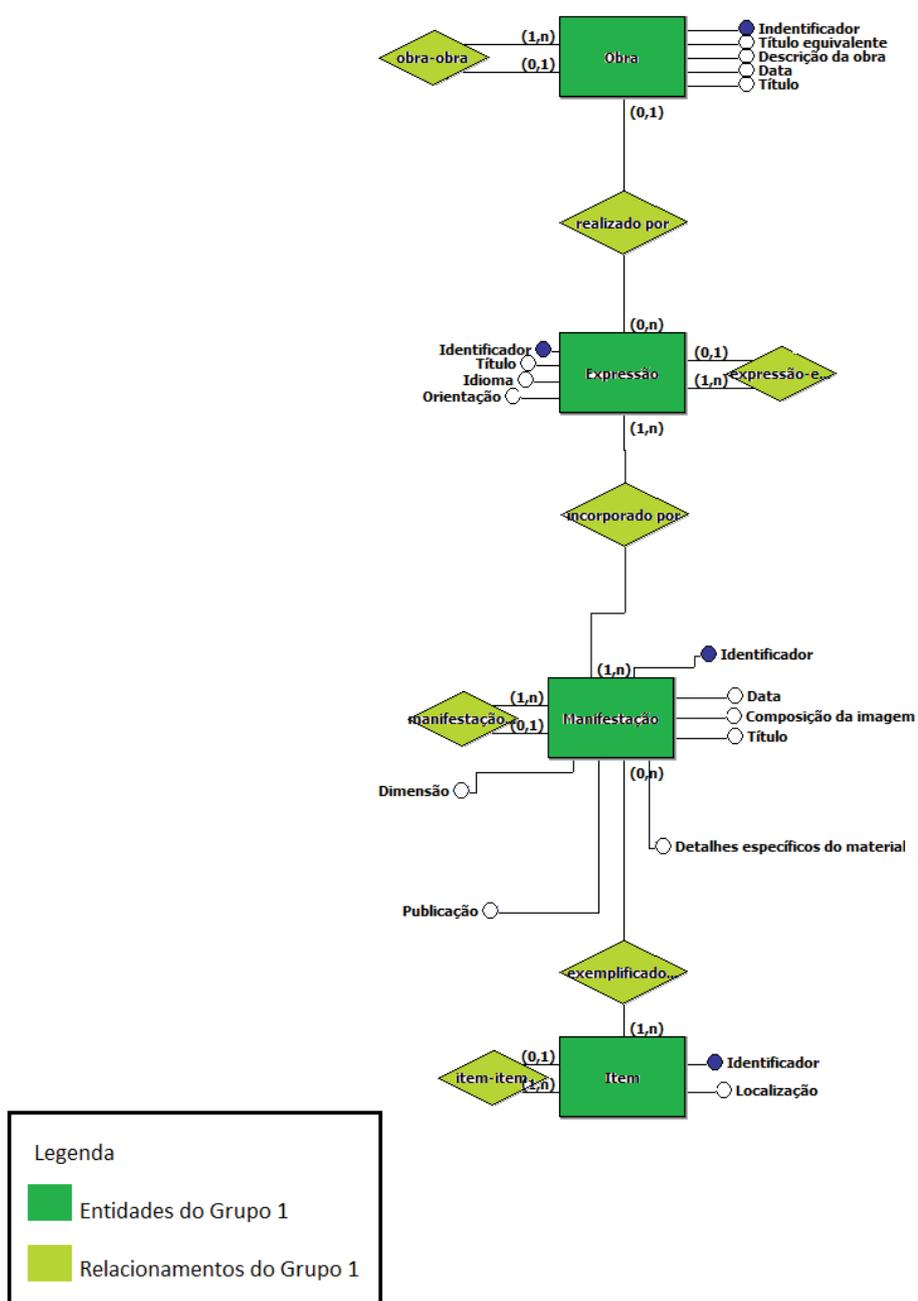


Figura 34. Modelagem conceitual para a imagem digital no Grupo 1

Fonte: Autora.

Como já descrito anteriormente o Grupo 1 é composto por Obra, Expressão, Manifestação e Item, sendo que, estas entidades poderiam ser modificadas ou mesmo recriadas dando origem a novas entidades, conforme o modelo FRBR, nesse caso a solução apontada é a criação de auto relacionamentos entre estas entidades.

Os elementos atribuídos a Obra foram: Título, título equivalente, descrição e data. A Expressão: Título, Idioma e Orientação (horizontal/vertical). Para a Manifestação: Título, Data, Composição da Imagem, Dimensão, Publicação e Detalhes específicos do material. E no Item: a localização.

## **Grupo 2: Pessoa e Entidade coletiva**

O Grupo 2 agrega as Entidades responsáveis pelo conteúdo intelectual, guarda ou disseminação das entidades do primeiro grupo; são duas entidades: Pessoa e Entidade coletiva.

Para imagem digital, a entidade Pessoa é indivíduo responsável pela criação ou realização de uma obra, ou seja, quem capturou a imagem digital ou quem é responsável pela mesma. Os atributos referentes à Pessoa são: Nome, Nome autorizado, Data de nascimento e falecimento, Nacionalidade, Biografia e Fonte das informações coletadas.

E a Entidade Coletiva são organizações ou grupos de indivíduos responsáveis pelo conteúdo intelectual da imagem digital, inclusive grupos temporários (encontros, conferências, reuniões, festivais, etc.) e autoridades territoriais como uma federação, um estado, uma região, entre outros. A Entidade Coletiva possui como atributos: Nome, Nome autorizado, Data, Nacionalidade e Biografia.

Da mesma forma, o Grupo 2 apresenta a seguinte composição:

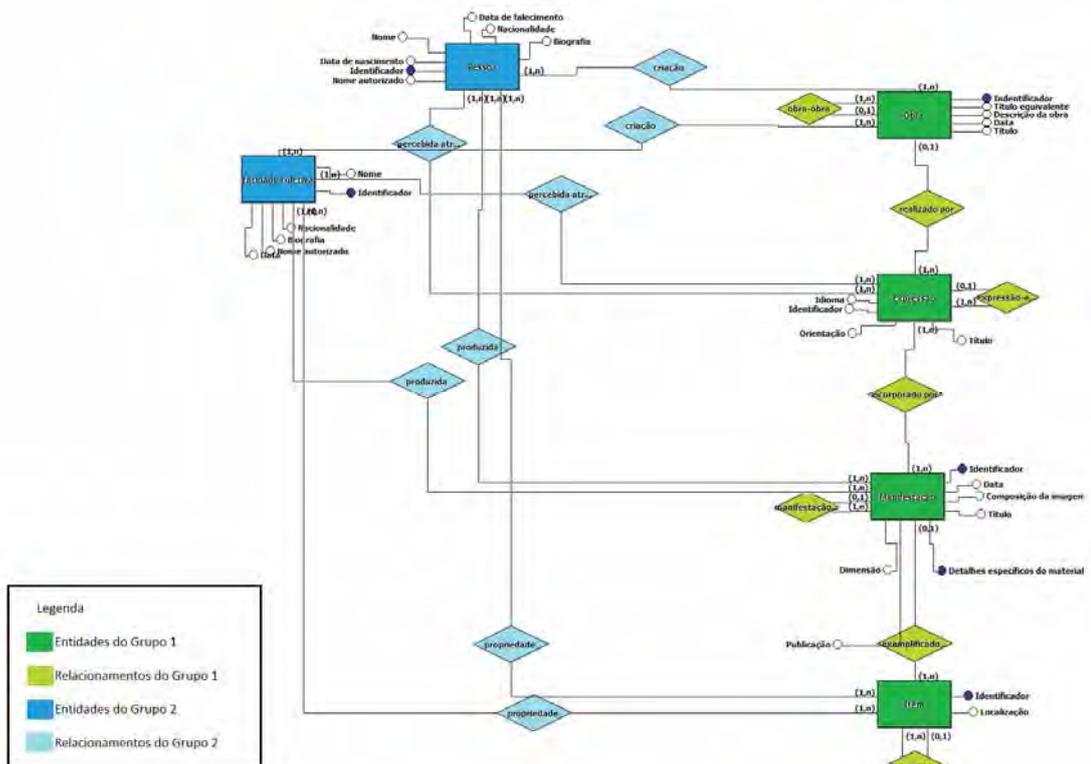


Figura 35. Modelagem conceitual para a imagem digital no Grupo 2  
 Fonte: Autora.

### **Grupo 3: Pessoa e Entidade coletiva**

O Grupo 3 envolve as Entidades que representam o conjunto de temas caracterizadores de uma obra. Para a imagem digital, o grupo 3, influenciam principalmente nas formas de organização.

O Conceito é uma noção abstrata ou ideia que podem ser amplo ou específico, abrangendo abstrações que podem ser temáticas de uma obra: áreas de conhecimento, disciplinas, escolas de pensamento, teorias; como exemplo as técnicas fotográficas que podem ser incorporadas nas imagens digitais. Possui atributos de: Descrição e Autoridade para o conceito.

O Objeto é uma coisa material, que abrange uma completa categoria de coisas materiais que podem ser as temáticas de uma obra: objetos da natureza, objetos da criação humana ou objetos que já não existam. Possui atributos de: Descrição e Autoridade para o objeto.

O Evento é entidade que inclui uma variedade de ações, ocorrências ou acontecimentos: histórica, época, período de tempo; exemplo o ano de 2011. Possui atributos de: Autoridade para evento, Data, Descrição do evento e Contexto histórico.

O Lugar é a entidade referente a uma localização, abrangendo uma série de localizações como: terrestres e extraterrestres, históricas ou contemporâneas, características geográficas e jurisdições geopolíticas. Possui como atributos: Local, Autoridade para lugar, Coordenadas geográficas e Fonte das informações. Conceito, Objeto, Evento e Lugar possuem relacionamentos de assunto com o Grupo 1 e 2.

Assim, a integração do Grupo 3 se configura em um modelo de requisitos funcionais para dados imagéticos digitais com a seguinte composição:

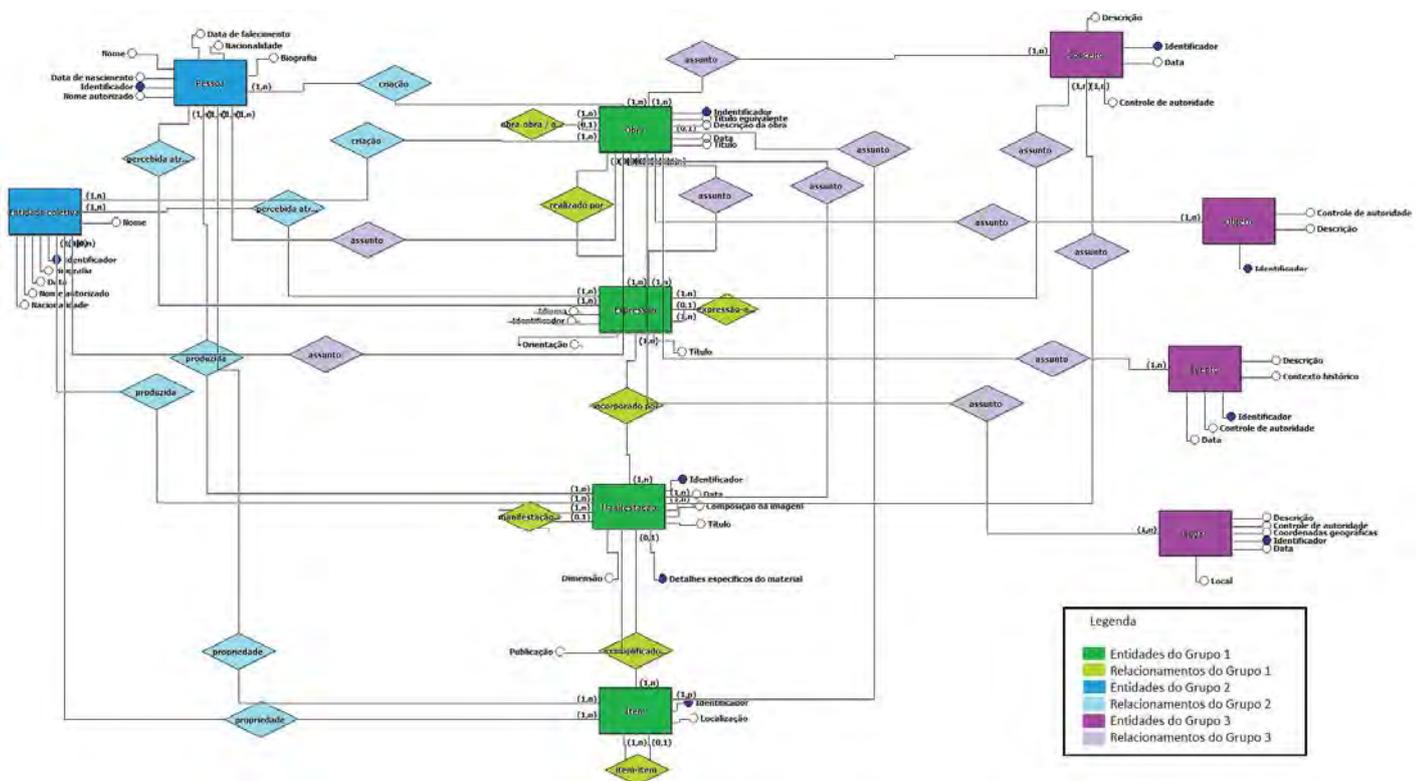


Figura 36. Requisitos Funcionais para Dados Imagéticos Digitais  
 Fonte: Autora.

Diante de todos os grupos modelados com o FRBR, conclui-se que a modelagem pode auxiliar no desenvolvimento e planejamento de catálogos para registros imagéticos digitais, tendo em vista o papel do catalogador na configuração e na apresentação das informações para o atendimento das tarefas do usuário.

A modelagem conceitual E-R para imagens digitais, incorporando os conceitos da Ciência da Informação e Ciência da Computação é a contribuição maior deste trabalho de pesquisa que se concretiza na apresentação do modelo denominado **Requisitos Funcionais para Dados Imagéticos Digitais** ou pela composição da sigla: **RFDID**.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação ao meio físico, o meio digital é dinâmico. Porém a materialidade que existia na escrita da luz e que criava um contínuo entre objeto e a imagem fotográfica é substituída por códigos abstratos à linguagem humana, expondo o caráter digital. As imagens cada vez mais se afastam do palpável, mas se aproximam do imaginário, da forma lógica de construir relações da estrutura do pensamento.

Vê-se que a realidade da imagem é múltipla, sendo que apenas uma é explícita: o enquadramento do fotógrafo a sua realidade. A imagem digital é a imagem de síntese que modifica nossa relação com o real, desta forma o perigo iminente das alterações nas imagens digitais está limitado aos nossos processos cognitivos que temporariamente vem sendo alterados pela realidade virtual, possuímos a imersão e a interação em tempo real com as novas tecnologias. A possibilidade de manipulação digital foi contundente na desestabilização do paradigma da imagem como cópia do real.

De tal modo, todas as áreas encontram alguma maneira de registrar a informação imagética, desde a medicina aos controles de segurança. O reconhecimento de objetos não se limita às coisas, mas também aos estudos sobre as imagens orgânicas: com o reconhecimento de células cancerígenas através de um diferencial na textura das imagens. Bem como o reconhecimento através de faces, das íris, das digitais dos dedos e entre outros tipos de reconhecimento vinculados à identificação de pessoas.

Esses avanços tecnológicos, na Recuperação da Imagem Baseada em Conteúdo (CBIR), devem ser unidos aos esforços de outras áreas, em novas propostas para analisar e suportar as quantidades crescentes de informação audiovisual.

Neste sentido, a área de Ciência da Informação está presente na concepção de novas propostas e projetos ligados a Recuperação da Imagem. Não caberá ao cientista da informação montar algoritmos ou modelos computacionais para a recuperação desses recursos informacionais, mas estudar e pesquisar teorias e práticas sobre o desenvolvimento e a aplicação das tecnologias de informação e comunicação (TIC) que envolvam os processos de acesso e de recuperação da informação em ambientes digitais, além dos processos de

geração, representação, armazenamento, disseminação, (re)uso, gestão, segurança e preservação.

Algumas das pesquisas que poderiam ser realizadas pela Ciência da Informação são os mapeamentos e definições de padrões de metadados para imagens, e também a sua decodificação semântica.

Segundo Barreto (2007, p. 28), “[...] a recuperação de conteúdos em audiovisuais vem obtendo sucesso especialmente na área de reconhecimento de padrões e na identificação de imagens de cunho técnico”. Entretanto, segundo o próprio autor “[...] a pesquisa pela decodificação semântica de imagens, a extração automática de metadados descritivos está apenas começando, e faz parte da criação da máquina ideal, semelhante a nós mesmos.” (BARRETO, 2007, p. 28). Essas novas abordagens no tratamento imagético poderiam ser levadas aos sites de busca e principalmente aos catálogos tradicionais.

A área de Ciência da Informação está vivenciando transformações tanto no processo do fazer quanto no modo de pensar as novas maneiras de apresentar o item informacional resultantes do fluxo informacional.

Nesse contexto, o trabalho com os recursos imagéticos por si só é considerado como um atrativo para diversas gerações: o ícone possui uma rápida interpretação. De tal modo, que a recuperação de imagens pode otimizar catálogos, tornando-os mais amigáveis e eficientes, bem como um atrativo para os usuários das Unidades de Informação.

Dessa forma, depara-se com a crescente necessidade de um tratamento informacional diferenciado para a representação das imagens digitais. Ilustrando a atuação da Ciência da Informação nessa tarefa, especialmente, na construção de estruturas capazes de descrever o recurso informacional, apresenta-se a composição da Figura 37, uma complementação do protótipo de um sistema de recuperação de imagens apresentado por um grupo de pesquisadores do Núcleo de Processamento Digital de Imagens – NPDI/DCC, da Universidade Federal de Minas Gerais. (OLIVEIRA, 2006, p. 410).

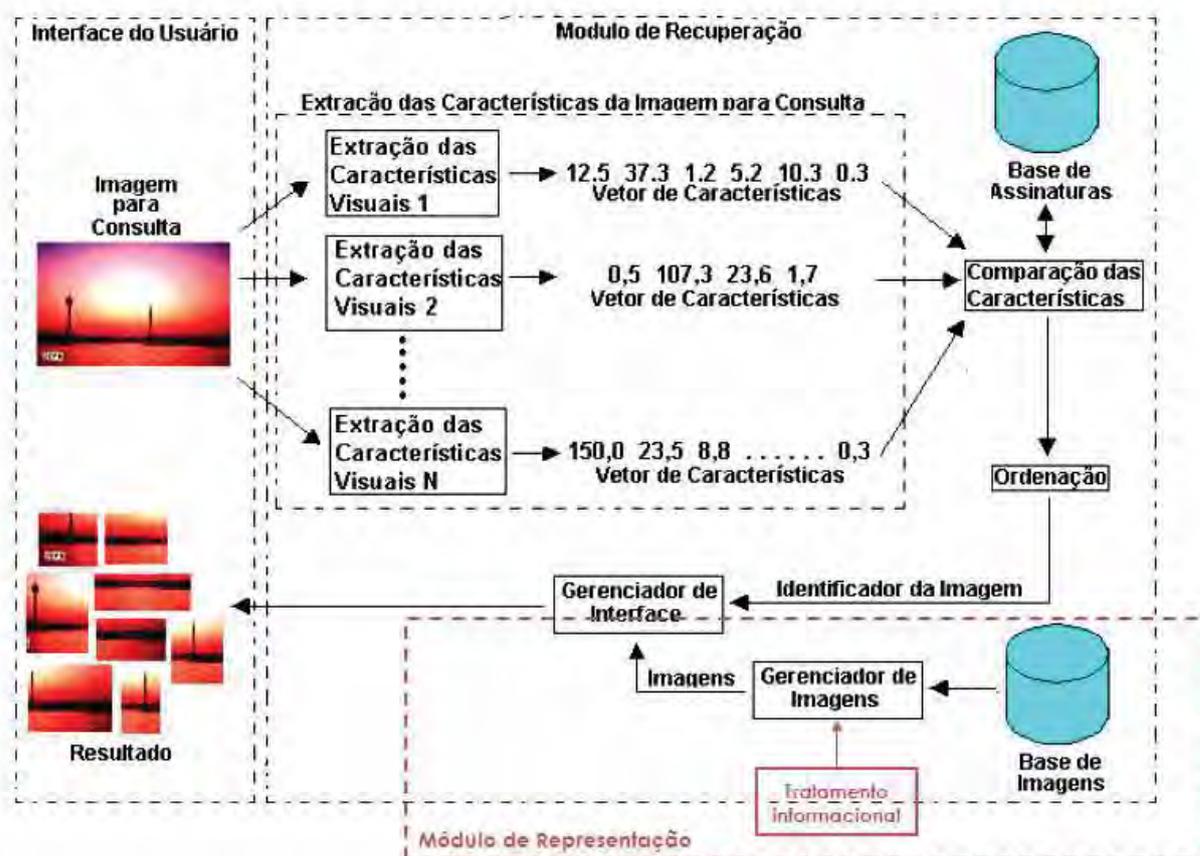


Figura 37. CBIR e Ciência da Informação

Fonte: Autora.

Dessa forma, o tratamento informacional, principalmente o tratamento descritivo, torna-se indispensável à transformação desses registros em informações, permitindo que recursos informacionais que possam ser identificados para a localização e acesso, favorecendo o instanciamento e a sua consequente utilização e reutilização.

A representação de imagens digitais na *Web* é uma tarefa bastante complexa, pois são inúmeras as imagens e o catalogador necessita do envolvimento em um trabalho de cooperação que exige responsabilidades e especialidade diversificadas.

Ao longo da história da catalogação, muitos debates e discussões foram realizados para a construção de orientações de descrições bibliográficas, resultando em revisões dos esquemas de descrição, como o que está acontecendo com o *Resource Description & Access* (RDA), ou na proposta implementação do modelo conceitual para registros bibliográficos –

FRBR, entretanto, a descrição de recursos imagéticos, mesmos nessas atualizações tem sido deixada em segundo plano.

Nesse sentido, a apresentação de um modelo conceitual para a descrição de imagens digitais, **Requisitos Funcionais para Dados Imagéticos Digitais – RFDID**, aqui apresentado, se configura em uma proposta de construção de formas mais eficientes para representar o recurso imagético de modo a torná-lo disponível, acessível e recuperável.

Os **Requisitos Funcionais para Dados Imagéticos Digitais – RFDID** pressupõe um sistema de recuperação baseado na imagem digital que envolve a extração de características específicas da imagem indo além do conteúdo da informação extraído da leitura da imagem e a sua descrição em texto, normalmente baseada na interpretação do assunto da imagem, ou até mesmo como uma imagem técnica. Neste modelo é estabelecido um nível de organização dos dados nos sistemas digitais e um grau de padronização que pode favorecer a interoperabilidade entre sistemas e possibilitar o compartilhamento de dados e de serviços informacionais.

A utilização dos **RFDID** na modelagem de dados permitirá uma maior economia processual, com a reutilização de componentes e o aumento da flexibilidade.

Cabe, entretanto, destacar que, ao longo do trabalho foi possível concluir que a potencialidade representativa para as imagens digitais não está no contexto do recurso informacional, como vem sendo apresentada pelos padrões de metadados. A potencialidade está contida na consistência da granularidade de sua descrição e em seu domínio de representação.

O sistema a princípio modelado conceitualmente passará por adequações para atender a descrição do tipo de recurso informacional e aos usuários do sistema. A adequação poderá ser realizada por meio dos seguintes de níveis de descrição:

- **Níveis simples:** qualquer usuário pode descrever sua imagem, sem muito requisitos técnicos até mesmo em seu acervo pessoal;
- **Nível intermediário:** o *Website* descreva automaticamente com metadados e informações pré-disponibilizadas pela câmera digital;

- **Nível avançado:** o catalogador descreve a imagem com o maior número de informações possíveis para o acesso eficiente às imagens digitais, tendo em vista a consistência da granularidade da descrição e as tarefas do usuário.

Nota-se que o tema representação, acesso, uso e reuso da imagem digital não se esgotam com os resultados e considerações apresentadas, estudos detalhados se fazem necessários sobre: a criação de metadados ligados aos dos elementos básicos da construção da imagem – ponto, linha, forma, direção, tom, cor, textura, dimensão e movimento – parâmetros para a descrição de recursos audiovisuais no domínio da Museologia e da Arquivologia.

E a participação maior dos catalogadores no desenvolvimento de softwares para captura e acesso a recursos imagéticos com objetivo na sua recuperação, uso, compartilhamento e preservação.

## **REFERÊNCIAS**

## REFERÊNCIAS

ABATE, F.et.al. IME: an Image Management Environment with content-based access. In: **Image and Vision Computing**, 17:967-980, 1999.

ALVES, R. C. V. **Metadados como elementos do processo de catalogação**. 2010. 134f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010.

ANTONIO, J. L. As traduções na poesia digital. In: LEÃO, L. (Org.) **O chip e o caleidoscópio: reflexões sobre as novas mídias**. São Paulo: Senac, 2005.

ARAÚJO, A. A. **RIBC recuperação de informação com base no conteúdo visual**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2003.

ARISAWA, H.; CATARCI, T. **Advances in visual information management: visual database systems**. Boston: Kluwer Academic, 2000.

ARNHEIM, R. **Arte e percepção visual: uma psicologia da visão criadora**. São Paulo: Pioneira, 1969.

AUMONT, J. **A imagem**. Campinas: Papyrus, 1996.

BARRETO, C. M. Modelo de metadados para a descrição de documentos eletrônicos na *Web*. In: **Departamento de Engenharia de Sistemas do Instituto Militar de Engenharia**, 1999. Disponível em: <<http://ipanema.ime.eb.br/~de9/teses/1999/cassia.zip>>. Acesso em: 08 jul. 2002.

BARRETO, J. S. Desafios e avanços na recuperação automática da informação audiovisual. In: **Ciência da Informação**, Brasília, v. 36, n. 3, 2007. p. 17-28

BAUDRILLARD, J. **A transparência do mal: ensaio sobre fenômenos extremos**. Campinas: Papyrus, 1992.

BENJAMIN, W. A obra de arte na era de sua reprodutibilidade técnica. In: BENJAMIN, W. **Sobre arte, técnica, linguagem e política**. Lisboa: Antropos, 1992. p. 166-196.

BOOCH, G.; JACOBSON, I.; RUMBAUGH, J. Object-oriented analysis and design with applications. Grady Booch: Boston, 1998.

BERMAN, A.P.; SHAPIRO, L.G. A flexible image database system for content-based retrieval. In: **CVIU**, v. 75, 1999. p. 175-199.

BOURDIEU, P. **Sobre a televisão**. Rio de Janeiro: Zahar, 1997.

BUCKLAND, M.K. Information as thing. In: **Journal of the American Society of Information Science**, v.42, n.5, 1991. p.351-360.

BUSH, V. As we may think. In: **The Atlantic Monthly**, v.176, n.1. 1945. p.101-108

CAPURRO, R. Foundations of information science: review and perspectives. In: **International Conference on Conceptions of Library and Information Science**, 1991. Disponível em: <<http://www.capurro.de/tompere91>>. Acesso em: 12 dez. 2011.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTRO, J.A. **Fotografia digital**: os novos paradigmas da informação visual. Juiz de Fora: INTERCOM, 2007.(Apresentação no XII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação da Região Sudeste – Juiz de Fora – MG).

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

**CÓDIGO de catalogação anglo-americano**: segunda edição. Revisão 2002. São Paulo: FEBAB/Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.

COELHO NETO, J. T. **Semiótica, informação e comunicação**. São Paulo: Perspectiva, 1999.

DATTA, R; et.al. Image Retrieval: Ideas, Influences, and Trends of the New Age. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON MULTIMEDIA INFORMATION RETRIEVAL, 7. 2005. **Proceedings...** Hilton, Singapore, 2005.

DEL BIMBO, A. **Visual information retrieval**. [S.l.]: Morgan Kaufmann, 1999. p.132.

DONDIS, D. A. **Sintaxe da linguagem visual**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

DUBOIS, P. **O ato fotográfico**. Campinas: Papyrus, 2000.

EL-SHERBINI, M. Metadata and the future of cataloging. In: **Library computing**, [s.l.], v. 19, n. 3/4, p. 180 – 191, 2000.

FERNEDA, E. **Recuperação de Informação**: estudo sobre a contribuição da Ciência da Computação para a Ciência da Informação. São Paulo, 2003. 147p. Tese (doutorado em Ciência da Informação). Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, 2003.

FLUSSER, V. **Ensaio sobre a fotografia**: para uma filosofia da técnica. Lisboa: Relógio D'água, 1998.

FREITAG, B. **A teoria crítica**: ontem e hoje. São Paulo: Brasiliense, 1986.

FUSCO, E. **Modelos conceituais de dados como parte do processo da catalogação: perspectiva de uso dos FRBR no desenvolvimento de catálogos bibliográficos digitais**. Tese

(Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010.

\_\_\_\_\_. **Metadados e interoperabilidade.** Material de aula (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2011. (Material não publicado).

\_\_\_\_\_. SANTOS, P. L. V. A. C. **Modelos conceituais de dados como parte do processo da catalogação:** perspectiva de uso dos FRBR no desenvolvimento de catálogos bibliográficos digitais. São Paulo: ENANCIB: UnB, 2011. (Comunicação oral apresentada ao GT-08, Informação e tecnologia).

GARCIA, S. S. **Metadados para documentação e recuperação de imagens.** 1999. 152f. Dissertação (Mestrado em Sistemas e Computação) – Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 1999.

GIBSON, J. J. **The ecological approach to visual perception.** Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1979.

GILLILAND-SWETLAND, A. J. La definición de los metadatos. In: **Introducción a los metadatos:** vías a la información digital. [S. l.]: GETTY, 1999. p. 1-9.

GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. **Digital Image Processing.** New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2008. 3ed. 953 p.

GONZALEZ, M. E. Q.; NASCIMENTO, T. C. A.; HASELAGER, W. F. G. Informação e conhecimento: notas para uma taxonomia da informação. In: **Encontros com as Ciências Cognitivas.** 2005, p.195-220.

GUIMARAES, S. J. F.; ARAÚJO, A. A. Recuperação de Informação com Base no Conteúdo Visual. In: NAZÁRIO, L.; FRANCA, P. (Ed.) **Concepções contemporâneas da arte.** Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2006. p 277-291.

HAYAMA, T.; KIYOKI, Y.; KITAGAWA, T. A metadatabase system for semantic image search by a mathematical model of meaning. In: **ACM SIGMOD Record**, v.23, n.4, p. 34 -41, 1994.

HSIEH-YEE, I. **Organizing audiovisual and electronic resources for access:** a cataloging guide. Washington: Library of Congress, 2006. 375p.

IFLA. Study Group on the Functional Requirements for Bibliographic Records. **Functional Requirements for Bibliographic Records:** final report. 2008. Disponível em: <<http://www.ifla.org/VII/s13/frbr/>>. Acesso em: 19 nov. 2011.

JAIN, A. K. **Fundamentals of digital image processing.** Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1989. 569 p.

JOLY, M. **Introdução à análise da imagem.** Campinas, SP: Papyrus, 1996.

JONSSON, G. Las bases para un registro en la mayoría de las reglas de catalogación y la relación a FRBR. **IFLA COUNCIL GENERAL CONFERENCE**, 68, Glasgow, Scotland 18-24 Aug. 2002. Disponível em: <http://www.ifla.org/IV/ifla68/papers/052-133e.pdf> Acesso em: 02 maio. 2007.

JORENTE; M. J. V.; SANTOS, P. L. V. A. C. Hábitos, rupturas e novas possibilidades de compartilhamento de informação e de conhecimento. In: **Informação & Sociedade**. João Pessoa, v.20, n.3, p. 13-26, 2010.

LE BOEUF, P. El impacto del modelo FRBR en las revisiones futuras de las ISBD: um challenge para la sección de catalogación de la IFLA. In: **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: 30 nov. 2011.

LE BOEUF, P. O Admirável mundo novo do FRBR. In: **REUNIÃO DA IFLA DE ESPECIALISTAS PARA UM CÓDIGO DE CATALOGAÇÃO INTERNACIONAL (IME ICC 5)**, 14-15 de agosto, 2007, Pretória, África do Sul. Anais... Tradução de Fernanda Moreno; Revisão de Márcia Rosetto. Disponível em: [http://www.imeicc5.com/download/portuguese/Presentations2c\\_BraveNewFRBRWorld\(PR\)\\_Port.pdf](http://www.imeicc5.com/download/portuguese/Presentations2c_BraveNewFRBRWorld(PR)_Port.pdf).> Acesso em: 28 nov. 2011.

LEIBE, B.; LEONARDIS, A.; SCHIELE, B. Combined Object Categorization and Segmentation with an Implicit Shape Model. In: **ECCV Workshop on Statistical Learning in Computer Vision**, 2004. Prague, Czech Republic. p. 17–32.

LOURENÇO, C. A. **Análise do padrão brasileiro de metadados de teses e dissertações segundo o modelo entidade-relacionamento**. Tese (Doutorado em Ciência da Informação). Universidade Federal de Minas Gerais. 2005.

MAXWELL, R. L. **FRBR: A Guide for the Perplexed**. Chicago: American Library Association, 2008. 151 p.

MEY, E. S. A. **Introdução à catalogação**. Brasília: Briquet de Lemos, 1995.

MORENO, F. P. **Requisitos Funcionais para Registros Bibliográficos – FRBR: um estudo no catálogo da Rede Bibliodata**. 2006. 199 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

MORIN, E. Da necessidade de um pensamento complexo. In: MARTINS, F. M.; SILVA, J. M. (orgs.). **Para navegar no século XXI: tecnologias do imaginário e cibercultura**. Porto Alegre: Sulina, 2003.

MÜLLER, H; et.al. Strategies for Positive and Negative Relevance Feedback in Image Retrieval. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PATTERN RECOGNITION, 15., 2000. **Proceedings...** Barcelona, Spain: IEEE Computer, 2000, p.1043-1046.

NÖTH, W. **A semiótica do século XX**. São Paulo: Annablume, 1996.

OLIVEIRA, C. J. S.; et al. **Proposta de um protótipo de um sistema de recuperação de imagens com base na cor**. In: DE PAULA, H.B. (Ed). Escola Regional de Informática de Minas Gerais. Belo Horizonte: Editora PUC-Minas, 2006. p 414-442.

PLAZA, J. **Tradução intersemiótica**. São Paulo: Perspectiva, 2008.

PINHO, J. A. S. As novas tecnologias da informação e comunicação diante da transversalidade entre natureza e cultura. In: **Culturas midiáticas**, ano.1, n.1, 2008.

QUÉAU, P. O tempo do virtual. In: PARENTE, A. (org.) **Imagem-máquina: a era das tecnologias do virtual**. Rio de Janeiro: 34 Letras, 1999.p.91-100.

ROBREDO, J. **Da ciência da informação revisitada aos sistemas humanos de informação**. Brasília: Thesaurus, 2003.

ROMERO, N. L.; et.al. Recovery of descriptive information in images from digital libraries by means of EXIF metadata. In: **Library Hi Tech**, v.26, n.2, p. 302 – 315, 2008. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1108/07378830810880388>>. Acesso em: 12 fev. 2012.

SALTON, G; BUCKLEY, C. **Improving retrieval performance by relevance feedback**. New York: Department of Computer Science, Cornell University; Ithaca: John Wiley Sons, 1990.

SANTAELLA, L.; NÖTH, W. **Imagem: cognição, semiótica, mídia**. 2. ed. São Paulo: Iluminuras, 1999.

PIERCE, C. S. **Semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 1989.

SANTAREM SEGUNDO, J. E. **Representação Iterativa: um modelo para repositórios digitais**. 2010. 224f. Tese (Doutorado em Ciências da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010.

SANTOS, I. O. **Um mecanismo de realimentação de relevâncias para Recuperação de informações visuais utilizando feições extraídas a partir de imagens JPEG**. Porto Alegre, 2003. 53f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

SANTOS, P. L. V. A. C. Redes informacionais como ambiente colaborativo e de empoderamento: a catalogação em foco. In: FUJITA, M. S. L.; GUIMARÃES, J. A. C. (Org.) **Ensino e Pesquisa em Biblioteconomia no Brasil: a emergência de um novo olhar**. Marília: FUNDEPE, 2008.

\_\_\_\_\_. **Catálogo revisitado: sua história e contemporaneidade.** 2010. 248f. Tese (Livredocência) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010.

SCHAEFFER, J.M. **A imagem precária: sobre o dispositivo fotográfico.** Campinas: Papirus, 1996.

SCURI, A.E. **Fundamentos da imagem digital.** Rio de Janeiro: Tecgraf/PUC-Rio, 2002.

SERRANO, M. **Um sistema de recomendação para mídias baseado em conteúdo nebuloso.** São Carlos, 2003. 64f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Universidade Federal de São Carlos, 2003.

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. A Mathematical Theory of Communication. In: **The Bell System Technical Journal**, v. 27, 1948. p. 379–423.

SILVEIRA, L. F. B. **Curso de semiótica geral.** São Paulo: Quartier Latin, 2007.

SIMIONATO, A. C. **A representação da imagem digital.** 92f. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biblioteconomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília/SP, 2010.

\_\_\_\_\_. **Catálogo de imagens digitais: busca por um sistema eficiente.** 2008-2010. 130f. Relatório científico (Iniciação científica) – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo; Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010.

SONTAG, Susan. **Ensaio sobre fotografia.** São Paulo: Companhia das Letras, 2003.

TACCA, F. Imagem fotográfica: aparelho, representação e significação. In: **Psicologia & Sociedade.** Florianópolis: ABRAPSO, v.17, 2005. p.09-17.

TANG, Y.; YA, C. D.; SUEN, C. Y. Document Processing for Automatic Knowledge Acquisition. In: **EEE Trans. Knowledge and Data Eng.**, vol.6, no.1, 1994. p.3-21.

THAO, C.; MUNSON, E. V. A Relevance Model for *Web* Image Search. In: **Proceedings of the eighth ACM international conference on Multimedia**, 2000. p.313–321

TILLET, B. B. FRBR: Functional requirements for bibliographic records. *Technicalities*, [s.l.], v.23, no. 5, p. 10-13, Sept./Oct. 2003.

TILLET, B. B. IFLA Study on the Functional Requirements of Bibliographic Records: theoretical and practical foundations. In: IFLA GENERAL CONFERENCE, 60., 1994, Haag. Conference Proceedings. Agosto 21-27, 1994. [Haag]: IFLA, 1993. Disponível em: <<http://www.ifla.org/v/ifla60/60-tilb.htm>>. Acesso em: 18 mai. 2012.

TILLET, B. B. RDA: **Resource Description and Access: the development of a new international cataloging code.** Modena, 2003. 38 slides. Disponível em: <<http://www.colletionscanada.gc.ca/jsc/docs/btmodena-20071213.pdf>>. Acesso em: 18 mai. 2012.

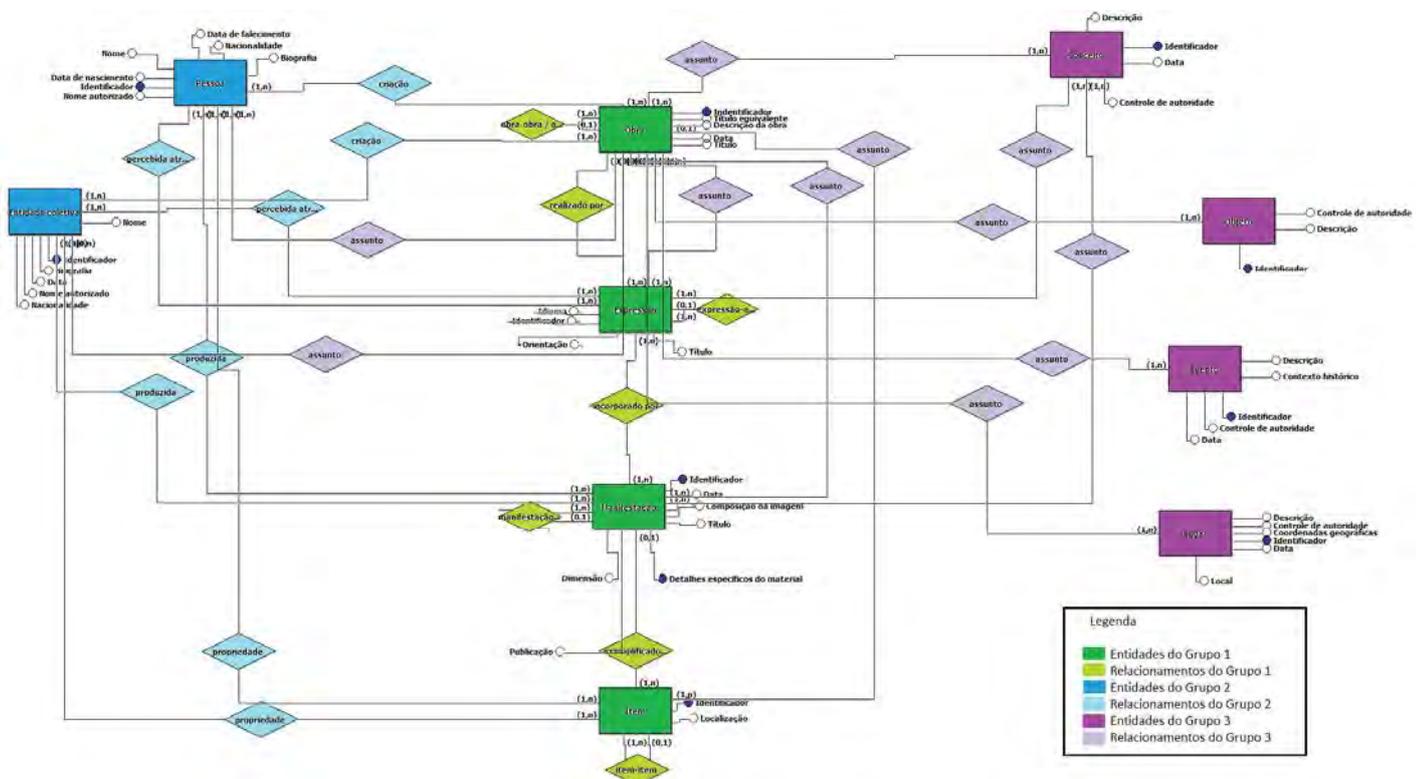
VASCONCELOS, N; et al. Supervised Learning of Semantic Classes for Image Annotation and Retrieval. In: **IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence**, 2008.p. 394-410.

VIRILIO, P. **O espaço crítico e as perspectivas do tempo real**. Rio de Janeiro: Ed. 34 Letras, 1993.

ZENG, M. L.; QIN, J. **Metadata**. New York: Neal-Schuman Publishers, 2008.

# APÊNDICE

## **APÊNDICE A – Requisitos Funcionais para Dados Imagéticos Digitais (RFDID)**



Requisitos Funcionais para Dados Imagéticos Digitais

