

Juliano Serra Barreto

**ANOTAÇÃO AUTOMÁTICA E RECOMENDAÇÃO
PERSONALIZADA DE DOCUMENTÁRIOS
BRASILEIROS – SISTEMA DOCUNB**

Brasília - DF

2009

Juliano Serra Barreto

**ANOTAÇÃO AUTOMÁTICA E RECOMENDAÇÃO
PERSONALIZADA DE DOCUMENTÁRIOS
BRASILEIROS – SISTEMA DOCUNB**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação na Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação da Universidade de Brasília para obtenção do título de Doutor em Ciência da Informação.

Orientador:

Professor Dr. Jaime Robredo

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E CIÊNCIA DA
INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO

Brasília - DF

2009

Juliano Serra Barreto

ANOTAÇÃO AUTOMÁTICA E RECOMENDAÇÃO PERSONALIZADA DE
DOCUMENTÁRIOS BRASILEIROS – SISTEMA DOCUNB

305 páginas

Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação na Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação, UnB, Brasília.

1. Documentários
2. Sistemas de Recomendação
3. Recuperação da Informação Audiovisual

I. Universidade de Brasília. II. Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação.

Tese de Doutorado sob o título “Anotação Automática e Recomendação Personalizada de Documentários Brasileiros – Sistema DocUnB”, defendida por Juliano Serra Barreto e aprovada em 14 de dezembro de 2009 , em Brasília, DF, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Jaime Robredo
PGCInf/CID/UnB - Orientador

Prof. Dr. André Ancona Lopez
PGCInf/CID/UnB - Membro interno

Prof. Dr. Rosa Inês de Novais Cordeiro
IACS/UFF - Membro externo

Prof. Dr. Marcos de Souza Mendes
FAC/UnB - Membro externo

Prof. Dr. Marisa Bräscher Basilio Medeiros
PGCInf/CID/UnB - Suplente

Resumo

BARRETO, Juliano Serra. **ANOTAÇÃO AUTOMÁTICA E RECOMENDAÇÃO PERSONALIZADA DE DOCUMENTÁRIOS BRASILEIROS – SISTEMA DOCUNB**. 2009. 305 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação na Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação, UnB, Brasília.

Apresentação de um sistema para a Recomendação Personalizada de vídeos em Arquivos Audiovisuais, viabilizado em um modelo capaz de obter índices de conteúdo em entidades multimídia e compará-los aos conteúdos de *sites* da Internet, de forma a direcionar a visualização de filmes documentários. O sistema implementa agentes de *software* com capacidade de prospecção e decisão no âmbito da Internet que, a partir de interações com usuários humanos, podem construir uma identidade e agir seletivamente para a difusão de informações sobre vídeos. Se pretende facilitar a circulação de documentários, que, de outra forma, poderiam estar limitados a exibições para um público restrito e não necessariamente atento ao conteúdo específico dos filmes.

Utilizando o contexto profissional acadêmico para determinar preferências quanto a materiais audiovisuais, foi realizada a recomendação baseada no conteúdo de filmes selecionados do acervo da Universidade de Brasília. O trabalho explora a difusão de filmes em interfaces interativas de rede e a personalização da recomendação em comunidades virtuais, com o objetivo de aumentar a significância dos documentos, por meio da análise de audiovisuais e de *links*, de forma a ampliar os pontos de acesso a documentários brasileiros.

Palavras chave: recuperação da informação audiovisual; indexação multimídia; sistemas de recomendação; segmentação de vídeo; busca na *Web*; documentários.

Abstract

BARRETO, Juliano Serra. **ANOTAÇÃO AUTOMÁTICA E RECOMENDAÇÃO PERSONALIZADA DE DOCUMENTÁRIOS BRASILEIROS – SISTEMA DOCUNB**. 2009. 305 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação na Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação, UnB, Brasília.

A new system for repositories and media objects capable of dynamic and self-regulated performance is introduced. Based on interaction with other documents and with humans, agents integrated to the database are able to build an identity and do its own selective dissemination. A preliminary model is proposed, being it capable of yielding indexes related to a small domain and compare it to the multimedia contents, in order to provide a new semantic way to the visualization of movies. The system uses agents that are directly connected a products thus shaping new single objects with seeking and decision making abilities.

The purpose of having such a system is to increase the broadcasting of Brazilian documentaries, that would otherwise be restricted to a limited and not necessarily motivated audience in terms of the particular content of the movie. Our proposition of a new method of distribution of movies explores semantic relationships with their audience and the new technology for film difusion on the Internet.

Keywords: multimedia information retrieval; recommendation systems; video segmentation; documentary movies; information retrieval systems; search engines.

Dedicatória

Este trabalho é dedicado ao meu sincero amor e companheira de jornadas inesquecíveis,
que muito me ajudou a superar este desafio.

À Lila.

Aos meus pais Sylvia e Fernando Barreto por um constante empenho pela minha formação e
pelo forte incentivo que nunca faltou.

Ao tio Antônio, que me ajudou a adentrar o mundo acadêmico e muito mais.

In memoriam,

ao meu irmão Luciano e aos meus avós Esther Serra e Adalberto Barranjard Serra.

Agradecimentos

*Agradeço ao meu Orientador, Professor Robredo,
pelos ensinamentos transmitidos, incentivo, paciência, amizade e colaboração.*

*Às Professoras Rosa Inês, Míriam Manini e Marisa Bräscher e ao Professor André Ancona pelo
apoio dado ao projeto.*

*Ao Professor Marcos Mendes, obrigado por nos trazer
sua visão de documentarista nesta etapa final.*

A todos os Professores e Funcionários do PGCInf, meus sinceros agradecimentos.

*À Coordenação do Curso de Desenho Industrial que disponibilizou-me tempo de estudos para
que eu cumprisse este trabalho e à*

*Universidade de Brasília, que forneceu espaço e tecnologia para o desenvolvimento desta
investigação.*

Ao meu irmão Alexandre e à Rádio MEC do Rio de Janeiro, presentes sempre.

*A todas as pessoas aqui não mencionadas mas que colaboraram gentilmente para a realização
deste trabalho, meu*

Muito Obrigado!

Sumário

Lista de Anexos	ix
Lista de Figuras	x
Lista de Quadros	xiii
Lista de Tabelas	xiv
Lista de Códigos	xv
Lista de Abreviaturas	xvi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Definição do problema	3
1.2 Justificativa	7
1.3 Organização do texto	15
2 REVISÃO DE CONCEITOS	17
2.1 Documentário	26
2.1.1 Origens	27
2.1.2 O documentário clássico	31
2.1.3 Documentário e realidade	33

2.1.4	O documentário no Brasil	38
2.1.5	O acervo	43
2.1.6	Análise de conteúdo audiovisual	46
2.2	Recuperação da informação	52
2.2.1	Recuperação automática do conteúdo audiovisual	53
2.2.2	Indexação híbrida	80
2.2.3	Transcrição automática de fala	85
2.2.4	Sumarização automática	88
2.3	Difusão do conhecimento	91
2.3.1	A Internet	93
2.3.2	Organização do conhecimento	108
2.3.3	Recomendação e personalização.	115
2.3.4	Agentes informacionais automáticos	119
2.4	Estado da Arte	127
2.4.1	Recuperação da informação audiovisual	127
2.4.2	Sistemas de recomendação	150
2.5	Conclusões	155
3	OBJETIVOS	157
4	METODOLOGIA	161
4.1	Indexação de vídeos	164
4.1.1	Segmentação de fluxo	164
4.1.2	Anotação de quadros-chave	167

4.1.3	Transcrição de fala	168
4.1.4	Seleção de palavras-chave	169
4.2	Extração de informação na Internet	171
4.2.1	Leitura automática de <i>sites</i>	171
4.2.2	Sumarização de texto	173
4.3	Comparação e recomendação	175
4.4	Pesquisa de opinião	176
5	RESULTADOS	178
5.1	Protótipo: Sistema DocUnB	183
5.1.1	DOCINFO	186
5.1.2	DOCBUSCA	191
5.1.3	DOCUNB	194
5.2	Indexação	198
5.3	Recomendação	200
5.4	Enquete	202
6	CONCLUSÕES	213
6.1	Principais resultados	218
6.2	Contribuições alcançadas	221
6.3	Trabalhos futuros	222
	Referências	226
	Glossário	249

Índice Temático Remissivo	255
Códigos	262
Apêndice A Sistema DocUnB – Respostas ao campo observações	277
Apêndice B Sistema DocUnB – Audiovisuais disponibilizados pelo CPCE	279
Apêndice C Sistema DocUnB – Palavras-chave selecionadas	285
Apêndice D Sistema DocUnB – Lista de <i>sites</i> pesquisados no domínio “<i>unb.br</i>”	288
Apêndice E Sistema DocUnB – Mosaicos de quadros-chave	290
Anexo A	296
Anexo B	298
Anexo C	299
Anexo D	301
Anexo E	304

Lista de Anexos

Anexo A Reportagem “TV Digital terá bloqueio de gravação“, de Mariana Mazza para o Correio Braziliense em 21/6/2007.

Anexo B Trechos do substitutivo ao Projeto de Lei no 6.915, de 2006.

Anexo C “*Propuesta de un modelo de análisis*” de Francisco Javier Gómez Tarín.

Anexo D Formatos e *codecs* de vídeo.

Anexo E Lista parcial de vídeos constantes na categoria *Educação* do Acervo do Centro de Produção Cultural e Educativa da UnB.

Lista de Figuras

2.1	O <i>Memex</i>	53
2.2	Espaços de cor.	56
2.3	Histogramas de cores.	56
2.4	Busca por similaridade cromática.	58
2.5	Reconhecimento de formas.	59
2.6	Busca por esboço.	61
2.7	Busca por exemplo.	62
2.8	Reconhecimento de formas em imagens esportivas.	65
2.9	Interface para apresentações multimídia.	67
2.10	Recuperação vetorial de imagens similares.	69
2.11	Detecção de quadros-chave.	71
2.12	Reconhecimento de placas automotivas.	72
2.13	Projeto Informedia - Interface do aplicativo de busca.	74
2.14	Projeto Informedia - Conceito geral do sistema.	75
2.15	Sistema IBM-MARS.	77
2.16	Interface de busca do sistema IMARS.	78
2.17	Interface de anotação MPEG-7.	84
2.18	Desenhos de Paul Otlet.	94
2.19	Concepção esquemática do Mundaneum.	97

2.20	Web Semântica.	103
2.21	MetaWeb.	107
2.22	Os Agentes da Web Semântica.	121
2.23	Indexação de imagens médicas.	129
2.24	Segmentação de vídeo por ritmo visual.	130
2.25	Segmentação por ritmo visual em cores e detecção de bordas.	131
2.26	Classificação pela distribuição de luminosidade.	132
2.27	Reconhecimento de face em 3-D.	133
2.28	Reconstrução de faces em 3-D.	134
2.29	Detecção de padrões em jogo de futebol.	135
2.30	Recuperação semântica multimodal.	139
2.31	Utilização de trechos de frases como índices.	140
2.32	Processo de subdivisão de cenas baseado em legendas.	141
2.33	Resultado da indexação de cenas e personagens.	141
2.34	Processo de obtenção de “sacos de palavras visuais”.	142
2.35	Gráfico espacial de quadros-chave.	143
2.36	Vídeos em um contexto temático.	144
2.37	Espaços semânticos 3-D.	144
2.38	Tela do sistema SisRMi-CN.	152
4.1	Segmentação do vídeo.	165
5.1	Esquema geral do Sistema DocUnB	184
5.2	DOCINFO - Entrada de dados: carregamento de vídeos e transcrição de áudio.	187
5.3	DOCINFO - Catálogo de vídeos.	188

5.4	DOCINFO - Captura de quadros-chave: saída do programa InFilms.	189
5.5	DOCINFO - Captura de quadros-chave: mosaico com imagens identificadas para o filme “Dois Candangos”.	189
5.6	DOCINFO - Anotação: inserção de textos.	190
5.7	DOCBUSCA - Aba de configuração.	191
5.8	DOCBUSCA - Aba de visualização da saída do programa.	192
5.9	DOCBUSCA - Aba de apresentação de resultados.	192
5.10	DOCBUSCA - Mensagem enviada.	193
5.11	DocUnB - página de apresentação dos vídeos.	195
5.12	DocUnB - página de visualização.	196
5.13	DocUnB - apresentação do vídeo recomendado e do questionário da enquete. . .	197
5.14	Gráfico percentual do resultado da enquete.	205
5.15	Resultados - gráfico percentual para categoria “Utilidade”.	206
5.16	Resultados - gráfico percentual para categoria “Relação temática”.	207
6.1	Possíveis caminhos para a Ciência da Informação.	215
E.1	Mosaico para o filme Madeira: pau pra toda obra.	290
E.2	Mosaico para o filme Caçadores da Alma.	291
E.3	Mosaico para o filme Vida Seringueira.	292
E.4	Mosaico para o filme Mulher da Borracha.	293
E.5	Mosaico para o filme Fibras Óticas.	294
E.6	Mosaico para o filme Madeira-Mamoré: a ferrovia do diabo.	295

Lista de Quadros

2.2 Técnicas de filtragem para personalização.	118
2.3 Raciocínio e Inteligência Artificial.	125
2.4 Representação do conhecimento.	109
5.1 Lista parcial de associações para o filme Vida Seringueira.	200
5.2 Lista parcial de associações para o filme Ciência dos índios Kaiapós.	201
5.3 Resultados parciais para o filme Madeira-Mamoré: a ferrovia do diabo.	202
5.4 Resultado da enquete.	204

Lista de Tabelas

- 5.1 Distribuição de frequências e médias ponderadas para a categoria "Relação Temática". 210
- 5.2 Distribuição de frequências e médias ponderadas para a categoria "Utilidade". . . 211
- 5.3 Tabela de distribuição conjunta de frequências. 212

Lista de Códigos

- 1 Implementação em C++/OpenCV para segmentação do vídeo: *keyshot.cpp* (citado na página 198). Fonte: Gomes (2006). 262
- 2 Código do programa W3WordFind, para busca na Internet (citado na página 163). *Author: Juliano Serra; License: GPL*. 266
- 3 Código do programa InFilms, para seleção de quadros-chave (citado nas páginas 163, 199 e 191). *Author: Juliano Serra; License: GPL*. 272

Lista de Abreviaturas

- ABPA** Associação Brasileira de Preservação Audiovisual
- ABEPEC** Associação Brasileira das Emissoras Públicas, Educativas e Culturais
- ACE** Agente de Compras Especializado
- ACM** *Association for Computing Machinery*
- AGR** Agente-Grupo-Papel
- AMMO** *Authoring and Manipulation of Multimedia Objects*
- ANCINE** Agência Nacional do Cinema
- API** *Application Programming Interface*
- ARPANET** *Advanced Research Projects Agency Network*
- ASCA** *Automatic Subject Citation Alert*
- ASR** *Automatic Speech Recognition*
- AVAPIN** Rede de Interesse na Filosofia de Arquivo de Audiovisuais
- BBC** *British Broadcasting Corporation*
- BDI** *Beliefs-Desires-Intentions*
- BIP/AGRI** Bibliografias Personalizadas em Agricultura
- C&T** *Ciência e Tecnologia*
- CBIR** *Content-based Image Retrieval*
- CBVIR** *Content-based Video Retrieval*
- CC** *Colon Classification*
- CDU** Classificação Decimal Universal
- CI** Ciência da Informação
- CISTRANA** *European Initiative for the Coordination of Information Society Technologies Research and National Activities*
- CMU** *Carnegie Mellon University*
- CNDI** Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial
- CNEM** Comissão Nacional de Energia Nuclear

CNPI Conselho Nacional de Proteção aos Índios
COPPE Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos
CPCE Centro de Produção Cultural e Educativa
CRAv Centro de Referência Audio-Visual
CTAv Centro Técnico Audiovisual
DARPA *United States Defense Advanced Research Projects Agency*
DDC *Dewey Decimal Classification*
DM *Data Mining*
DNA *Deoxyribonucleic Acid*
DRM *Digital Rights Management*
DSI Disseminação Seletiva da Informação
DOCTV Programa de Fomento à Produção e Teledifusão do Documentário Brasileiro
EMMO *Enhanced Multimedia MetaObjects*
EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EXIF *Exchangeable Image File Format*
ESAF Escola Superior de Administração Fazendária
FIAF Federação Internacional de Arquivos de Filmes
GPL *General Public License*
GPS *Global Positioning System*
HMM *Hidden Markov Models*
HTML *Hypertext Transfer Mark-up Language*
HTTP *Hypertext Transfer Protocol*
IAEA Agência Internacional de Energia Atômica
IAI *Intelligent Automation Incorporated*
IBAMA Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBM *International Business Machines Corporation*
IEEE *Institute of Electrical and Electronics Engineers*
IME Instituto Militar de Engenharia
IMPA Instituto de Matemática Pura e Aplicada
INCE Instituto Nacional do Cinema Educativo
INESC-ID Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores Investigação e Desenvolvimento

INFOTO Instituto Nacional da Fotografia
INIS *International Nuclear Information System*
ISIP *Institute for Signal and Information Processing*
IST *Information Society Technologies*
IPT Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IPTC *International Press Telecommunications Council*
KIP *Kansei Information Process*
KDD *Knowledge Discovery Database*
L2F Laboratório de Sistemas de Língua Falada
LAN *Local Area Network*
LEA Laboratório de Energia e Ambiente
LIA Laboratório de Investigação Audiovisual
LPDF Laboratório de Processamento Digital da Fala
LSCOM *Large-Scale Concept Ontology for Multimedia*
LVCSR *Large Vocabulary Continuous Speech Recognition*
MARC *Machine Readable Cataloging*
MARS *Multimedia Analysis and Retrieval System*
MCAG *Modified Color Adjacency Graph*
MinC Ministério da Cultura
MIR *Multimedia Information Retrieval*
MIT *Massachusetts Institute of Technology*
MPEG *Moving Picture Experts Group*
NBA *National Basketball Association*
NILC Núcleo Interinstitucional de Lingüística Computacional
NIST *National Institute of Standards and Technology*
OCR *Optical Character Recognition*
ONG Organização Não Governamental
OpenCV *Open Source Computer Vision Library*
OTS *Open Text Summarizer*
OWL *Web Ontology Language*
PGCInf Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação
PHP *Hypertext Preprocessor*

PLN Processamento de Linguagem Natural
PUC-SP Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
PUC-PR Pontifícia Universidade Católica do Paraná
QBE *Query by Example*
QBH *Query by Humming*
QBSE *Query by Semantic Example*
RECINE Festival Internacional de Cinema de Arquivo
RBU *Répertoire Bibliographique Universel*
RDF *Resource Description Framework*
RIA Recuperação da Informação Audiovisual
RIBC Recuperação de Imagem Baseada em Conteúdo
RIBCV Recuperação de Informação com Base no Conteúdo Visual
RCM Recuperação de Conteúdo Multimídia
RIM Recuperação de Informação Multimídia
RNP Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
SBTVD-T Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre
SCI *Science Citation Index*
SERPRO Serviço Federal de Processamento de Dados
SGML *Standard Generalized Markup Language*
SIFT *scale-invariant feature transform*
SMA Sistemas Multiagente
SMIL *Synchronized Multimedia Integration Language*
SOA *Services Oriented Architecture*
SONAR Sistema Orientado para Notificação Automática de Referências
SRI Sistema de Recuperação da Informação
STG *Scene Transition Graphs*
SVG *Spatial Variance Graph*
TIC Tecnologia da Informação e Comunicação
TREC *Video Retrieval Evaluation*
TTS *Text-To-Speech*
UDC *Universal Decimal Classification*
UFF Universidade Federal Fluminense

UFMG Universidade Federal de Minas Gerais
UFRJ Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC Universidade Federal de Santa Catarina
UnB Universidade de Brasília
UNESCO *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*
UNESP Universidade Estadual de São Paulo
UNICAMP Universidade Estadual de Campinas
UIMA *Unstructured Information Management Architecture*
URI *Uniform Resource Identifier*
URL *Uniform Resource Locator*
VHS *Video Home System*
VCSR *Video Content Summarization for Recommendation*
XML *Extensible Mark-up Language*
W3C *World Wide Consortium*
WWW *World Wide Web*

***I* INTRODUÇÃO**

Este lugar é um mistério, Daniel, um santuário. Cada livro, cada volume que você vê tem uma alma. A alma de quem escreveu, e a alma dos que o leram, que viveram e sonharam com ele. Cada vez que um livro troca de mãos, cada vez que alguém passa os olhos pela suas páginas, seu espírito cresce e a pessoa se fortalece. Faz já muitos anos que meu pai me trouxe aqui pela primeira vez, este lugar já era velho. Quase tão velho quanto a própria cidade. Ninguém sabe ao certo desde quando existe ou quem o criou. Conto a você o que me contou meu pai. Quando uma biblioteca desaparece, quando uma livraria fecha suas portas, quando um livro se perde no esquecimento, nós, guardiões, os que conhecemos este lugar, garantimos que ele venha para cá. Neste lugar os livros que se perderam no tempo, viverão para sempre, esperando chegar algum dia às mãos de um novo leitor, de um novo espírito.

À Sombra do Vento, Carlos ZAFÓN (2007).

NESTE CAPÍTULO INTRODUTÓRIO À TESE SERÃO APRESENTADAS as motivações que concorreram para a percepção do problema, a avaliação do escopo e determinação do objetivo, assim como a justificativa para o encaminhamento da pesquisa. Ao longo do texto do trabalho serão apresentadas as metodologias adotadas em função de uma pesquisa bibliográfica, os procedimentos implementados e os resultados obtidos. O trabalho contou com uma fase experimental, realizada entre junho e julho de 2009, no âmbito da Universidade de Brasília. Por fim são consideradas as possibilidades de aprimoramento futuro do modelo proposto nesta pesquisa para um **Sistema de Recomendação Personalizada para Documentários Brasileiros**, que traz características inovadoras diante dos processos tradicionais de disseminação da informação.

Como será visto no decorrer da argumentação, a forma descentralizada na organização de documentos e a extensa massa documental que hoje é produzida, renovam os procedimentos de gestão do conhecimento, dotando componentes antes passivos neste processo, de capacida-

des proativas de exame e seleção de conteúdos, que viabilizam, nesta investigação, uma nova possibilidade operacional das tecnologias da informação em rede.

O modelo decorrente desta pesquisa foi concretizado em um protótipo, denominado **Sistema DocUnB**, na intenção de testar o uso de mecanismos automáticos de anotação semântica e de recomendação como ferramentas hábeis a incrementar a circulação de informações sobre filmes documentais brasileiros. É possível que usando tais recursos os acervos venham a ser mais consultados e o interesse por itens raramente acessados de um acervo reavivado. Para isso, no paradigma atual da rede mundial, uma possibilidade a ser explorada é dotar objetos fílmicos (produtos audiovisuais) de uma certa autonomia, associando-os a agentes de *software*, para processar buscas por leitores identificados com seu conteúdo temático por comparação a vários tipos de conteúdos de objetos existentes na rede mundial.

Esta Tese percorre caminhos inexplorados que podem ser trilhados graças ao extremo poder computacional disponível. Se espera obter uma contribuição no sentido de preencher as lacunas de comunicação entre as unidades de informação e seus usuários, como é próprio da Ciência da Informação.

Ao final deste capítulo a organização da Tese é detalhada com base em uma estrutura que inclui: a revisão dos conceitos relevantes; a apresentação dos objetivos da pesquisa; a metodologia empregada e os resultados da parte experimental, e se encerra nas conclusões gerais. O trabalho está apoiado no valor social do documentário, na proliferação dos sistemas de recomendação e seleção personalizada, na abrangência das redes sociais e de troca de arquivos, e busca integrar conceitos como emergência, vídeo sob demanda e repositórios digitais.

1.1 Definição do problema

A falta de canais de exibição, a dificuldade de localização de itens, a crescente produção, provocam a invisibilidade de grande parte da produção audiovisual brasileira, sobremaneira os filmes de cunho documental. Tal situação sugere estudos de viabilidade do uso de mecanismos de disseminação de informações sobre este material de forma a revitalizar repositórios e coleções de vídeos, criando oportunidades para o aproveitamento contínuo de um importante acervo cultural, histórico, e antropológico.

“Existe uma grande quantidade de filmes em filmagens, em preparação e, principalmente, prontos para lançar, mas não encontram distribuição. Os documentários são os que têm menos chances de distribuição. E, após o circuito de festivais, voltam às prateleiras, assim como acontece com os curta-metragens” (LIRA, 2009, p. 42). Em outubro de 2009 o levantamento feito pela “Revista de Cinema” contou 205 filmes de longa-metragem prontos ou em produção no Brasil, e 55 deles são documentários. Significa que 25% da produção nacional têm um futuro duvidoso, dependente de condições de distribuição e exibição claramente desfavoráveis.

Esta investigação se coloca diante do desafio de reforçar a circulação de idéias, projetos e discursos por meio da difusão seletiva de filmes documentários, de forma a resgatar um tesouro de manifestações do povo brasileiro, oculto em uma vasta quantidade de produções audiovisuais que não alcançam visibilidade fora de seu contexto imediato de produção, por falta absoluta de mecanismos de divulgação e difusão, e também devido aos restritivos limites impostos por empresas dos meios de comunicação mais abrangentes da sociedade nacional, a televisão e o cinema.

Ao se projetar novas formas de difusão de conteúdos audiovisuais será necessário ampliar o conceito de usuário de sistemas de informação adaptando alguns procedimentos tradicionais de bibliotecas físicas ao rápido crescimento da rede mundial, de forma a explorar o aspecto emergente no tratamento da informação propiciado por novos mecanismos tecnológicos. Na inversão da lógica natural em que o leitor busca o documento, se situa esta proposta de criação de um acervo “vivo”, em que os próprios elementos integrantes da coleção efetuam a busca por um leitor mais identificado com seus conteúdos. Um novo paradigma para a difusão de conhecimentos, que visa igualmente ao aperfeiçoamento de meios para atingir “os objetivos da Ciência da Informação, que são organizar, comunicar e dar a conhecer a informação” (MANINI, 2002, 154).

O enfrentamento de tais questões exige uma abordagem multidisciplinar, em que contribuições variadas se combinam para oferecer uma solução consistente e sustentável. Faz parte da investigação em CI uma visão abrangente da ciência, como apontado por Tefko Saracevic:

Os problemas básicos de se compreender a informação e a comunicação, suas manifestações, o comportamento informativo humano e os problemas aplicados ligados ao "**tornar mais acessível um acervo crescente de conhecimento**", incluindo as tentativas de ajustes tecnológicos, não podem ser resolvidos no

âmbito de uma única disciplina. Este fato ficou claro, a partir da afirmação de BUSH (*cf. p. 173*), para todos que refletiram acerca das complexidades envolvidas. Problemas complexos demandam enfoques interdisciplinares e soluções multidisciplinares. A interdisciplinaridade foi introduzida na CI pela própria variedade da formação de todas as pessoas que se ocuparam com os problemas descritos. Entre os pioneiros havia engenheiros, bibliotecários, químicos, lingüistas, filósofos, psicólogos, matemáticos, cientistas da computação, homens de negócios e outros vindos de diferentes profissões ou ciências (SARACEVIC, 1996, p. 48).

E na determinação de objetivos, o ser humano deve ser a preocupação preponderante nos processos informacionais, assim como a permanente atenção ao contexto de uso da informação. No estudo dos sistemas de informação, atores e mecanismos fazem parte de uma cadeia ecológica, para o entendimento da qual princípios ecológicos precisam ser invocados.

Gostaria de sugerir que os objetivos, a filosofia e os conceitos determinantes para o equilíbrio homem-tecnologia precisam originar-se do seu lado humano. O testemunho de que isso não está acontecendo vem das inúmeras associações e comitês em muitos países, todos enfocando a necessidade de orientação aos usuários no fornecimento de informação ou aplicações da tecnologia de informação. Subjacente à variedade de recomendações desses grupos, existe uma certa "revolta do usuário", uma avaliação consciente ou uma compreensão subconsciente de que em lugar da adaptação da tecnologia ao entendimento racional do comportamento humano frente à informação e ao ambiente informacional amplo, a situação foi revertida, criando mais o exacerbamento do que a solução para os problemas da explosão informacional (SARACEVIC, 1996, p. 56).

Há, portanto, um risco potencial na adoção indiscriminada da informática como tentativa de encontrar solução para as questões enfrentadas:

O emprego crescente de conceitos informáticos e cibernéticos nas diversas disciplinas, o uso intensivo de processos de modelagem e de simulação para estudar os fenômenos físicos ou humanos, ou a tendência ao "aprofundamento" do método científico pela formulação de sua cadeia de pensamento por meio de algoritmos são algumas das manifestações da emergência de um "paradigma da informática". Não se trata de um paradigma assentado apenas sobre um corpo de doutrina sistemática, tendo seus partidários e adversários declarados. Mais do que isto, vem se apresentando também como uma postura intelectual, alimentada por metáforas (processo, entrada, saída, memória etc.), procedimentos e hábitos de investigação. A própria utilização crescente de tecnologias da informação e de sistemas de informação ou de apoio à decisão vem favorecendo a infiltração deste paradigma na cultura da "alta modernidade" (CASTRO; CASTRO; CASTRO, 2009, p. 63).

Levando estes fatores em consideração, o problema abordado neste trabalho é a formulação de um novo sistema de distribuição de arquivos multimídia com o qual seja possível, de forma automática ou semi-automática, encontrar para cada objeto audiovisual aqueles leitores que presumidamente serão os mais motivados por tal conteúdo. O sistema busca atingir pessoas que têm seus interesses conceituais identificados por estarem inseridas no contexto de um *site* na *Web* e assim podem ser alertadas sobre um filme do seu interesse, caso se detecte alguma ressonância semântica entre o conteúdo do *site* e o conteúdo do filme em questão.

Este problema, que diz respeito aos processos de circulação de informações, encaminhou a pesquisa para a procura por novas alternativas para um tradicional serviço bibliotecário, denominado Disseminação Seletiva da Informação, ou DSI:

[...] a proposta de implantação de um serviço de DSI, como um mecanismo de compartilhamento de informações redireciona o foco da oferta para o foco da demanda dos usuários, em função dos objetivos da organização e se mantém atual com as novas tecnologias existentes. A DSI possui a característica de antecipar as necessidades do usuário, facilitando as pesquisas, permitindo ao usuário ganhar tempo e obter um produto personalizado. A difusão do computador e métodos eletrônicos alteram a estrutura do serviço de disseminação seletiva da informação, permitindo inclusive a prestação deste serviço de forma automática, sem a necessidade de participação do homem (EIRÃO, 2009, p. 23).

Pretende-se atingir o compartilhamento preconizado buscando a identificação de grupos com interesses comuns representadas por *sites*, o que pode ser um processo enriquecedor para garantir a conexão entre um recurso e seu uso eficaz. É como se grandes comunidades fossem usuários únicos, e pesquisando seus interesses específicos ao avaliar sua interface pública, é possível relacionar cada nome presente no *site* a conteúdos relevantes em documentos audiovisuais e isto pode ser feito de forma automática e inovadora. Inovação é a previsão de necessidades inexploradas. Diante de uma totalidade complexa a inovação acontece na colisão de diferentes perspectivas, quando se reconectam pessoas e estruturas em torno de objetivos úteis.

Afinal, “o que significa um sistema de recuperação ter um design ótimo? Ele deve fornecer a informação com maior probabilidade de ser útil no momento da solicitação ” (PINKER, 1998, p. 155). Pois o processamento é o direcionamento da energia investida pela questão, o que demanda tempo e espaço, e portanto precisa ser seletiva, precisa e relevante. ”O princípio geral é que qualquer processador de informações deve receber acesso limitado às informações, pois

estas tem custos, além de benefícios“ (p. 149). Os custos são o espaço – por isso é necessário atuar em subconjuntos, economizando armazenamento –; o tempo – muitas vezes o tempo de processamento é parte do problema –; e os recursos – como a energia, o processamento de informações está sujeito às leis da termodinâmica. Portanto, é razoável considerar que um item de um repositório só deve ser recuperado quando sua importância supera o custo da recuperação. Isto leva o autor citado a adotar uma solução pessoal: ao se deparar com a miríade de respostas de um catálogo de biblioteca, o neurocientista prefere recorrer à recomendação dos colegas.

Diante do campo aqui delimitado, o problema da presente pesquisa tem a seguinte formulação: **“Técnicas automáticas de recomendação seletiva na Web podem incrementar a circulação de filmes documentários em ambientes educacionais?”** A solução apresentada é baseada na hipótese de que o contexto profissional acadêmico pode determinar preferências quanto a materiais audiovisuais, direcionando a recomendação de conteúdos de forma a ampliar seletivamente a difusão de documentários.

Esta proposta tenta responder a esta questão ao explorar a tendência emergente da comunicação em rede e maximizar suas potencialidades conectivas e *glocais* para avançar mais um pequenino passo no sentido de “romper as barreiras da miséria e da ignorância para que o acesso aos bens sociais decorrentes da informação sem fronteiras seja aberto a todos os povos e todas as camadas sociais” (ROBREDO, 2005, p. 1).

1.2 Justificativa

Hoje, quando se tornam mais aparentes alguns efeitos da explosão informacional já prenunciada por diversos autores, um desafio está colocado a toda humanidade, na escolha das rotas e caminhos a serem navegados neste oceano informacional que perpassa 7 bilhões de corações e mentes. Observamos atônitos a crescente multiplicação da violência e ao mesmo tempo a atrofia de nossa sensibilidade pelo sofrimento humano. Não somente isso, mas também nossa sensibilidade à arte, à verdade, à ética está se transformando rapidamente. A intensa relação com os meios de comunicação é aparentemente nossa maior aliada para fundar as bases de uma consciência planetária porém, muito ao contrário, o consumo indiscriminado das representações audiovisuais impostas pela mídia industrial, pode reduzir irreversivelmente a nossa capacidade

de elaborar e trocar concepções simbólicas.

Com o surpreendente aumento do poder computacional e do alcance da rede mundial, ficam mais evidentes nossas limitações para lidar com a massa informacional, no espaço e no tempo, e a urgência de criarmos ambientes e sistemas centrados no ser humano, capazes de com ele interagir e responder às suas necessidades de conhecimento e informação. Mecanismos, métodos e processos informacionais, sejam simples ou complexos, devem atender aos seus usuários, provendo a informação necessária em quantidade e em qualidade, e sempre em um formato que seja naturalmente legível, no contexto do usuário. Porém, não é trivial conseguir este equilíbrio, e, ao aumentarmos a oferta de informação midiática sem que sejam criados os meios para a uma posterior recuperação eficaz, estamos, na verdade, tornando invisível tudo aquilo que foi produzido essencialmente para ser visto e ouvido.

No ambiente da rede mundial, em comparação com os repositórios de materiais sólidos, isto se agrava enormemente devido a uma arquitetura descentralizada, de uso simultâneo e contínuo, e construída por inumeráveis emissores de informação. Esquemas de armazenagem e métodos de indexação cada vez mais poderosos são desenvolvidos, mas outros fatores também concorrem para a invisibilidade de parte da produção intelectual, gerados pela tendência hegemônica de globalização cultural desenvolvida por empresas multinacionais, que encontra porém, nessa mesma rede mundial, práticas de resistência à ideologia mercantilista em muitas experiências alternativas de comunicação, “[...] que defendem a liberdade de expressão e os direitos da cidadania, e se posicionam na contramão de uma época de mediatização das relações sociais, ao mesmo tempo em que interpelam a síndrome consumista que exalta o exibicionismo, do excesso e do desperdício (MORAES, 2007, p. 1).”

Na verdade, a complexidade crescente das redes de comunicação enseja veementemente uma real mudança de paradigmas, uma reestruturação psicológica da nossa forma de pensar individual e coletivamente. Mesmo nossa concepção do que seja o pensamento está sofrendo mudanças, uma vez que os computadores passam a nos ajudar a pensar, paulatinamente diluindo os limites entre os processos internos e externos do pensamento, como acredita o pesquisador canadense Derrick de Kerckhove (1993, p. 63). Estudioso dos efeitos das novas tecnologias de comunicação na sociedade, recentemente propôs o termo *psicotecnologia* para descrever as tecnologias que, via linguagem, conectam o indivíduo – o interior e o exterior –, evidenciando que, no caso das tecnologias da linguagem, ao se mudar o suporte para a linguagem, também se

modifica a sensibilidade do usuário e da cultura¹.

Vamos aos poucos aprendendo a pensar, e atuar no mundo, de uma forma nova, tomando consciência de que interações localizadas mas conectadas podem revelar um comportamento coordenado de caráter muito mais amplo, estruturando um sistema emergente na sociedade hierárquica e centralizada que caracterizou o século XX. A emergência é o fenômeno que está na origem da vida, ativando a coordenação das moléculas primeiras, que se auto-organizam para criar um organismo original, autônomo, vivo. Os sistemas auto-organizados, ou emergentes, apareceram no meio digital a partir de um jogo, *SimCity*², em que ambientes “naturais” como vilas e cidades podem ser construídos e se desenvolvem de forma autônoma, transferindo regras de nível baixo para níveis mais altos, abrangentes e sofisticados. Lançado no início dos anos 1990, revelou o poder da auto-organização, e popularizou o uso de ferramentas e do conceito *bottom-up*, minimizando a noção de liderança e de um poder central, em favor de adaptações e ajustes locais, e que é hoje a base da chamada *Web Semântica*, ou *Web 2.0*. Diz Steven Johnson, influente pensador do ciberespaço, que:

A emergência aplicada irá além da simples construção de aplicações mais amigáveis. Ela transformará nossa própria definição de experiência com a mídia e desafiará muitas de nossas habituais suposições sobre a separação entre a vida pública e privada. Daqui a poucos anos, as forças desencadeadas pela revolução *bottom-up* poderão se impor na redefinição da própria inteligência, quando os computadores começarem convincentemente a simular a capacidade humana de aprendizagem ilimitada (JOHNSON, 2003, p. 154).

Também para Félix Guattari este é um momento único em que, mesmo com as pressões do capitalismo, poderia haver uma virada da modernidade *mass*-midiática opressiva e suas políticas consensuais infantilizantes em direção a uma era de dissensão pós-midiática caracterizada pelo agenciamento de uma subjetividade auto-referente.

[...] diferentemente de outras revoluções de emancipação subjetiva – Espártaco, a Revolução francesa, a Comuna de Paris,...–, as práticas individuais de auto valorização, de auto-organização da subjetividade, hoje ao alcance de nossas mãos, estão em condições, talvez pela primeira vez na história, de desembocar em algo mais durável do que as loucas e efêmeras efervescências espontâneas, ou seja, desembocar num reposicionamento fundamental do homem em relação

¹Entrevista à Folha de S. Paulo/Informática - 3 de dezembro de 2007.

²<http://simcitysocieties.ea.com>

ao seu meio ambiente maquínico e ao seu meio ambiente natural (que aliás tendem a coincidir) (GUATTARI, 1993, p. 182).

Entretanto o poder hegemônico vem ao longo da história, construindo barreiras e artimanhas para impedir o livre pensar e a livre expressão, e comumente acreditamos que a situação atual é bastante melhor do que a vivida por nosso antepassados, sobretudo em momentos como os propiciados pela Santa Inquisição na Europa, ou pela Revolução Cultural de Mao, entre muitos outros exemplos de intolerância e prepotência humanas. Nos 2 casos se buscava obter o controle do pensamento, principalmente pela obstrução do acesso ao conhecimento e às idéias, proibindo-se publicações, queimando-se originais, calando-se as bocas. Acreditavam os ditadores que controlando o meio físico, o suporte – seja o papel ou as ondas hertzianas –, estariam impedindo a proliferação das idéias e, portanto, livres de ações indesejadas. Tal não se deu, e mesmo hoje em dia, quando alguns países, entre eles ainda a China, resolvem controlar e limitar o alcance da Internet, se pode prever que, devido à globalização, estas barreiras em breve se tornarão insustentáveis.

É portanto o limiar de uma nova era em que os processos informacionais são cada vez mais determinantes das relações sociais e conseqüentemente afetam toda a extensão da atividade humana. Termos como "Sociedade do Conhecimento", "Era da Informação", "Civilização da Imagem" e outros similares povoam a mídia e o imaginário neste início de século marcado pela radical transformação, propiciada pela informática, dos sistemas de informação.

[...] os sistemas de informação, idealizados para atender as necessidades informacionais do ser humano propiciam a transformação do conhecimento acumulado em novos conhecimentos e estes, por sua vez, são organizados em novos estoques de informação. Assim, os sistemas de informação são, seguramente, um dos sustentáculos do novo modelo social representado pela Sociedade da Informação, possibilitando tornar mais factível o acesso à informação (matéria-prima para a produção de bens e serviços) e contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos seres humanos (UNGER; FREIRE, 2008, p.98).

Mas há um delicado equilíbrio a ser alcançado, que possa preservar o local na sua inserção planetária, e que requer um senso crítico diante da mudança.

[...] a Sociedade da Informação caminha a passos largos para uma Sociedade do Conhecimento, assumindo contornos diferentes na medida em que, em razão dessa explosão de informações disponibilizadas, o indivíduo é levado a desenvolver uma consciência crítica em relação ao que está sendo apresentado, a analisar

a relevância disso para suas necessidades, a assumir posturas pró-ativas de busca e uso da informação e a estabelecer relações entre as informações processadas, para então produzir conhecimento. O centro está no processo e na verbalização, não mais na conceituação, uma vez que os conceitos são mutantes em função das condições de relevância, interpretação e contexto em que o indivíduo está inserido (OLIVEIRA; BAZI, 2008, p.124).

Neste processo o usuário, ao se apropriar da informação produz uma interferência, uma ação, que o transforma em ser ativo na mediação da informação e que, em última análise, determina ou não a existência da informação. Isto justifica que sejam repensados os termos atualmente empregados ao se tratar o tema.

Defendemos que a informação não se apresenta construída, nem é antecipada nem previsível. A informação representa o desconhecido. Sendo assim, é inquieta e, como tal, causa inquietações, conflitos. Apesar de se constituir no indivíduo, é dependente do coletivo. O próprio conhecimento é dependente do coletivo. [...] A idéia de transferência da informação, muito empregado pela literatura da área, parece-nos inapropriado. Transferência designa uma troca, uma mudança de algo de um lugar para outro. A informação não é simplesmente transportada, nem mesmo deslocada, mas se imbrica, se integra, se amalgama ao conhecimento, diluindo-se e o transformando. A informação, assim, não mais pode ser identificada isoladamente, mas passa a pertencer ao conhecimento reconstruído, não se constituindo em um elemento desse novo conhecimento, mas, perdendo-se nele, desaparece. Ao invés de transferência, disseminação, disponibilização ou qualquer outro termo empregado para lidar com a recepção da informação, preferimos mediação da informação (OSWALDO JÚNIOR, 2009, p. 98).

A par destas considerações se coloca o questionamento da materialidade no processo informacional, discussão naturalmente despertada pelos novos contornos da informação desenhados pela informática. “Em todo caso, podemos considerar que a fórmula “informação + TIC”, hoje, tanto designa a inclusão da informação numa ontológica do imaterial, quanto significa a desmaterialização das tecnologias digitais, na medida em que a informação (entendida como codificação) remete à possível universalização da codificação no médium digital (GOMEZ, 2009, p. 128).” Dessa forma, nesta dimensão, “[...] é preciso acelerar os tempos da circulação dos documentos para dar conta do ritmo acelerado dos avanços científicos. É necessário que os documentos ganhem mobilidade (p. 121).” Assim, “será demandado um novo horizonte ontológico para as questões de informação, a qual não poderia já ser igualada a um objeto discreto (coisa ou artefato), nem meramente encapsulada num subsistema funcional das organizações (um serviço, um

agregado de informação)”(p. 126).

O relatório da Unesco sobre a iniciativa internacional denominada Sociedade da Informação³, da qual o Brasil é signatário, apresenta algumas recomendações para países e entidades envolvidas, e resume as 3 mais importantes características de sistemas de informação voltados para esta iniciativa.

Em face destes desafios, a comunidade internacional, incluindo governos, e internacionais governamentais e organizações não-governamentais e do setor privado, devem centrar-se em três conjuntos de iniciativas que poderiam ser vistos como os pilares sobre os quais verdadeiras sociedades de conhecimento para todos podem ser construídas:

- melhor valorização das atuais formas de conhecimento que podem diminuir a “divisão pelo conhecimento (*knowledge divide*)”;
- uma abordagem mais participativa no acesso ao conhecimento;
- uma melhor integração das políticas apropriadas.

[...] No entanto, muitos países em desenvolvimento hoje, estão enfrentando dificuldades em identificar os tipos de conhecimentos que possuem, em aumentar o seu valor e trabalhar seu potencial para o desenvolvimento. Por isso, é importante, em primeiro lugar, elevar a consciência de cada sociedade para a riqueza do conhecimento que possui. Esses ativos devem, então, ser melhor aproveitados pela sua identificação mais precisa o que, por sua vez, ajudaria a tirar o máximo proveito da múltipla dinâmica da globalização. Também seria uma boa idéia identificar minuciosamente os pontos fracos de cada sociedade, em especial no que diz respeito ao acesso à informação e ao conhecimento (BINDÉ, 2005, p. 188, tradução do autor).

Estas questões já se refletem nos processos informacionais da realidade criando um novo cenário, contrastante com a forma tradicional unívoca da comunicação de massa:

A comunicação extensiva em suportes eletrônicos abole a herança de processos anteriores para dar um novo acabamento à mediação entre emissores e receptores. Pontual e precisa, é também transitória. É uma rede de conexões renunciando o fim das hierarquias e o início de uma ordem informacional que tem como autoridade o espaço livre da negociação e o senso comum (MIRANDA; SIMEÃO, 2005, p. 187).

Esta é uma concepção integralizante, que pode ser resumida no conceito de *glocal*, neologismo que une de forma cumulativa o local e o global, como uma ponte entre o contexto concreto

³<http://www.cti.mre.gov.br/sociedade-da-informacao/multilateral/cupula-mundial-sobre-sociedade-da-informacao-cmsi/>, Acesso em 12 de abril de 2008.

das pessoas e o universo digital da rede mundial. A multiplicação geométrica das possibilidades de conexões e o fluxo contínuo entre os pontos de acesso e, assim como acontece nas redes sociais tradicionais, vai naturalmente desenvolvendo as chamadas comunidades de conhecimento, baseadas em afinidades e interesses comuns, formando na rede *clusters* de comunicação ativa e interativa, simultânea e sem restrições espaciais. Como explica Massimo Canevacci:

[...] a “natureza” das novas mercadorias se apresenta como comunicação visual. Ela conduz, pois, ao território da cultura no sentido antropológico, que não pode mais ser definido como aquele conjunto complexo unitário homogêneo de crenças e visões de mundo – cuja matriz também é oitocentista – mas como culturas plurais: tanto dentro como fora de um determinado contexto, culturas fragmentárias e competitivas, dissipadoras e descentralizadas, conjuntas e conflitantes. Uma cultura *glocal*: esta é, ao mesmo tempo, global e local; participa, simultânea e conflitantemente, das ampliações globalizantes e restrições localizadoras (CANEVACCI, 2001, p. 19).

Na análise de aspectos políticos em manifestações atuais de redes sociais, no caso o Fórum Social Mundial, se compreende melhor o alcance do fenômeno *glocal*:

O hibridismo das redes sociais com as redes tecnológicas é determinado, fundamentalmente, pela relação de dominação e dependência entre estes dois vetores componentes da cena social, política e cultural da civilização midiática. A mobilização social das primeiras pressupõe necessariamente produção de articulação política mediada pelas segundas, posto que tal relação se dá na emergência do *glocal* como princípio descentrado de estruturação da existência. Os dois vetores estão plasmados de tal maneira, que a indissociação entre eles é impossível. Conjugados, conformam uma terceira tendência, na verdade única, que aglutina de maneira homogênea os outros que a constituem. São redes sócio-técnicas, comunicacionalmente estruturadas, regradas pela informação e historicamente determinadas, que serão chamadas de redes *glocais* (CUNHA, 2005, p. 61).

Neste contexto plasmático de conexões *glocais* e da comunicação extensiva foi desenvolvido este trabalho, com a perspectiva de explorar novas fronteiras do ciclo documentário, considerando a Ciência da Informação no seu sentido mais holístico, como uma ciência “inter-, trans-, e/ou pluri- ou multidisciplinar, que faz com que hoje, as ciências cognitivas, as ciências da vida e sociais e as ciências físicas e exatas se interpenetrem e se fecundem mutuamente, os novos aportes e descobertas de umas dentre elas beneficiando e alargando os horizontes das outras” (ROBREDO, 2005, p. 1).

O processo informacional-documentário, segundo Jaime Robredo, é um sistema de tratamento de documentos que os converte em novos produtos mais fácil de se difundirem ou de serem assimilados pelo usuário. Nesse processo distingue as seguintes etapas: Seleção; Aquisição; Registro; Descrição Bibliográfica; Análise; Indexação; Armazenagem do documento e de sua representação; Processamento da informação condensada; Produtos do processamento; Recuperação da informação; Disseminação seletiva da informação; e Recondicionamento da informação. Para o autor tais etapas são muito similares às partes componentes dos sistemas especialistas desenvolvidos na área de Inteligência Artificial, comparando-se o indexador, ou analista da informação, ao agente especialista (humano ou não) dos sistemas de processamento inteligentes. De fato é esta fase a mais importante do ciclo, pois é na identificação dos conceitos significativos dos documentos, representativos do seu conteúdo temático que se consolida a geração, alimentação, organização e atualização da base de conhecimento. Em suas palavras: “a etapa fundamental do processo de gestão da informação e do conhecimento é justamente a primeira etapa, ou seja a interface de aquisição, no que se insere, com toda a complexidade intrínseca ao processamento da linguagem natural, o processo de análise da informação” (ROBREDO, 2005, p. 12).

Neste trabalho foi desenvolvido um mecanismo indexador capaz de identificação de temas ou pontos de interesse relacionados a conteúdos audiovisuais em documentários brasileiros e um programa de recomendação personalizada, que utiliza tais índices para disseminar seletivamente informações sobre filmes documentários ao localizar grupos com interesses coincidentes, presentes na Internet. A busca por uma demanda latente de informação se justifica pela importância de um acervo que, de outra forma, pode permanecer desconhecido e até mesmo vir a ser descartado por falta de utilização. Com a presente pesquisa se espera vislumbrar novas modalidades de distribuição de itens de acervos audiovisuais, no intuito de mante-los “vivos”, em circulação e uso no ambiente educacional.

Justifica-se nestes termos o intuito de ampliar as conexões no ambiente acadêmico, na UnB em particular, e difundir o conhecimento registrado nos vídeos do Centro de Produção Cultural e Educativa - CPCE, satisfazendo uma necessidade potencial de visibilidade da produção técnica e científica da própria universidade, da História da UnB e de suas conquistas acadêmicas e enfrentamentos políticos. Com isso se pretende reforçar o interesse pelo filme documental, com procedimentos acessíveis e de forma que o mesmo processo possa ser aplicado em outros repositórios institucionais, dedicados ou não à Educação.

Na próxima seção se apresenta a estrutura e organização da Tese em suas diversas etapas: de revisão bibliográfica; investigação teórico-metodológica; implementação experimental; de interpretação de resultados; e conclusiva.

1.3 Organização do texto

Até aqui, nesta breve introdução, foram expostas as motivações que inspiraram o desenvolvimento deste trabalho, desde a observação do caráter emergente das novas relações sociais à avaliação das possibilidades inauguradas pela computação em redes, e foram descritos sinteticamente as premissas teóricas e objetivos metodológicos da pesquisa. Também foi situado o contexto geral em que se inscreve a investigação, contexto no qual se espera vislumbrar novas formas de distribuição de conteúdos audiovisuais.

Para isso serão estudados os sistemas de extração de conteúdo em audiovisuais e em documentos da *Web*; os procedimentos de análise textual automática; a tecnologia de agentes; e a consolidação das redes informáticas. Todas estas áreas se beneficiam intensamente dos processos derivados da Inteligência Artificial, uma sub-área da Computação Natural (PINKER, 1998, p. 94).

O capítulo a seguir é dedicado à prospecção da literatura relevante, onde se destacam as definições para os elementos básicos da pesquisa, quais sejam: o filme **Documentário**, aqui considerado como material integrante de coleção ou arquivo, estudado na seção 2.1 quanto a suas origens (2.1.1), configuração clássica (2.1.2), aspectos éticos (2.1.3), contexto nacional (2.1.4), preocupações patrimoniais (2.1.5) e métodos analíticos (2.1.6); os sistemas de processamento de imagem e som para **Recuperação da Informação Audiovisual**, subdividido nas seções: 2.2.1, que trata da determinação de conteúdos em imagens e sons de forma automática; 2.2.2, que aborda técnicas e recursos que podem ser usados na anotação de produtos audiovisuais; 2.2.3, onde se discorre sobre a transcrição automática de fala; e na seção 2.2.4 em que o assunto é o processamento de texto para a sumarização; e a **Difusão do Conhecimento**, que é o assunto da seção 2.3, e se inicia com um pequeno histórico da Internet na seção 2.3.1, segue no exame de aspectos relativos à Organização do Conhecimento (seção 2.3), às Comunidades de Prática na seção 2.3.2, aos Sistemas de Recomendação (seção 2.3.3), e ainda são tecidas breves considerações

sobre os agentes de *software* (seção 2.3.4).

Em seguida são abordados na seção 2.4, denominada **Estado da Arte**, os mais recentes avanços teóricos e práticos em recuperação de conteúdo em imagens e reconhecimento de fala (seção 2.4.1), com especial atenção à situação da língua portuguesa. Também descreve-se a utilização contemporânea de sistemas de personalização e recomendação em bibliotecas e repositórios digitais, e por grandes cadeias comerciais presentes na Internet, na seção 2.4.2, com processos que transformam usuários anônimos em indivíduos, identificados por uma série de fatores e escolhas pessoais.

No capítulo 3 são apresentados os **Objetivos** gerais e específicos definidos como metas, e reafirmada a hipótese de trabalho que norteia a pesquisa.

No capítulo 4, **Metodologia**, descrevem-se os materiais e procedimentos que foram adotados nesta proposta, a partir de uma perspectiva panorâmica dos aspectos teóricos envolvidos e de experimentos prévios realizados. Foi subdividido em partes dedicadas: à Indexação de vídeos (4.1); à extração de informações na Internet (4.2); aos procedimentos para comparação e recomendação (4.3); e à elaboração da enquete (4.4).

Os **Resultados** obtidos, o que inclui a interpretação dos dados e os indícios percebidos, são detalhados no capítulo 5. Um protótipo operacional foi implementado com o nome de **Sistema DocUnB**, a partir do título “Documentários da Universidade de Brasília”, dado ao *site* elaborado para dar mais visibilidade a filmes da UnB, e é descrito na seção 5.1. A seção 5.2 evidencia os resultados do processo de anotação dos filmes. A seção 5.3 apresenta as atividades de recomendação personalizada executadas pelo sistema, e a seção 5.4 é dedicada à análise da resposta dada pela comunidade ao questionário encaminhado durante o processo.

A parte final da Tese, que compõe o capítulo 6, é um relato das **Conclusões** da pesquisa e das implicações dos resultados alcançados. Além disso é feita uma recapitulação do conteúdo, a par de uma visão autocrítica, e também são estimadas algumas propostas para o desenvolvimento futuro desta investigação.

2 REVISÃO DE CONCEITOS

O polimorfismo cerebral e sensorial no centro da reflexão filosófica abre uma porta, certamente muito estreita, para as interrogações sobre a sublimidade da alma humana e sobre a essência mesma desta. É com efeito, a unicidade de cada pensamento humano que faz acreditar em sua responsabilidade, portanto em sua liberdade. A suntuosidade é apenas uma ilusão, mas uma ilusão necessária. Philippe Meyer (2002)

OS MATERIAIS DO ARQUIVO AUDIOVISUAL E A RECUPERAÇÃO TEXTUAL de seus conteúdos são analisados neste capítulo diante das idéias, experimentos e dispositivos que contribuíram para o estado atual da tecnologia em recuperação de imagens e sons. Além disso na seção dedicada à compreensão dos processos de Difusão do Conhecimento é avaliado o quadro teórico referente aos processos de disseminação seletiva, o que leva ao estudo das redes e dos sistemas de recomendação, especialmente com relação à criação de perfis e às funções que podem ser automatizadas com o uso dos agentes de *software*.

O filme, ou vídeo, de caráter documental foi estudado no contexto do Arquivo Audiovisual, que, para Edmondson (1998, p. 9), “[...] é uma organização ou departamento de uma organização vocacionada para colecionar, administrar, preservar e prover acesso a um conjunto de documentos audiovisuais e patrimônio audiovisual”. Não é difícil identificar as muitas acepções existentes para o termo audiovisual, que podem abranger um variado leque de técnicas tais como: exibição de imagens em movimento, em filmes ou arquivos digitais, em diversos formatos; apre-

sentações de slides e música; transmissão televisiva; fotografias e gráficos acompanhados de som; vídeo-jogos; ou mesmo qualquer tipo de projeção em tela ou outras superfícies. Porém a seguinte definição, apresentada no relatório preparado em 1998 pela Rede de Interesse na Filosofia de Arquivo de Audiovisuais (AVAPIN) para o Programa Geral de Informação da Unesco, foi adotada no presente trabalho para o material de arquivo audiovisual:

Documentos audiovisuais são obras tecnológicas que incluem imagens e/ou sons reproduzíveis e incorporados num suporte físico, em que:

- O registro, transmissão, e percepção de uma mensagem, normalmente se dá por meio do uso de um dispositivo tecnológico.
- O conteúdo visual e/ou sonoro são apresentados linearmente em um período de tempo.
- O propósito é a comunicação de um conteúdo, para o que se faz necessária a utilização da tecnologia disponível (EDMONDSON, 1998, p. 5-6).

Esta conceituação aberta permite incorporar como produção audiovisual novas soluções tecnológicas de comunicação, mas não se confunde com o termo *multimídia*, que também incorpora combinações de imagem, som e texto mas podem ser lidos de forma não-linear, como em *sites* ou animações. Também permite incluir toda a produção realizada por meios automáticos, cada vez mais populares nos esportes, na segurança, na reportagem, e mesmo no documentário.

Neste momento, a comunicação em todos os níveis vai se adaptando à utilização intensiva, e extensiva, de imagens e sons que foi extraordinariamente impulsionada com o desenvolvimento mais recente da computação digital. A geração ininterrupta de produtos audiovisuais no mundo pode chegar a uma cifra impensável. Incluindo-se o que é produzido para a televisão, a produção institucional, educativa e amadora, conta-se vários milhares de horas de imagens gravadas diariamente que totalizam cerca de 100 bilhões de horas de material audiovisual gerados anualmente. A produção mundial de filmes de longa metragem comerciais no ano 2000 foi de 3.540. No Brasil, foram produzidos 93 filmes, cerca de 3% a mais do que em 1999, enquanto que a Índia aumentou em 12% sua produção no mesmo período. No ano de 2008 a produção mundial chegou a 4.868 filmes, dos quais 82 foram realizados no Brasil e vistos por um público aproximado de 88 milhões.

Esta gigantesca produção também ensejou numerosos trabalhos acadêmicos, alguns dos quais serão apreciados nesta revisão de literatura. Neste capítulo será feita a análise de artigos, livros, teses, *sites* e filmes, que foi dividida em 3 etapas: a primeira, seção 2.1, é relativa

ao filme documentário, suas origens e desenvolvimento; na seção 2.2 se aborda os processos de indexação e de recuperação de conteúdo textual e em imagens, onde se inclui uma seção dedicada ao reconhecimento de voz e seu desenvolvimento para a língua portuguesa; e, por último, se apresenta uma discussão sobre a difusão da informação e do conhecimento (seção 2.3.2).

Esta pesquisa atua na área de **Sistemas de Recuperação da Informação**, onde se encontram as técnicas de Disseminação Seletiva da Informação, metodologia dedicada à divulgação de documentos contidos em repositórios físicos ou digitais e na qual se situam os atuais **Sistemas de Recomendação**; e na sub-área de **Recuperação da Informação Audiovisual** que inclui a indexação e classificação da informação contida em filmes e vídeos. No presente estudo foram também incorporados conceitos e procedimentos de inteligência e visão artificiais, de análise fílmica, da semiótica e da lingüística caracterizando uma pesquisa multidisciplinar, mantendo seu foco no entanto, no aperfeiçoamento dos processos de Recuperação da Informação, como proposta pela Ciência da Informação.

Sistemas de Recuperação da Informação ou SRIs, são esquemas de disposição física ou digital que organizam e viabilizam o acesso aos itens de informação constantes de um acervo, ou estoque. Segundo Souza (2006), um SRI desempenha as seguintes funções:

- Representação das informações contidas nos documentos, usualmente através dos processos de indexação e descrição dos documentos;
- Armazenamento e gestão física e/ou lógica desses documentos e de suas representações;
- Recuperação das informações representadas e dos próprios documentos armazenados, de forma a satisfazer as necessidades de informação dos usuários. Para isso é necessário que haja uma interface na qual os usuários possam descrever suas necessidades e questões, e através da qual possam também examinar os documentos atinentes recuperados e/ou suas representações (SOUZA, 2006, p. 163).

O ambiente de um Sistema de Recuperação da Informação, é composto por: um **usuário** do sistema, a **base** de conhecimento, e um elemento mediador ou **interface** entre o usuário e a base de conhecimento e os processos que afetam estes elementos são:

- a representação da demanda do usuário e do estoque de informação, que permite a indexação;
- a comparação entre representações, base das técnicas de recuperação;

- a interação entre usuário e intermediário, seja ele humano ou máquina;
- a avaliação dos resultados, em termos de relevância e revocação;
- a modificação de métodos por retroalimentação estatística ou pesquisa de satisfação.

Ainda de acordo com Souza (2006) os modelos de recuperação da informação se dividem em modelos clássicos e modelos estruturados: nos **modelos clássicos**, cada documento é descrito por um conjunto de palavras-chave representativas, chamadas “termos de indexação”, que busca representar o assunto do documento, ou item de um estoque, e sumarizar seu conteúdo de forma significativa para uma busca textual; nos **modelos estruturados**, podem-se especificar, além das palavras-chave, informações acerca de outros aspectos relativos ao item, por exemplo suas dimensões, uma localização ou os direitos de reprodução, por meio de descritores. Descritores são conceitos organizados em estruturas hierárquicas por um vocabulário controlado no qual as palavras são avaliadas em termos de sinônimos, significado e importância na árvore de um determinado assunto. Estas informações, por terem uma ligação indireta com o documento, são chamadas então de “metadados”.

Na presente proposta para a constituição de um sistema de recomendação personalizada, que será detalhado no capítulo 4, se realizam 2 processos de recuperação de informações. O primeiro recorre a métodos de Recuperação da Informação Audiovisual para obter uma Anotação, na qual cada vídeo é descrito por uma seleção de palavras-chave. O outro é realizado sobre documentos da *Web* – eventualmente sumarizados –, onde a chave da busca são aquelas palavras-chave e como resultado são identificados os usuários ou colaboradores de *sites* acadêmicos. Configura-se então o uso do modelo clássico de recuperação da informação.

Neste trabalho se aborda a dinâmica da comunicação digital diante do potencial emergente da rede mundial, no intuito de concretizar um método que atenda à principal reivindicação da Ciência da Informação, que é promover o aperfeiçoamento na utilização da informação. Observando o que afirma Jaime Robredo (2005, p. 14) sobre a pesquisa em Ciência da Informação e seu objetivo essencial: “**o ponto crítico central, a pedra angular da construção informacional é a análise da informação e a representação e organização do conhecimento**”, e acompanhando a seguinte reflexão:

Três são as características gerais que constituem a razão da existência e da evolução da CI; outros campos compartilham-nas.

- Primeira, a CI é, por natureza, interdisciplinar, embora suas relações com outras disciplinas estejam mudando. A evolução interdisciplinar está longe de ser completada.
- Segunda, a CI está inexoravelmente ligada à tecnologia da informação. O imperativo tecnológico determina a CI, como ocorre também em outros campos. Em sentido amplo, o imperativo tecnológico está impondo a transformação da sociedade moderna em sociedade da informação, era da informação ou sociedade pós-industrial.
- Terceira, a CI é, juntamente com muitas outras disciplinas, uma participante ativa e deliberada na evolução da sociedade da informação. A CI teve e tem um importante papel a desempenhar por sua forte dimensão social e humana, que ultrapassa a tecnologia (SARACEVIC, 1996, p. 42).

A Disseminação Seletiva da Informação é uma área da Ciência da Informação voltada para a difusão do conhecimento contido em objetos documentais. Consiste na manutenção, em um acervo de documentos, de um serviço de alerta sobre obras específicas a usuários cadastrados, e identificados por um perfil individual de interesses. O processo de Disseminação Seletiva de Informações, DSI, ou SDI na língua inglesa (*Selective Dissemination of Information*), foi idealizado por Hans Peter Luhn em 1958, com o objetivo de melhorar os serviços oferecidos por instituições como bibliotecas e centros de documentação. Para sua realização são definidas 3 questões centrais: a da representação e organização da informação; a da especificação da busca por informação; e a da criação de mecanismos para recuperação (BAX et al., 2004, p. 3). No trabalho de Luhn (1958, p. 1), ainda chama-se *Business Intelligence System*, e é um serviço automático de uma organização que se dedica à canalização de novos itens de informação, vindo de quaisquer fontes, para aqueles pontos dentro da organização onde a probabilidade de utilidade em conexão com interesses ou trabalhos carentes, é grande.

Em alguns países os serviços de DSI se iniciaram na década de 60, expandindo-se nas décadas posteriores. Tornaram-se serviços correntes de disseminação nos grandes sistemas de recuperação de informações referenciais, das instâncias públicas (governamentais) e privadas (empresariais e comerciais). No Brasil a literatura registra algumas iniciativas relevantes, dentre as quais: o SONAR, Sistema Orientado para Notificação Automática de Referências, criado em 1972 pela Comissão Nacional de Energia Nuclear, Centro de Informações Nucleares, CIN/CNEN, Rio de Janeiro, utilizando a bases de dados INIS, *International Nuclear Information System*, vinculado e coordenado à Agência Internacional de Energia Atômica – IAEA, [...]; no final da década de 70 o Departamento de Informação e Documentação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) iniciou um serviço automatizado de DSI, após uma experiência

prévia de disseminação manual. Inicialmente operou apenas com a base de dados AGRICOLA da *National Agricultural Library* dos Estados Unidos, [...]; o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) implantou um sistema automatizado de DSI destinado a disseminar informações constantes da base de dados COMPENDEX, produzida pela *Engineering Index Inc.* dos Estados Unidos (BAX et al., 2004, p. 5).

No relatório técnico sobre o sistema BIP/AGRI - Bibliografias Personalizadas em Agricultura (ROBREDO; CHASTINET; A.LOBO, 1976, p. 1) já alertam para as diferenças introduzidas na moderna DSI, como por exemplo ao suplementar as fontes internas de informação com variadas fontes externas. No caso do BIP/AGRI o perfil de interesse do usuário é inferido sobre os documentos lidos e redigidos por cada usuário, e os novos documentos são distribuídos de acordo com este perfil individual.

A face contemporânea dos serviços de DSI, adaptada para a realidade virtual da Internet, são os chamados Sistemas de Recomendação, que operam relações mais complexas ao efetivar a disseminação, e podem ter abrangência mais ampla, com objetivos comerciais ou não. Este desenvolvimento foi devido ao rápido crescimento da rede mundial e ao extremo poder computacional alcançado na última década.

Com a proposição de uma nova metodologia para um sistema de recomendação de filmes documentários produzidos pela comunidade universitária e nela disseminados, se procura facilitar a determinação de um consumo eficiente para o produto audiovisual, aproximando elementos de um mesmo contexto, antes dispersos. Pois a contextualização de leitores e documentos deve ser a principal ferramenta para uma efetiva DSI segundo Souto (2006, p. 61): “Partimos da premissa de que o processo de transferência da informação está diretamente relacionado a fatores contextuais e cognitivos. A distribuição e uso/consumo eficientes da informação estão condicionados aos diferentes espaços sociais nos quais se pretenda que a informação circule”.

Na pesquisa em Recuperação da Informação Audiovisual alguns marcos são: “*As we may think*“, artigo de Vannevar Bush (BUSH, 1945), em que se propõe o *Memex*, um dispositivo automático para indexação e busca de documentos visuais. A idéia só foi retomada muitos anos depois, com o aparecimento de máquinas com o necessário poder de cálculo para processar imagens. Durante os anos 1990, alguns artigos importantes foram: *Access to moving image documents: background concepts and proposals for surrogates for films*, 1991; *Analysis of visual information retrieval queries*, 1992; *Information seeking in electronic environments*, 1995;

Selecting key frames of moving image documents: a digital environment for analysis and navigation, 1996; *Vision: a digital video library*, 1996. Estes trabalhos iniciais deram ensejo ao surgimento de inúmeras pesquisas relatadas em periódicos científicos tais como: *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, *Information Resources Management Association Press*, *Computer Multimedia Systems*, *Computer Vision and Pattern Recognition*, *Journal of Visual Communication and Image Representation*, *Multimedia Tools and Applications*, *D-Lib Magazine*, *ACM Computer Surveys* e em diversas revistas da IEEE.

Durante este período surgiram a TV, o computador pessoal, a Internet, e agora, a *Web Semântica*. Apareceram os sistemas multimídia, a comunicação móvel e a TV Digital que, entre outras áreas, exploram os processos de Recuperação da Informação Audiovisual em aplicações como: a oferta de vídeo sob demanda, em que um determinado filme ou segmento pode ser apresentado como resposta a uma busca conceitual; o uso de perfis para a filtragem, seleção, ou captura personalizada e automática de programas; a oferta de opções de visualização e de informações anexas à exibição: a ampla utilização do conceito de *hiper-vídeo* – a navegação por meio de segmentos *hiperlinkados* e interativos – que vai permitir um novo patamar nas compras à distância; na vigilância automatizada e na biometria de segurança; e em muitas outras utilizações.

Howard Rheingold, editor da *HotWired*¹ (a primeira revista comercial na *Web*, sobre a *Web*, funcionando desde outubro de 1994) aponta para a necessidade de conhecer melhor as novas formas de computação observando principalmente como regular e regulamentar a Internet de forma a preservar a democracia; a dinâmica dos sistemas de cooperação naturais e artificiais e sua interdisciplinaridade; o efeito cognitivo, interpessoal e social da computação pervasiva, móvel, sempre no ar; e como as cidades serão reformatadas pela computação ubíqua, próxima, corporal.

Novas leis e regulações tentam transformar os usuários da Internet em consumidores passivos. Decisões políticas recentes estão restringindo as possibilidades para um esquema de *mass media*, a tradicional distribuição de conteúdo controlados, medidos e direcionados para consumidores passivos. A Internet cresceu e inovou de forma explosiva porque cada nó que pode receber conteúdo, também pode enviar conteúdo através de uma rede sem cercas, uma rede *any-to-any* (de muitos para muitos), em que coexistem grande empreendimentos comerciais e milhões de operadores pequenos ou não comerciais. Mas somente porque a nova mídia tem uma origem inovadora e universalmente acessível não podemos

¹<http://www.wired.com/>

garantir que continuará assim (RHEINGOLD, 2002, p. 202, tradução do autor).

A utilização universal do vídeo, amplamente adaptado e incorporado às atividades contemporâneas e com as mais diversas funções e finalidades, está se multiplicando geometricamente. Somente no mês de junho de 2008 o *site ComScore*² registrou o visionamento de 300 milhões de vídeos no *site* YouTube e 5,9 milhões no *site* de vídeos da Rede Globo. Apenas nos EUA contou cerca de 1,5 bilhões de programas disponíveis na categoria *multimedia*, que são servidos por 83 milhões de fontes (*streamers*). Dentre estas fontes muitas são as que reproduzem imagens protegidas por leis de direitos autorais e assim, nos Estados Unidos muitas decisões judiciais têm sido favoráveis a grandes grupos e seus direitos de propriedade intelectual. São reclamados principalmente por empresas de telefonia e da indústria audiovisual, e podem ter efeitos bastante restritivos sobre o desenvolvimento da TV Digital por exemplo, especialmente na perspectiva da confluência das tecnologias de comunicação.

Reflexos no Brasil podem ser avaliados pela discussão ocorrida em junho de 2007 em torno da possibilidade de serem feitas cópias de transmissões da TV Digital, protagonizada pelo Ministro das Comunicações Hélio Costa. Reproduzimos a notícia no Anexo A, onde se percebe a influência dos grandes operadores, que se propuseram a financiar o *chip* responsável pelas restrições de operação nos equipamentos de registro. O dispositivo bloqueador, chamado '*copchip*' seria capaz de reconhecer qualquer material com direitos privados de *copyright* e impedir a utilização de câmeras e gravadores. Por exemplo, ao se gravar uma cena doméstica, caso a TV esteja exibindo um desenho do "Mickey", a câmera seria automaticamente desligada.

Neste momento, em setembro de 2009, está na pauta de decisões do Congresso Nacional um Substitutivo ao Projeto de Lei nº 6.915, de 2006 que pode incluir o DRM na TV Digital brasileira³. O DRM (*Digital Rights Management*) é um conjunto de tecnologias que visa a embutir, em *softwares* e *hardwares*, bloqueios e restrições à cópia de conteúdos digitais. O Anexo B reproduz trechos do substitutivo em que aparecem restrições ao direito de cópia para uso pessoal de programas da TV.

A reação é radical pois são sérias as ameaças ao sistema de acordos de convivência entre os distribuidores das diversas mídias. No Brasil um filme leva 150 dias após lançado para chegar

²http://www.comscore.com/Press_Events/Presentations_Whitepapers/2008/Video_The_New_Face_of_the_Web/

³Sérgio Amadeu no blog <http://www.trezentos.blog.br/?p=2903>, acesso em 10/09/2009

nas videolocadoras, 180 dias para a venda do DVD, chega à TV paga por demanda (*pay-per-view*) em 270 dias, à TV paga direta em 330 dias e na TV aberta em 660 dias (LUCA, 2004, p. 197).

Tudo isto pode modificar substancialmente uma relação muito próxima e intensa com a televisão tradicional, que já conta 3 gerações e, entre os brasileiros, é reconhecidamente determinante das forças sociais, de nossa própria identidade:

A televisão é hoje o veículo que identifica o Brasil. Tire a TV de dentro do Brasil e o Brasil desaparece, ou seja a representação que o Brasil faz de si mesmo praticamente é desligada. A TV une e iguala, no plano do imaginário, um país cuja realidade é constituída de contrastes, conflitos e contradições violentas. A TV conseguiu produzir a unidade imaginária onde só havia disparidades materiais. Sem tal unidade, o Brasil não se reconheceria Brasil. Ou, pelo menos, não se reconheceria como o Brasil que tem sido (BUCCI; KEHL, 2004, p. 222).

Se a televisão tem tido estas funções, para o bem ou para o mal, sabemos que as novas tecnologias da informação podem modificar este quadro profundamente, especialmente a depender de uma consciência mais participativa nos processos políticos-comunicacionais do século 21.

Uma breve revisão bibliográfica sobre o filme documental, centrada nos aspectos mais relevantes para esta pesquisa, é o assunto da seção seguinte.

2.1 Documentário

Uma psicanálise das artes plásticas poderia considerar a prática do embalsamamento como um fato fundamental de sua gênese. Na origem da pintura e da escultura, essa psicanálise encontraria o “complexo” da múmia. A religião egípcia, toda ela dirigida contra a morte, fazia depender a imortalidade da perenidade material do corpo. Satisfazia assim a necessidade fundamental da psicologia humana: a defesa contra o tempo. A morte não é mais do que a vitória do tempo. Fixar artificialmente as aparências carnis do ser é arrancá-lo ao rio da *durée*, amarrá-lo à vida.

Primeiro parágrafo de “*Qu’est-ce que le Cinema*”, André Bazin (1966).

A fotografia e o cinema realizam parte do sonho da imortalidade, desde sempre pretendida pelos homens. Estão presentes nas primeiras representações da natureza, em pinturas rupestres nas quais nossos mais remotos ancestrais captavam indelevelmente, além das formas, também o movimento dos animais, ou de sua própria ação no mundo. Desde a época dos sumérios até o

final do século XX, inúmeros foram os tipos de materiais mais ou menos duráveis que serviram de suporte para o registro da aventura humana, na forma de palavras, ideogramas, números, gráficos, imagens, áudio, filmes e hologramas. No entanto, o que se pode prever para o que hoje é armazenado em suporte eletrônico, e que já constitui em grande escala a nossa herança cultural e intelectual para as futuras gerações? No caso do audiovisual, as possíveis vantagens do registro eletromagnético estão condicionadas à enorme fragilidade dos meios, se comparados ao material fotossensível, principalmente porque a informação na forma digital é dependente da alta rotatividade da informática e, para se alcançar uma conservação durável e utilitária, exige cuidados não triviais desde o primeiro momento da produção, e mesmo antes.

De toda forma, constituir uma espécie de defesa contra o tempo e contra o desaparecimento é uma característica intrínseca à fotografia e ao cinema, e ainda mais específica nas imagens de caráter documental, por serem estas carregadas de informações factuais, de importância histórica e antropológica. Para Fernão Pessoa Ramos (2001, p. 8) a relação peculiar entre a morte e o cinema documental, a intensidade própria à imagem da morte (mais visível quando as imagens provocam comoção social), é parte da própria definição da imagem não ficcional, pelo que sugere que este tipo de intensidade deve estar no cerne de qualquer trabalho analítico sobre as imagens documentais. Philippe Dubois é mais radical e acredita que o registro fotográfico realiza sempre um ação de “cortar o vivo para perpetuar o morto” (DUBOIS, 1994, p. 169).

O ato fotográfico implica portanto não apenas um gesto de **corte** na continuidade do real, mas também a idéia de uma **passagem**, de uma transposição irredutível. Ao cortar o ato fotográfico faz passar para o outro lado (da fatia); um tempo petrificado do instante à perpetuação, do movimento à imobilidade, do mundo dos vivos ao reino dos mortos, da luz às trevas, da carne à pedra (DUBOIS, 1994, p. 168).

2.1.1 Origens

No início, para os empresários e cientistas Auguste e Louis Lumière o cinematógrafo era basicamente um aparelho criado para “reproduzir a vida” (“*Je ne désirais que reproduire la vie*”), sobretudo capaz de cientificamente nos fazer reviver os eventos passados e reencontrar os ascendentes desaparecidos (SADOUL, 1948, p. 280). Assim os primeiros filmes foram realizados

como registros do tipo familiar, como um caderno de anotações biográficas dos eventos sociais da época; o final do expediente de trabalho, uma demolição, batizados e funerais, e a famosa chegada do trem na estação.

Ao ser absorvido comercialmente pela tradição do espetáculo visual de efeitos, o maravilhoso dispositivo extrapolou a função documental e caseira e logo veio a provocar principalmente o espanto (e por vezes, o terror) diante da tela mágica do *cinématographe* (GUNNING, 1995, p. 52-53). Cedo a tela será iluminada por imagens de locais distantes e curiosos feitas por viajantes como *souvenir* supremo do exótico e nas cidades com as “atualidades” semanais nos teatros, entre espetáculos. O potencial para o espetáculo é exagerado por Georges Méliès ao incorporar a fantasia e a trucagem e compele Thomas Alva Edison a recriar eventos importantes e espetaculares no ambiente controlado do estúdio. Mas são operadores dos irmãos Lumière que, na intenção de fazer um filme sobre o caso Dreyfus e devido à inexistência de imagens do próprio Dreyfus, estruturam um enredo e realizam a primeira montagem narrativa (PASSEK, 1986, p. 189). Esta manifestação precoce do *docudrama* já inspira uma delimitação entre os documentários de observação e descrição do mundo, como aqueles dos exploradores viajantes, e os que se baseiam na adaptação e reorganização do real para reviver a história.

Os centenas de cineastas que operaram na primeira década do cinema, de 1896 a 1906, em um ambiente de intensa experimentação e troca de idéias, abriram as trilhas que são hoje as grandes avenidas da linguagem audiovisual: a do filme antropológico, registro afetivo e político do nossos comportamentos, idéias e ideais; a do cinema como divertimento pleno, imagem de nossos sonhos, desejos e fantasias; e a do documento científico, visão crua da natureza e de nossas ações no mundo. Nos incontáveis e inesperados becos e cruzamentos transversais entre as aléias, o cinema continua a nos provocar reflexões, surpresas e espantos espetaculares.

Os primeiros espectadores sentiram o cinema mais ou menos assim: como a mulher de óculos, imaginaram-se no meio da escadaria de Odessa, subindo com os olhos para ver o que todo o tempo ameaça desabar sobre a sala de projeção. Como o Buñuel que afia a navalha, imaginaram-se numa espécie de balcão, suspensos no ar, olhos erguidos para a tela brilhando no escuro da sala como lua cheia no céu. Os primeiros espectadores viveram o cinema como a água que explode (qual cachoeira, diria Humberto Mauro) no olho do jardineiro de “*L’arroseur arrosé*”, como o cisco que incomoda o olho da Lua em “*Voyage dans la lune*” (AVELLAR, 1995, p. 48).

Assim, no fato de se constituir como objeto complexo capaz de tornar seu conteúdo resis-

tente ao desaparecimento, o que inclui filmes e fotografias como parte da memória universal que é a base da evolução da sociedade humana gregária, reside a qualidade de todo o esforço de conservação, compreensão e difusão do acervo audiovisual, especialmente o de cunho documental. Obviamente que também o filme de ficção guarda substantiva relação com a realidade, já que “[...] é sempre um retrato de sua época – da tecnologia usada às formas de atuação –, podemos sempre encontrar nele características do tempo em que foi produzido” (TAVARES, 2006, p. 65). Mais adiante será visto que a realidade, e mesmo a verdade, não integram o conceito atual para o filme documentário.

No entanto a palavra “documentário” é derivada do vocábulo latino *documentum*, por sua vez derivado de *docere*: “ensinar, demonstrar”, e significa: “título ou diploma que serve de prova”; ou “declaração escrita para servir de prova”, o que remete a um compromisso assumido com a realidade, ao caráter de testemunho de verdades e também indica a importância da durabilidade do material que serve de suporte ao documento.

Com a apresentação do Daguerreótipo em 1839, e sua rápida proliferação na bagagem de fotógrafos aventureiros e nos estúdios de retratistas, naturalmente surge a documentação de base fotográfica. Mathew Brady – que em 1844 inicia um extenso registro da vida americana (POL-LACK, 1969, p. 184) –, é um dos primeiros a perceber que: “a câmera fotográfica é o olho da história” (FABRIS, 1991, p. 24). Já a utilização de documentos fotográficos como prova legal e instrumento de vigilância e controle social é inaugurada em 1871 pela polícia parisiense (SONTAG, 1981, p. 5), e no início da década de 1880, Lewis Hine e Jacob Riis, ao usar a câmera para denunciar a exploração do trabalho na Inglaterra e nos EUA, inauguram o uso social da fotografia. Com a produção sistemática de imagens de Paris por Eugène Atget a partir de 1898, aparece uma nova e sensível relação com o espaço e com o tempo, que inspira (Walter Benjamin apud Sontag (1981, p. 177)) a afirmar que “com Atget a fotografia torna-se (*sic*) o testemunho-modelo dos acontecimentos históricos, e adquire uma significação política oculta”.

Para Georges Sadoul o uso do termo documentário no cinema tem origem em 1879, inicialmente como um adjetivo que significa: “que tem caráter de documento”, e depois, a partir de 1914, como o substantivo finalmente consolidado por John Grierson em 1926, em um artigo de imprensa sobre o filme de Robert Flaherty, “Moana”, do mesmo ano (PASSEK, 1986, p. 189). Estes 2 cineastas, tidos como os fundadores da tradição do documentário, com seus filmes e idéias produziram, para Da-Rin (2004, p. 222), uma oposição entre o documentação naturalista

e a proposta do documentário produzido a partir de um “tratamento criativo da realidade” de fundo didático, para Grierson. Flaherty também fazia intervenções mas de uma natureza diferente, conforme explicou: “No momento em que foi possível, fui tentado a recriar para conservar um documento sobre estas pessoas, desejando que fosse vista a centelha humana que as distinguem de todas as outros...”⁴ (Robert Flaherty apud Passek (1986, p. 250)).

Mas na virada do século foram os donos de salas de projeção que no Brasil (assim como em muitos outros países, ao adotar o cinematógrafo) produziram as primeiras imagens naturais de acontecimentos citadinos movidos principalmente pela máxima ocupação dos projetores. Chamadas então de “tomadas de vista”, procuravam mostrar as belezas, os costumes e tradições das diferentes regiões, em “fitas” de poucos minutos, em geral feitas por estrangeiros. A primeira filmagem no país deve-se a Vittorio di Maio, exibida com o Animatógrapho em janeiro de 1897 (ARAÚJO, 1986, p. 7), e as primeiras projeções foram feitas com o Omniógrapho pelo tcheco Frederico Figner (FERREIRA, 1986, p. 15), em 1894. O mais importante *cinématographe* do final do século foi o “*Super-Lumière*”, mantido pelos irmãos Segreto, imigrantes italianos e pioneiros exibidores e produtores de filmes no Brasil (ARAÚJO, 1986, p. 10). Em 1906, baseado em um caso de polícia, o filme “Os estranguladores”, um docudrama com imagens do local do crime, já apresenta um enredo linear e com chaves de impacto que atestam o domínio da narrativa e a imposição dramática da veracidade (MOURA, 1987, p. 33).

A partir dos anos 1920 imagens de cunho explicitamente etnológicas, fruto de longa observação participante, realizada por exploradores cineastas como as do americano Flaherty, tinham por ideal captar o ponto de vista do nativo em momentos dramáticos de suas vidas. Aos nativos, porém, não era permitido olhar para a câmera e as imagens apresentam uma visão onisciente, fruto de recriações planejadas de situações e práticas (por vezes já abandonadas no cotidiano dos povos) reencenadas de acordo com seu próprio ponto de vista (DA-RIN, 2004, p. 49). O filme “*Nanook of the North*”, de 1922, visto como o marco inicial do cinema etnográfico (ANDRADE, 2002, p. 70)), tem antecedentes, segundo Sadoul (1951, p. 262), no documentarismo ao vivo, em locais e com personagens reais, que já ocorria desde 1908 na Inglaterra.

No Brasil, as expedições desbravadoras do Marechal Rondon permitem o surgimento de “Rituais e Festas Bororo”, um dos primeiros filmes etnológicos conhecidos, que foi realizado em

⁴Au moment où c’était encore faisible, j’ai tenté de recréer pour le conserver un document sur ces gens, voulant faire voir l’étincelle humaine qui les distingue de tous les autres...(Tradução do autor.)

Mato Grosso por Luiz Thomaz Reis entre 1916 e 1917, e focaliza as cerimônias funerárias entre os Bororo, incluindo explicações detalhadas em seus letreiros a respeito de cada etapa do ritual (GONÇALVES, 2006, p. 81).

Em 1939 Getúlio Vargas cria o Conselho Nacional de Proteção aos Índios, CNPI, nomeando Rondon para presidi-lo e, ali, Darcy Ribeiro e Heinz Forthmann se encontraram e foram responsáveis por filmes que demonstram a importante contribuição do documentário para a antropologia brasileira.

Prenhes de lirismo e impecável realização técnica, os filmes de Forthmann trazem o rigor da documentação etnográfica de campo, o embasamento teórico de origem acadêmica e a profundidade da poesia e da expressão romântica de um autor. Estes dois elementos essenciais à sua obra se fundem, tanto no método de trabalho – o chamado Documentário Poético –, quanto na expressão, assim como se fundem, em alguns momentos, as atividades do antropólogo e do cineasta (MENDES, 2006, p. 393).

Os Documentários Poéticos, para Ramos (2009, p. 68) são centrados em uma sensibilidade lírica provocada pela exposição do sujeito-da câmera ao mundo; são “equivalentes a um tom, um tom marcado pela voz lírica”. São também decorrentes da confluência entre a vanguarda do início do século e a forma clássica do documentário, que é o tema da próxima seção.

2.1.2 O documentário clássico

As reflexões metodológicas de John Grierson, que visavam a favorecer a produção de filmes didáticos para propaganda oficial britânica, popularizaram o termo documentário, que além de caracterizar o tipo de filme eminentemente educativo, passou também a designar produções com objetivos etnográficos, antropológicos, históricos ou científicos, abrangendo categorias como a reportagem sobre a sociedade, sobre a tecnologia e a natureza, e filmes institucionais, industriais, militares e acadêmicos. No sentido do “esclarecimento” das massas pretendido por Grierson, o uso do cinema como ferramenta educacional e para a propaganda já ocorrera antes, na constituição do *Cinéma du Peuple*, iniciativa do proletariado francês, cujo objetivo era “educar, moralizar, instruir para emancipar”, possuía circuito reservado de exibição e pretendia montar a versão cinematográfica de “O Capital”, de Karl Marx (SADOUL, 1951, p. 214).

Um pouco mais tarde, e utilizando equipamentos mais leves e práticos, Gregory Bateson e

Margaret Mead puderam documentar a ocorrência do transe ritual em uma ilha de Bali a partir de uma observação muito mais participativa e baseada na empatia recíproca entre a câmera e o sujeito, recusando o olhar rousseauiano de Flaherty. Depois de produzirem 25 mil fotografias e 6 mil metros de filme entre 1936 e 1938, ao lançar o livro “*Balinese character: a photographic analysis*” em 1942 estabelecem o uso da linguagem visual como ferramenta válida de investigação sócio-cultural (ANDRADE, 2002, p. 71).

Neste período o cinema documental floresceu sobretudo como ferramenta educativa, concebido para modificar a opinião pública, em contraposição ao cinema de diversão. Tanto na Europa, com Grierson (e a colaboração do brasileiro Alberto Cavalcanti, que em 1926 já havia realizado na França o primeiro filme do gênero *city symphony*⁵ (PASSEK, 1986, p. 189)), quanto no Brasil, com Canuto Mendes (SALIBA, 2003), Venerando da Graça e a criação do INCE- Instituto Nacional do Cinema Educativo em 1936 (antes, em 1932, Getúlio Vargas havia criado a primeira lei de cinema no Brasil, institucionalizando a censura e uma taxa de exibição voltada para a Educação) (MORENO, 1994, p. 75). Com Humberto Mauro na direção do instituto foram produzidos 357 documentários até 1964 (JESUS, 2008, p. 238).

Na obra de Canuto Mendes “Cinema contra cinema”, de 1931, se encontra um veemente libelo a favor do cinema educacional perceptível no trecho seguinte:

Provou-se que o cinema é útil à educação. Utilíssimo. Provou-se mais ainda: que é necessária a fita como fator educativo. O cinema mercantil é capaz, às vezes de educar: mas quase sempre deseduca... É preciso, assim, que a Educação reaja com as mesmas armas, 'olho por olho, dente por dente'. Contra o mau cinema, só o bom cinema (Canuto Mendes apud Saliba (2003, p. 141)).

Neste momento se acredita que o ato intencional educativo promove a adaptação do indivíduo ao ritmo da sociedade. Para isso é preciso intervir definitivamente no real, e lançar mão exaustivamente das tecnologias da câmera e da montagem, à moda da admirada escola soviética. O documentário clássico

[...] em sua forma paradigmática mais pura, elide o processo de produção em nome de uma impressão de objetividade; funde música e ruído; tem montagem rítmica para articular os planos, num viés dramático; e adota um esquema particular-geral - mostrando imagens exemplares que são conceituadas e generalizadas pelo texto do comentário em voz off. Ou seja, é necessário que se

⁵Montagem de cenas urbanas sobre música sinfônica.

selecione o real de forma a adequá-lo ao aparelho conceitual (JESUS, 2008, p. 237).

Esta concepção do documentário, predominante na primeira metade do século XX (mas ainda hoje modelo para os “documentários cabo” da TV paga (RAMOS, 2009, p. 41)), é especialmente caracterizada por uma narração que enuncia fora do quadro (a voz em *off*), detentora do saber sobre o mundo, como uma emulação da voz de Deus. Entre a ficção e o documental, por vezes a voz é encarnada em um personagem, como no aviador que explica para a moça simples, “sobrevoadando” as imagens da realidade, toda a aeronáutica militar em “Segredo das Asas” de Humberto Mauro, 1944. Já em “O Gigante”, esse deus é irônico, descontraído e crítico ao mostrar as contradições do Brasil, e por isso este importante documentário foi desautorizado. Em 1968 o filme de Mário Civelli, que traz imagens inéditas realizadas entre 1910 e 1965, foi proibido pela censura militar e, após uma cuidadosa restauração, teve sua reestrelagem no festival “É tudo Verdade”⁶, edição de 2009.

O Festival Internacional de Documentários “É tudo Verdade” é o mais importante evento dedicado exclusivamente à produção não-ficcional na América Latina e pretende discutir, hoje, o panorama deste gênero e suas fronteiras frente à ficção. Este ponto de fricção na produção cinematográfica é o tema explorado a seguir.

2.1.3 Documentário e realidade

A fantasia mental desloca o real em conformidade com a visão de mundo do autor da representação e do observador que a interpreta segundo o seu repertório cultural particular. O que é real para alguns é pura ficção para outros. A ficção pode então substituir o real, tendo o documento como prova convincente, como constatação definitiva de legitimação de todo um ideário: a mensagem simbólica, emblemática de um real a ser alcançado cobijado ou destruído. **As imagens técnicas tornam as imagens mentais reais** (KOSSOY, 1998, p. 46), ver também (KOSSOY, 2000).

No início dos anos 1960, com o ideal da realização de um “cinema direto” e um equipamento leve, que permite maior mobilidade e proximidade do tema, a voz no documentário se torna dialógica, multiplicada em entrevistas e depoimentos. O som agora é registrado em práticos gravadores *Nagra* e podem ser facilmente sincronizado com a imagem graças a inovações

⁶<http://www.itsalltrue.com.br/>

tecnológicas desenvolvidas simultaneamente: nos EUA por Robert Drew; na França por André Coutant e Jean Rouch com a câmera *Éclair*; e no Canadá, por ação do *National Film Board* na adaptação da câmera alemã *Arriflex* ((RAMOS, 2009, p. 281)).

A partir dos anos 1990 surge uma tendência à enunciação em primeira pessoa que diminui o seu discurso sobre o mundo até restringi-lo a si mesmo. Reflete o pós-modernismo, o fim de grandes ideologias, e fala, antes de tudo, de si mesmo. Quando não, vozes múltiplas se sobrepõem em narrativas fragmentadas que enunciam impressões fugazes do mundo. “O ‘eu’ fala dele mesmo e se satisfaz no encontro com a ressonância egóica para promover a amplitude de sua fala” (RAMOS, 2009, p. 39).

Na atualidade, sobretudo com o desenvolvimento dos meios digitais, vem se confirmando o consenso de que o documentário existe para além de sua narrativa mais clássica. O documentário hoje usa de todos os recursos do cinema, não se curvando a conceitos pré estabelecidos ou classificações fechadas. O documentarista brasileiro Silvio Back assim se expressa: “Busco com o meu cinema um permanente engajamento com a criação livre, com um rearranjo pessoal da realidade, dentro de uma estética experimental, nova, subversiva, abusiva até em termos de mercado, exibição e público.”(BACK, 1982, p. 17). Para Deleuze, o cinema é capaz de gerar sua própria verdade:

O que o cinema deve apreender não é a identidade de uma personagem real ou fictícia, através de seus aspectos objetivos e subjetivos. É o devir da personagem real quando ela própria se põe a “ficcionar”, quando entra “em flagrante delito de criar lendas”, e assim contribui para a invenção de seu povo. A personagem não é separável de um antes e um depois, [...] ela própria se torna um outro, quando se põe a fabular sem nunca ser fictícia. [...] Então o cinema pode se chamar cinema-verdade, tanto mais que terá destruído qualquer modelo de verdade para se tornar criador, produtor de verdade: não será um cinema da verdade, mas a verdade do cinema (DELEUZE, 1985, p. 183).

Não é mais possível desqualificar uma narrativa cinematográfica como documentária apenas com base na relação entre o conteúdo do filme e o mundo real. Para a caracterização do documentário a realidade pode ser uma referência ilusória. Jean-Claude Bernadet, um dos criadores do curso de cinema da UnB, reconhece o caráter interpretativo do documentário:

O documentário também é seleção, também é elaboração. Ao nos mostrar tais roupas, deixa de mostrar outras, e após ver um documentário realizado em 1927,

concluir 'esse era o vestuário de 1927', é concluir erroneamente. Num nível ainda mais complexo e interessante: o documentário é interpretação e não reprodução do real. Confundi-lo com o real é uma fonte de engano. Mas é justamente por ser interpretação é que é interessante para a História. Não há real sem interpretação. [...] Portanto deve-se encarar o gênero documentário não como uma mera reprodução do real, mas como um discurso que segundo o ponto de vista do grupo que o produz, tende a construir este real (BERNADET; RAMOS, 1988, p. 10).

No livro "A representação da realidade"⁷, de 1991, Bill Nichols criou uma taxonomia para agrupar as "narrativas do Real" produzidas ao longo do século XX, como modos de representação da realidade: expositivo; observacional; interativo; reflexivo e performativo. No entanto, uma definição atualizada do documentário dispensa classificações feitas sobre os conceitos de verdade, objetividade ou realidade, e recorre ao complexo de conceitos que se referem:

1. Ao contexto de que trata a **intenção** do realizador e definida na indexação do filme;
2. Ao **estilo** da filmagem, como geradora da impressão de realidade;
3. À **percepção** do espectador ao reconhecer o que é proposto como válido,

para a caracterização de um filme como documentário. Sinteticamente, para Fernão Ramos, "[...] o documentário é uma narrativa que estabelece asserções sobre o mundo, na medida que haja um espectador que receba esta narrativa como asserções sobre o mundo" (RAMOS, 2009, p. 22 e 27).

A indexação gerada pelo realizador – gênero comercial; ficha técnica; e sinopse –, deve garantir o reconhecimento social de um filme como documentário, e revela a proposição do realizador, porém a aspecto da intenção envolve também uma questão ética. Ao analisar os textos de André Bazin (★1918 - †1958) que se referem ao filme documental, Penafria (2006, p. 209) diz que sua proposta para o cinema não é apenas realista, mas ético-realista: "[...] o projeto de realismo contido no filme documentário pode ser formulado do seguinte modo: a principal questão que se coloca ao documentário não é a da realidade, fidelidade ou autenticidade da representação, mas a ética da representação." Para Bazin, não está tanto em causa o que o cinema é, mas o que o cinema deve ser, ou por outra, deve ter: uma ética. Ainda que se apresente mais claramente no conteúdo do filme (a não ser pela mensagem subliminar, ver (CALAZANS,

⁷Representing Reality. Issues and Concepts in Documentary, Bloomington: Indiana University Press, 1991

1992)), a ética deve ser identificada também no estilo de filmagem e na condição perceptiva de cada audiência, sendo portanto um conceito que perpassa os 3 parâmetros sugeridos acima para a conceituação do documentário.

No documentário, ética e estética são como duas faces de uma moeda que não pára de girar sobre seu eixo, mas com tal velocidade que nem sempre somos capazes de identificar claramente onde começam os domínios de uma e terminam os de outra. Por via das dúvidas, melhor seria pensá-las conjuntamente e buscar analisar como uma está implicada na outra em cada filme (REZENDE, 2008, p. 28).

Em função dos diferentes modos de enunciação do documentário Ramos (2009, p. 33-38) reconhece 4 abordagens éticas na prática documentarista: a **ética educativa** do modo clássico; a **ética do imparcialidade/recuo** do cinema direto; a **ética interativa/reflexiva** que mostra o discurso e a construção na inevitável interferência no mundo; e a **ética modesta** do documentário feito em primeira pessoa, que diminui o campo de abrangência em direção a si mesmo.

A preocupação com os aspectos éticos é angular para a compreensão do documentário, pois como “a significação cinematográfica é sempre mais ou menos motivada, nunca arbitrária” (TARÍN, 2006, p. 19), não se pode evitar que o cinema opere em 2 níveis, gerando sempre significados de conotação e de denotação. Na denotação, a motivação deriva da analogia, pela semelhança perceptiva entre significantes e significados. Já a conotação traz ao cinema a natureza simbólica, em que o significado motiva o significante e o extrapola. Isso não subestima o aspecto denotativo, mas é que, no cinema, continua o autor, é muito difícil separá-lo do conotativo, porque a polissemia da imagem a deixa sempre aberta a novos caminhos de leitura.

Não se pretende aqui discutir questões sociológicas ou os aspectos tecnológicos das obras audiovisuais; no entanto, é preciso levar em consideração que o contexto social e as condições operacionais de produção também interferem fortemente no processo de classificação. Ambos aspectos afetam particularmente a produção de documentários:

O filme documentário é um gênero livre que permite ao realizador a escolha de seus passos. Por não estar preso a regras jornalísticas, o documentário possibilita ao diretor o desenvolvimento de interpretações e criações fílmicas mais elaboradas do que as reportagens suportariam. Ele também não é obrigado a sujeitar-se(*sic*) aos aspectos mínimos da narrativa como normalmente acontece em filmes de ficção e, ainda que deva obedecer alguns aspectos técnicos comuns – como a captação das imagens *in loco* – diversos documentários que tratem do

mesmo tema serão sempre filmes completamente diferentes entre si, já que um documentário mostra um determinado, e exclusivo, ponto de vista: ele expõe ao espectador o olhar e as escolhas do documentarista (TAVARES, 2006, p. 62).

O documentário sugere a percepção de novos pontos de vista e experiências de vida, convidando o espectador para a reflexão sobre a sua própria complexidade e condição ecológica, para a comprovação ou experimentação daquilo que foi exibido, desenvolvendo diferentes sensibilidades ao mundo real. O documentário pode construir – e também desconstruir – personalidades, consciências, afinidades, interesses e muito mais, como objeto estético que é, em sua essência, posto que, afinal: “A única viagem verdadeira, a única fonte da juventude, não estaria em dirigir-se para novas paisagens mas com os olhos do outro, ver o universo com olhos de outro?” (Marcel Proust apud BRASSAÏ (2005, p. 49)).

No entanto, “Hoje vivemos uma crise do viés subjetivo, tornou-se uma banalidade registrar a realidade de um ponto de vista muito pessoal. [...] É a época do hiper-real, onde a relação direta com as coisas do mundo serve agora como apelo constante a uma verdade inconsciente e, tornando-se um imaginário obrigatório, aprisiona como a mais repetitiva das representações ficcionais” (RAMOS, 2008, p. 17). O cinema pode provocar transformações reais em corações e mentes humanas, decorrentes não somente de uma ideologia implícita em cada filme, mas igualmente de uma luminosa e sonora materialidade explícita emitida em cada projeção e que nos atinge de uma forma fisiológica e mental, não puramente intelectual.

Como Jean Paul Sartre cedo compreendeu:

Existe luz pura, fosforescência, sem matéria iluminada; somente esta luz pura, difusa por toda parte, que se torna atual apenas ao refletir sobre certas superfícies que servem ao mesmo tempo de tela em relação às outras zonas luminosas. Existe uma espécie de inversão da comparação clássica: em vez da consciência ser uma luz que vai do sujeito à coisa, é uma luminosidade que vai da coisa ao sujeito. ((SARTRE, 1936) apud Aronovich (2004, p. 2)).

A imagem mesmo, para além do celulóide, é concreta, capaz de efeitos físicos, dimensão que já é explorada nos estudos sobre a percepção e atenção na exibição de filmes.

A mensagem audiovisual, como se pode perceber, é abordada como um ente físico, concreto, cuja materialidade justamente nos permite objetivar um epicentro e um fio condutor comum a todos os receptores e emissores, partícipes do ato comunicativo que a presença da mensagem realiza – ou não. Por uma

parte, a mensagem é algo intencionalmente produzido, conduzido, materializado e distribuído pelo emissor para que seja percebido como tal pelo receptor. Por outro lado, é um objeto estético (sensível) que pode ser ativamente explorado audiovisualmente (ou, pelo contrário, simplesmente ignorado) pelo receptor⁸ (BULCÃO, 2002, p. 3, tradução do autor.).

O cinema modifica os processos mentais em níveis profundos atualizando não somente o pensamento como a percepção. Sabe-se que nos primórdios, em certas situações, se recorria a um “explicador” que oralmente traduzia as inéditas imagens, nominando personagens e descrevendo os eventos, para um público que ainda não sabia ler o rápido movimento de luz e sombra na tela. Este sistema de tradução verbal do filme, que depois se concentrou nos inter-títulos, parece ter subsistido na África até os anos 1950 (CARRIÉRE, 1995, p. 13).

Esta capacidade de explorar a plástica cerebral está na origem do poder de intervenção social e emergente do cinema.

A Segunda Guerra Mundial foi um momento histórico que possibilitou ao cinema intervir mais diretamente na definição do que os espectadores formularam sobre os acontecimentos. De fato, tal intervenção ainda se faz presente por meio de filmes como: “O Soldado Ryan” e “A Lista de Schindler”. A rigor é possível identificar que no mundo contemporâneo o cinema atua decisivamente na formação da visão que o público tem da realidade. [...] O cinema tem o poder de transformar lendas em fatos. Em outras palavras, de construir e destruir contextos (LEITE, 2003, p. 90).

Poder este que transforma o documentário brasileiro em obra de especial valor social, sobre o qual uma breve discussão é apresentada na próxima seção.

2.1.4 O documentário no Brasil

Em 1968, Thomaz Farkas, fotógrafo e empresário, realizou um projeto pioneiro no registro de manifestações culturais populares. Com liberdade técnica e expressiva e junto a outros jovens cineastas paulistas, Farkas percorreu o Nordeste produzindo 19 filmes que, mesmo incorporando

⁸El mensaje audiovisual, como se puede desprender, es abordado como un ente físico, concreto, cuya materialidad justamente nos permite objetivar un epicentro e hilo común a todos los receptores y emisores, partícipes del acto comunicativo que la presencia del mensaje realiza – o no. Por una parte, el mensaje es algo intencionalmente producido, conducido, materializado y distribuido por el emisor para que sea percibido como tal por el receptor. Por otra, es un objeto estético (sensible) que puede ser activamente explorado audiovisualmente (o, al revés, simplemente ignorado) por el receptor.

elementos de ficção, constituem importante documento etnográfico, e atualizam a produção de documentários no país. Os filmes da Caravana Farkas “representam um olhar para dentro do Brasil, valorizando o sertanejo, o sertão e suas tradições, e, paralelamente, terminam por problematizar a questão da cultura popular e evidenciar as contradições da miséria no interior do País” (D’ALMEIDA, 2004, p. 4).

Diferentemente do Cinema Novo, que denunciava a desigualdade patronalizando o nordestino, a Caravana confronta os religiosos, artesãos e repentistas com o saber do intelectual urbano, fazendo saltar aos olhos do espectador um saber inusitado, diverso, próprio de uma cultura que não é transmitida pela escola, pelo livro e pelo jornal, mas que tem outras fontes, como a tradição e a prática de vida (D’ALMEIDA, 2004, p. 14).

O documentário moderno trabalha com fragmentos da realidade, explorando a reflexão e a compreensão da questão abordada, permitindo ao espectador o papel de relacionar o que vê com seu contexto histórico, econômico, político, social e cultural, e chegar às suas próprias conclusões e – freqüentemente se exibindo também aos próprios participantes da realidade abordada – descrevendo experiências e evidenciando suas atividades sociais e interações com o meio ambiente. Dessa forma alguns documentaristas “constroem interpretações fragmentárias do mundo, que podem conter o germe de estimulantes perspectivas de descentramento da totalidade e de relativização das representações dominantes” (DA-RIN, 2004, p. 224) Hoje, realizadores do documentário nacional voltam-se para temáticas relacionadas ao povo brasileiro e à cultura popular, e se esforçam para também construir a realidade, ao invés de somente reproduzi-la. É contudo, um cenário tímido e irregular que comprova que, em termos mais amplos, não conseguimos consolidar ainda uma indústria cinematográfica, apesar da excelente qualidade do cinema nacional.

A retomada da produção cinematográfica nacional ocorreu por volta de 1995, quando começaram a operar efetivamente dois mecanismos de incentivo à cultura: a Lei Rouanet e a Lei do Audiovisual. Daí a denominação “cinema da retomada”, criada por alguns estudiosos em referência ao cinema produzido no governo de Fernando Henrique Cardoso (1995-2002). Nesse período de 8 anos foram produzidos cerca de 200 longas e 750 curtas (70 somente em 2002) o que dá uma média de 18,5 longas anuais. Os números totais 200 longas e 750 curtas são quatro vezes menores que o total de películas lançadas na década de 70 – 794 longas – e na década de 80 – 946 longas (CASTRO, 2006, p. 60).

Atualmente diversas iniciativas oficiais prometem incrementar a produção nacional de documentários (GONÇALVES, 2006, p.90). Além das leis de incentivo fiscal, programas como o

DOCTV⁹ – Programa de Fomento à Produção e Teledifusão do Documentário Brasileiro –, e o Vídeo nas Aldeias são exemplos que procuram incentivar documentaristas de todo o Brasil em produções regionais. E projetos bem sucedidos como os dos Pontos de Cultura¹⁰ do MinC trazem um novo ambiente produtivo, com ferramentas de *software* livre e alta conectividade, além de espaços garantidos na rede governamental de televisão. O Vídeo nas Aldeias¹¹ é um projeto precursor na área de produção audiovisual indígena no Brasil. Criado em 1987, o objetivo do projeto foi, desde o início, apoiar as lutas dos povos indígenas para fortalecer suas identidades e seus patrimônios territoriais e culturais, por meio de recursos audiovisuais. O DOCTV é um projeto iniciado em agosto de 2003 com a parceria entre a TV Cultura de São Paulo, o Ministério da Cultura e a ABEPEC - Associação Brasileira das Emissoras Públicas, Educativas e Culturais.

Lançada em fevereiro de 2007, a Programadora Brasil¹², é uma iniciativa da Secretaria do Audiovisual do Ministério da Cultura, da Cinemateca Brasileira e do Centro Técnico Audiovisual - CTAv, para democratizar o acesso ao patrimônio audiovisual brasileiro, e pretende fazer chegar aos circuitos não-comerciais de difusão pública – como cineclubes, pontos de cultura, escolas, universidades entre outras instituições – a produção brasileira, desde os clássicos até títulos contemporâneos.

Porém, se o fomento à produção audiovisual no Brasil tem o efeito de aumentar artificialmente a realização nacional de documentários, isso não é acompanhado das imprescindíveis ações políticas que garantam a distribuição, e menos ainda de iniciativas para a preservação desses filmes. Assim, nos últimos anos a quantidade de documentários finalizados vem aumentando continuamente no país, gerando produtos de alta qualidade mas, com poucas exceções, de baixa visibilidade.

No Brasil, o filme documentário (em especial os curta metragens) passam, a partir dos anos 50, a tecer críticas á realidade nacional, influenciados principalmente pelos curtas do Cinema Novo. É o início do que Jean-Claude Bernadet chama de documentários de “modelo sociológico”. Nas décadas de 60 e 70, encontramos a maior parte da produção voltada ao “registro” de tradições, da cultura popular e das artes brasileiras devido, principalmente, a política cultural do governo e ao apoio dado por outras entidades para o curta-metragem. Hoje, a produção do documentário continua a acompanhar o desenvolvimento

⁹<http://doctv.cultura.gov.br/>

¹⁰http://www.cultura.gov.br/cultura_viva/

¹¹<http://www.videonasaldeias.org.br/>

¹²<http://www.programadorabrasil.org.br/>

tecnológico. As câmeras de vídeo nos anos 80 e agora os equipamentos digitais baratearam e (quase) democratizaram a produção documental. No Brasil, o mercado está em expansão. Nos últimos anos, tivemos uma série de ótimos filmes que fizeram sucesso nos cinemas (feito raro para o gênero), entre eles: “Janela da Alma” (2001), de João Jardim e Walter Carvalho, “Ônibus 174” (2002), de José Padilha, “Nélson Freire” (2003), de João Moreira Salles, “O Prisioneiro da Grade de Ferro” (2003) de Paulo Sacramento, “Gláuber - Labirinto do Brasil” (2004), de Sílvio Tandler, além dos premiados e aclamados “Santo Forte” (1999), “Babilônia 2000” (2001) e “Edifício Master” (2002) de Eduardo Coutinho (TAVARES, 2006, p. 68).

Com a abertura dos meios de comunicação ao capital internacional, a criação de uma agência reguladora para o audiovisual, a ANCINE¹³, e a implantação de tecnologias como a TV digital no Brasil, veremos, contudo, uma rápida transformação dos participantes e a criação de novas formas de produção, que podem modificar profundamente a nossa sociedade. Não se deve esquecer que somente quando no acesso ao audiovisual é que este se torna um bem cultural e atinge seu objetivo. A produção de cultura acontece simultaneamente ao ato de exibição e consumo, e por isso a distribuição é um elemento-chave na vida de um produto audiovisual. Ao constatar a dificuldade do cinema brasileiro de atingir dimensão política e presença social, Ronaldo Rosas Reis propõe alternativas:

[...] ao contrário do que tem ocorrido historicamente, a institucionalização do cinema brasileiro na sociedade não pode nem deve estar restrita apenas ao fator econômico relacionado com a produção e a comercialização de filmes. A minha percepção é a de que tal restrição alimenta o círculo vicioso "falência-retomada- falência" do cinema brasileiro, impedindo o reconhecimento por parte do público do *locus* histórico desse cinema a partir das linhas de continuidade existentes entre os gêneros, os estilos e as narrativas de diferentes períodos. Nesse sentido, percebo que o debate em torno da questão da presença social do cinema brasileiro deve ser abordado igualmente à luz de uma economia política que leve em conta a necessidade urgente de formação de platéias como um movimento a ser realizado de forma sistemática e intencional na escola, nos movimentos sociais, nos sindicatos (REIS, 2003, p. 4).

Cabe ampliar ao máximo esse contexto incluindo as bibliotecas digitais, os repositórios multimídia e explorando a distribuição telemática da informação. O momento é propício para esta expansão, pois o custo da produção audiovisual, no que concerne à geração e gravação de imagem e som, assim como de dispositivos de exibição, tem caído progressivamente, na medida em

¹³<http://www.ancine.gov.br/>

que os componentes eletrônicos são fabricados cada vez em maior quantidade e com maior capacidade. Felizmente não nos encontramos mais no estágio denunciado pelo lamento contido na última linha da apresentação da pesquisa de Alencar (1978, p. 13) “E, mais uma vez, os festivais de cinema brasileiro voltaram a ser o único local de exibição do filme de curta metragem”.

É fundamental incentivar a produção e exibição do audiovisual nacional sobretudo porque “[...] os índices de produtividade e bem estar de um povo dependem de sua auto estima e que essa depende de sua auto imagem. Impossível termos uma auto imagem se simplesmente não vemos nosso próprio rosto”(MORAES, 2005, p. 257).

Mas a tendência para uma nova e vigorosa popularização do audiovisual tanto no mundo industrializado quanto em países periféricos, dos quais a Nigéria é um caso exemplar¹⁴, vem se confirmando na universalização do uso da câmera de vídeo, atualmente capaz de ocupar qualquer recanto em que se encontre a presença humana e alcançar todos os pontos da Terra, e mesmo alguns fora dela. Desde o ponto de vista das câmeras de vigilância, nas ruas e nas escolas, até o do interior das residências em *webcams*, e também nos celulares-câmeras, multiplica-se, em proporção geométrica, a produção de imagens fixas e em movimento por motivos de segurança (inclusive sanitária) ou de cunho privado. As manifestações do *cinématographe* estão em contínua evolução, e agora nos atinge pessoal e inevitavelmente, multiplicando indiscriminadamente sua presença no tempo e no espaço.

Devemos considerar o cinema não como um modo de expressão fossilizado, paralisado na configuração que lhe deram Lumière, Griffith, e seus contemporâneos, mas como um sistema dinâmico, que reage às contingências de sua história e se transforma em conformidade com os novos desafios que lhe lança a sociedade. Como tal, ele vive hoje um dos momentos de maior vitalidade de sua história, momento esse que podemos caracterizar como o de sua radical reinvenção. A transformação por que passa hoje o cinema afeta todos os aspectos de sua manifestação, da elaboração da imagem aos modelos de produção e distribuição, da semiose à economia (MACHADO, 1997, p. 213).

¹⁴<http://www.nfvcb.gov.ng/>

2.1.5 O acervo

Estimativas de 2006 mostram números impressionantes para a produção audiovisual nos próximos anos: 1 a 2 *exabytes* (milhões de *terabytes*) de novas informações serão produzidas anualmente em todo o mundo; 80 bilhões de imagens digitais serão feitas todo ano; mais de 1 bilhão de imagens relacionadas a transações comerciais estão disponíveis e devem aumentar 10 vezes nos próximos 2 anos; 4.000 novos filmes produzidos a cada ano; 300.000 disponíveis em todo o globo; 33.000 estações de televisão e 43.000 de rádio; 100 bilhões de horas de material audiovisual (KOMPATSIARIS, 2006, p. 3). Somente o arquivo da Rede Globo guarda 300.000 fitas magnéticas desde os anos 1980. Como lidar com tal quantidade de documentos e metadados, e que já é assustadoramente denominado sobrecarga (*overload*) informacional? Que ferramentas podem viabilizar a organização de tal produção? Nesse contexto, como encontrar a informação necessária, no momento preciso?

A rápida transformação tecnológica dos materiais e métodos de reprodução audiovisual tem por consequência a grande variedade de formatos e suportes comerciais que tentam oferecer soluções de compromisso entre custo e qualidade, nem sempre bem sucedidas. No entanto, alguns fundamentos básicos da Fotografia ainda prevalecem nos sistemas audiovisuais. O design e a construção óptica da imagem na *camara obscura* persistem em qualquer aparelho moderno, embora o processo eletrônico já dispense o uso da prata e de reações químicas. Por outro lado, a conservação de documentos baseados em prata, como filmes e fotografias, embora seja delicada, é conhecida e eficiente, obtendo-se documentos que podem se manter inalterados por mais de um século. Tais produtos presumidamente terão uma vida útil mais longa que os documentos guardados, em formato analógico ou digital, em meio magnético, e mesmo em dispositivos óticos, sobretudo quando dependem de *software* e *hardware* específicos para serem lidos.

Algumas pesquisas de ponta buscam por novos dispositivos de armazenagem e prometem mídias mais duráveis, como, por exemplo, um sistema de registro holográfico em cristais fotorefrativos¹⁵, e a obtenção de um quarto material semicondutor, o *memristor*, componente ativo com memória permanente, que permitirá a computação analógica. Tais preocupações para com o futuro tem ensejado pesquisas por parâmetros mais duradouros para a conservação da informação em formatos digitais, como por exemplo nas definições propostas pela *British Library*

¹⁵<http://www.inphase-tech.com>

em Beagrie e Greenstein (1998). Nesta perspectiva, é particularmente interessante a proposta de preservação de um referencial físico mais tradicional para documentos não-textuais, como a descrição completa de imagens e sons de conteúdos audiovisuais.

A preservação de todo tipo de documento garante a análise histórica e é fundamental como política de consolidação de uma identidade nacional e planetária, mas, diante da crescente massa documental, muitas dificuldades se apresentam. A tecnologia digital pode nos ajudar a resolvê-los, porém, as soluções não são triviais e exigem ainda muitos anos de pesquisa e desenvolvimento. A fragilidade dos meios e a inovação contínua de processos e padrões são grandes desafios que devem ser encarados por políticas integradoras de longo prazo, que garantam a conservação e o acesso futuro ao que estamos produzindo hoje.

No Brasil do século XXI surgem novas iniciativas preservacionistas, como por exemplo a do CRAV¹⁶ - Centro de Referência Audiovisual, que é a primeira instituição do estado de Minas Gerais a ter uma reserva técnica climatizada para a guarda de acervos audiovisuais, e abrigará originais de produções mineiras que, anteriormente, diz o coordenador do centro Neander de Oliveira, “pela carência de local adequado, eram encaminhadas para cinematecas do Rio de Janeiro e São Paulo (ou, muitas vezes, ficavam alojados na casas ou empresas dos realizadores) [...] a implantação de um espaço que impede os filmes de adoecerem e morrer não é conquista só nossa, mas de todo o setor audiovisual”. O CRAV tem uma parceria com a Cinemateca Brasileira para a implantação do projeto da midiateca e dos processos de catalogação do acervo. A Cinemateca Brasileira¹⁷, além de possuir um acervo de imagens em movimento (cerca de 30 mil títulos) e um centro de documentação, é um pólo de informações, de conservação e de difusão da cultura cinematográfica.

Outro passo importante foi a implantação do CECOR - Centro de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis da Escola de Belas Artes, da UFMG, onde um sistema de recuperação de informação multimídia está sendo desenvolvido por Nunes et al. (2002).

Entre 12 e 17 de junho de 2008 Ouro Preto acolheu sua 3ª Mostra de Cinema e também o 3º Encontro Nacional de Arquivos de Imagens em Movimento, que congregou 76 representantes de 54 arquivos presentes em 15 estados do país, onde foi assinada a ata de fundação da Associação

¹⁶<http://www.pbh.gov.br/cultura/crav/>

¹⁷<http://www.cinematecabrasileira.org.br>

Brasileira de Preservação Audiovisual para representar e legitimar as instituições de preservação audiovisual espalhadas pelo país. “A ABPA surge com o compromisso de salvaguarda do patrimônio audiovisual nacional, instrumento essencial e estratégico do desenvolvimento da sociedade e da cultura brasileira”, afirmou Hernani Heffner, conservador-chefe da Cinemateca do MAM-RJ, que também divulgou a informação de que aproximadamente 35% dos filmes já produzidos no país estão irremediavelmente perdidos¹⁸.

Auspiciosa iniciativa na área foi a criação do RECINE - Festival Internacional de Cinema de Arquivo, evento anual que acontece desde 2002 nas instalações do Arquivo Nacional, na cidade do Rio de Janeiro. Tem como objetivo oferecer ao público imagens raras, debater as dificuldades na guarda e preservação dos registros filmográficos e tornar os acervos de audiovisuais mais acessíveis¹⁹.

Como mais uma forma de enfatizar a importância da documentação audiovisual e a necessidade da tomada de medidas urgentes para a sua preservação, o Arquivo Nacional, em uma iniciativa conjunta com a UNESCO, e apoiada pela FIAF (Federação Internacional de Arquivos de Filmes), propôs para o dia 27 de outubro de 2009 o “Dia Mundial da Preservação da Herança Audiovisual”. A data é uma homenagem a um dos pioneiros do cinema brasileiro, o cineasta Humberto Mauro (*1897 - †1983), e ao diretor e produtor de cinema Jurandyr Noronha (*1916 -), o pesquisador brasileiro com mais tempo de atuação nessa área.

A conservação de um acervo é uma etapa do esforço necessário à preservação do conhecimento contido em qualquer documento, que se completa com a facilitação do acesso a este conhecimento, que demanda um processo de análise indexadora. Claramente a classificação e indexação de audiovisuais não pode ser uma simples transposição de métodos aplicados ao texto, no entanto só recentemente o filme perdeu a condição de similar ou anexo de documentos bibliográficos, passando a ser alvo de estudos específicos. Logo se verificou a necessidade de extrapolar os limites do objeto fílmico e recorrer a fontes externas, principalmente relativas às condições de produção do filme para se chegar à uma identificação consistente do seu sentido. Para Cordeiro (2000, p. 17): “A análise do filme como objeto indexacional deve ser abordado como processo de produção de sentido (narrativa e montagem) e não partir de uma única lingua-

¹⁸http://www.dzai.com.br/gustavodourado/blog/gustavodourado?tv_pos_id=16321, acesso em 18 de julho de 2009

¹⁹<http://www.recine.com.br>

gem (imagem-sons-palavras) ou único suporte documentário (roteiro)”

A próxima seção procura por indícios de conexão entre as diversas visões críticas e analíticas tradicionais no Cinema e os novos paradigmas para uma análise indexadora trazidos pela CI.

2.1.6 Análise de conteúdo audiovisual

A análise de conteúdo ou de narrativa audiovisual é uma tarefa de grande complexidade intelectual por envolver a tradução de elementos de um mundo sonoro e espacial para o mundo linear das palavras e por exigir uma interpretação que não se limita ao objeto fílmico, alcançando um amplo contexto. A análise indexadora em repositórios audiovisuais é normalmente fruto de uma leitura individual do filme, sendo assim direcionada pelos objetivos, explícitos ou não, do indexador, que dessa forma recobre com uma segunda camada ideológica a significação do filme. Mesmo em sistemas automáticos as escolhas feitas pelo programador do *software* são transferidos aos resultados. A indexação é o resultado da análise parametrizada pelos objetivos de utilização da informação, mas é difícil evitar um caráter pessoal na leitura de filmes, ainda mais porque a análise fílmica, a par da análise de cunho técnico, é também originária da crítica cinematográfica.

A crítica do início do século XX se vê especialmente atraída pelo caráter poético e musical do cinema, e o eleva à categoria de sétima arte no livro *“The art of moving pictures”*, de Vachel Lindsay, 1915 (TURNER, 1997, p. 38), mesmo ano de *“Nascimento de uma nação”*, de Griffith. Deste ponto de vista o cinema realiza a fusão entre a Ciência e a Arte. Para Riccioto Canudo é *“a representação total da alma e do corpo”* em citação de Agel (1982, p. 10); para Abel Gance, *“a música da luz”*(p. 21); e para Jean Epstein *“o cinema é sobrenatural por essência”* e o cinematógrafo *“parece dotado de uma espécie de psiquismo”*(p. 18). O cinema é apreendido como *“uma evocação de um mundo imaginário, de uma supra realidade mais autêntica do que a realidade cotidiana”*(p. 9) ou ainda *“uma música que nos toca por intermédio da vista”*(Elie Faure na p. 14). Esta concepção subjetivante e sinfônica, *“fruto de um contato sensível com o meio”* (NAGIB, 1991, p. 135), inspirou obras-primas como *“Limite”* (Mário Peixoto,1931), ressurgiu no Cinema Novo e continua pulsante na produção de Werner Herzog.

Em seguida com o movimento surrealista e a renovação audaciosa de idéias e práticas, os cineastas buscam a transfiguração poética e descobrem a luta social. Para Hans Richter se deve

“libertar o homem [...] [na] utilização das possibilidades cinematográficas estritamente líricas e criadoras do insólito” (AGEL, 1982, p. 29). Mais tarde, com a aproximação da guerra, se coloca uma nova preocupação com a realidade e uma visão educacional e cívica do cinema, em que a poesia é apenas uma ferramenta de comunicação pois a “pretensão da arte pela arte, é sempre o reflexo de um sucesso e de um lazer egoístas, e de decadência estética” (p. 36), diz Grierson, submetendo os aspectos plásticos à exatidão e ao rigor científico na elaboração do filme.

Após a guerra, a crítica de raízes semiológicas, sobretudo com Christian Metz, Raymond Bellour e Roland Barthes, e que sensibilizou também estudiosos brasileiros como Ismail Xavier, Arthur Omar e Silvio Da-Rin, entre outros Ramos (2009, p. 115), fruto de um ideal estruturalista, na insistência em realizar a desconstrução do filme, defendia que todo tipo de registro em cinema é essencialmente ficcional:

Não existe método ou técnica que possa garantir o acesso privilegiado ao real. Uma vez que não se pode conhecer a realidade sem estar mediado por algum sistema significante, qualquer referência cinematográfica ao mundo histórico terá que ser constituída no interior do filme e contando apenas com os meios que lhe são próprios. Sob este aspecto, o documentário é um constructo, uma ficção como outra qualquer (DA-RIN, 2004, p. 221).

Estas teorias de análise cinematográfica consistiam, no mais das vezes, em “procurar no próprio texto, em sua estruturação e em sua ligação com as condições de sua gênese a explicação de sua forma e de sua relação com o espectador (AUMONT; MARIE, 2003, p. 15)”. Porém, para Ramos (2009, p. 55) existe uma “atração contraditória da metodologia desconstrutivista por uma espécie de éden não discursivo (a **história** em si depois da desconstrução do discurso). A ilusão que marcou uma geração é a de que existe um patamar não-ideológico, meta-subjetivo, ao qual a desconstrução do discurso nos conduz.”

Somente após o aparecimento da lingüística gerativa de Michel Colin e John Carrol e da psicologia da montagem de Jean Mitry, Jean Louis Schaeffer recuperou uma dimensão figurativa na interpretação do filme, em oposição a tentativas de codificação estruturalistas vistas anteriormente (AUMONT; MARIE, 2003, p. 13-15), abrindo espaço para conceitos e processos originários da psicologia cognitiva, que são hoje extensamente aplicados na recuperação textual de conteúdos visuais.

[...] que a imagem tem uma extensão sensivelmente igual à da figura e do quadro; salvo que o quadro comporta figuras e que a figura é (com o ponto) sua

unidade de medida; é não só um termo genérico mas, por esta razão, é o substituto geral do vocabulário da representação (SCHEFER, 1973, p.131).

Com base na gestalt e com o aprofundamento do estudo dos aspectos lingüísticos no cinema e na fotografia a fase seguinte é a construção de uma sintaxe, própria de um alfabeto visual, necessária para compreender e “controlar o significado dentro da estrutura”, com Donis Dondis (1997, p. 135) e de uma gramática (do filme) com Daniel Arijon (1976). No entanto o posicionamento pós-estruturalista é igualmente reducionista para Ramos (2001, p. 2), que designa esta abordagem como um “recorte analítico-cognitivista”, cujo “[...] objeto é a ideologia, ainda dominante em nossa época, que tem um certo orgulho em mostrar fronteiras tênues entre os campos da ficção e da não-ficção, embaralhando definições”.

A análise fílmica, que pode se referir tanto à atividade de analisar quanto ao produto dessa análise, “é despedaçar, descosturar, desunir, extrair, separar, destacar e denominar materiais que não se percebem a olho nu, uma vez que o filme é tomado pela totalidade” afirmam Vanoye e GOLIOT-LÉTÉ (2008, p. 14-15), enfim decompô-lo em seus elementos constitutivos. Além disso a análise deve criar conexões entre estes elementos, de certa forma reconstruindo o filme, à maneira particular do analista, sem que, no entanto, o filme deixe de ser, nesse caso, o ponto de partida e o ponto de chegada. Os limites são impostos pelo próprio objeto da análise. Para estes autores o desafio da análise fílmica é “reforçar o deslumbramento do espectador”, mas de uma forma participativa.

Ao afirmar que “[...] **o filme constrói seus códigos no interior do discurso, cada filme gera sua própria codificação (coincidente ou não com os parâmetros dominantes)**”²⁰ TARÍN (2006, p. 38, tradução do autor), aponta para a íntima relação entre descrição e interpretação que torna tão complexa a classificação de audiovisuais. Sua proposta abrangente para um esquema de análise fílmica foi utilizada na análise de *videoclips* por Meneghetti (2009) e reproduzida de forma condensada no Anexo C. Para ele o processo de análise se inicia pela descrição e interpretação e se estende na inclusão de parâmetros contextuais que revelam uma situação e uma história para o produto audiovisual, percorrendo as seguintes etapas:

1. decompor o filme em seus elementos constituintes (desconstruir= descrever);

²⁰[...] el film construye sus códigos en el interior del discurso, cada película genera su propia codificación (coincidente o no con los parámetros dominantes)”.

2. estabelecer relações entre tais elementos para compreender e explicar a constituição de um "todo significativo"(reconstruir= interpretar);
3. o estudo sobre as condições técnicas de produção do filme;
4. a reflexão sobre a situação econômico-político-social no momento de sua produção;
5. a incorporação de princípios ordenadores, tais como gênero; estilos autorais, *star-system*, movimentos cinematográficos, etc;
6. o estudo sobre a recepção do filme, tanto em seu surgimento quanto no correr dos anos;
7. a utilização ou não em algum modelo de representação determinado.

As fontes de informação úteis para tal análise encontram-se dispersas no tempo e no espaço, e em vários tipos de documentos. São produzidos durante a elaboração de um “complexo informacional” relativo ao filme, que surge no estágio da idéia, se consolida numa produção, se realiza na exibição e pode sobreviver ao próprio “objeto fílmico” que o justifica. Com base em Cordeiro (2000, p. 77), um produto audiovisual configura as seguintes fontes de informação:

- A informação visual, textual e sonora exibida no filme, ou parte dela na forma de:
 - imagens fixas: fotogramas isolados;
 - trechos do filme: *clips*;
 - seqüências de imagens fixas: mosaicos;
 - trilha sonora: partituras e discos;
 - texto: abertura, legendas, créditos.
- Os documentos gerados por necessidades técnicas e de organização da produção:
 - sonoros: gravações, dublagens;
 - visuais: fotos de cena e de cenários, storyboards;
 - audiovisuais: cópias, negativos e copiões, *making of*;
 - textuais: planilhas, roteiros;
- Os documentos decorrentes da exibição do filme:
 - material de divulgação oficial;
 - material gerado pela imprensa (rádio, TV, Internet);
 - análises, críticas, comentários e opiniões sobre o filme;

- histórico de uso e estatísticas de exibição;
- prêmios, participação em festivais;
- estudos acadêmicos, livros;
- material gerado pela indexação;
- registros forenses e científicos;
- respostas audiovisuais (popularizadas pelo *YouTube*);
- cópias não autorizadas.

Todos estes itens são relevantes para se obter uma indexação significativa e discriminante, relacionada com as intenções, os procedimentos e o contexto do usuário quando faz a consulta no ambiente real. A classificação e análise de filmes portanto, assim como a análise indexadora, além da apreensão do conteúdo audiovisual, pode ser mais completa e eficaz se recorrer também a outros materiais de pesquisa, externos ao filme, como defende Cordeiro (2000). Com o surgimento do formato DVD alguns destes itens já são normalmente anexados aos filmes possibilitando novos comportamentos dos espectadores, que podem assim ter um contato mais próximo e intenso com o filme, e também o acesso a novas fontes de informação para o analista.

A análise indexadora de filmes tem como antecedente a análise de fotografias com fins documentários cujo objetivo “é elaborar representações condensadas daquilo que aparece em determinado documento e expressar o seu conteúdo de forma a facilitar a recuperação de suas informações” (MANINI, 2002, 108). Para indexar fotografias as informações mais relevantes existentes no conteúdo estão nos referentes²¹, as coisas ou fatos do mundo real que se deixam perceber nas imagens:

O referente modifica a imagem; o referente causa a imagem. É na relação da fotografia com seu referente que reside toda a novidade, a especialidade e o divisor de águas da fotografia. Esta conexão física da imagem com o referente é o dado único e suficiente da confiança e da intimidade que se pode criar com a imagem fotográfica; ela representa contiguamente a nós mesmos e ao mundo, guardando uma memória concreta e segura, aderindo-nos à sua existência (MANINI, 2002, p. 158).

A autora propõe que a indexação pode ganhar mais alcance e precisão com a incorporação

²¹Para a semiótica peirciana um signo (a imagem) reúne, pelo menos, 3 elementos: um **significante** – aquilo que é percebido pela visão –; um **referente** – parte da realidade física ou conceitual do mundo –, e um **significado**. Além disso, uma representação fotográfica é um **índice** que tem uma “conexão dinâmica” com seu referente (MACHADO, 2007, p. 61).

dos aspectos estruturais da imagem na análise: “o conteúdo informacional está ligado ao referente e a Dimensão Expressiva está ligada a um conjunto de fatores ligados à técnica, como composição, enquadramento, entre outros, ou seja, sua dimensão imagética” (p. 107). Também o LIA²² - Laboratório de Investigação Audiovisual da UFF, tem apresentado pesquisas sobre a análise de conteúdo em filmes, principalmente visando a determinação da tematicidade de filmes, relatadas por Cordeiro e AMÂNCIO (2005).

Dentre várias propostas inovadoras apresentadas, é de especial interesse para sistemas de recomendação a multi-indexação, ou seja, a manutenção de anotações diferenciadas para um mesmo objeto, produzidas em função de necessidades específicas para cada segmento de usuários. Isto configura o que Ferneda (2003, p. 126) vê como “modelos dinâmicos, que apresentam idéias que devem ser avaliadas de forma sistemática, pois rompem certos paradigmas da CI ao permitirem que a representação da informação no interior de um sistema seja alterada de acordo com sua demanda”. Adiante serão vistas algumas aplicações desta idéia em sistemas automáticos.

Na plataforma desenvolvida neste trabalho, a ser apresentada na seção 5.1, o objetivo da indexação é recolher indícios do campo temático mais abrangente do filme na forma de um conjunto reduzido de palavras-chave, que descrevem os referentes presentes no seu conteúdo semântico. O agrupamento de fontes internas e externas ao objeto fílmico constitui o material do qual, com métodos estatísticos, são selecionadas essas palavras-chave. Na seção 2.2.2 se estende esta discussão sobre a indexação e, mais à frente, a seção 5.1.1 mostra as opções adotadas no módulo de anotação do Sistema DocUnB.

Nesta seção foram apresentadas algumas considerações sobre a matéria-prima deste trabalho, o filme documentário, no intuito de destacar seu potencial transformador no complexo sócio-cultural, e reforçar assim a importância de mantê-los em circulação. Ao se considerar a questão abaixo, colocada por Arlindo Machado, se percebe que, em essência, trata-se de percorrer a mesma via de difusão do conhecimento humano inaugurada com as primeiras bibliotecas de placas de barro (basicamente silício) da Mesopotâmia, onde a pavimentação segue em direção a um repositório de alcance mundial, por ora em gestação no ambiente de estado sólido (basicamente silício) da Internet.

²²<http://www.lia.uff.br>

Levando em consideração o conceito de livro já discutido (instrumento para dar consistência ao pensamento disperso e para ampliar o seu poder de influência dentro da sociedade), não poderíamos, pois, dizer que os filmes, os vídeos, os discos e muitos programas de rádio e de televisão são os "livros" de nosso tempo? (MACHADO, 1997, p. 179)

Por que não? Novas tecnologias sempre foram, na medida do possível, aproveitadas nos livros, e atualmente a proposta é o Vook²³ (*videobook*), um tipo de documento multimídia que incorpora o vídeo e a participação em redes sociais ao texto corrido, e pode ser visualizado como um livro em dispositivos como o *Kindle* (*e-reader* da *Amazon*). A idéia do “livro conectado” abre caminho para muitos desenvolvimentos futuros.

Nesta confluência midiática a rede mundial tem um papel muito importante, e na seção 2.3 se apresenta uma discussão sobre a capacidade de prover conexões sem fronteiras da Internet. Serão revistos conceitos relativos à organização, classificação e distribuição de documentos em rede, e sobre as tecnologias de recomendação que aí se desenvolveram. Antes porém, na seção que segue, serão examinados aspectos relativos aos processos e métodos automatizados para a extração de conteúdo em imagem e som, necessários para a recuperação da informação audiovisual.

2.2 Recuperação da informação

Esta perspectiva panorâmica da área de Recuperação da Informação toca também outras áreas correlatas da Ciência. De início será exposto o desenvolvimento dos sistemas para extração de conteúdo físico e semântico de imagens desde que a idéia surgiu e foi representada no desenho de Vannevar Bush, reproduzido na Figura 2.1. Em seguida é feita uma revisão dos conceitos e propostas correntes sobre os sistemas de reconhecimento de padrões aplicados na transcrição automática da voz humana e fechando o capítulo se encontra a pesquisa sobre sumarização automática.

²³<http://vook.com/>

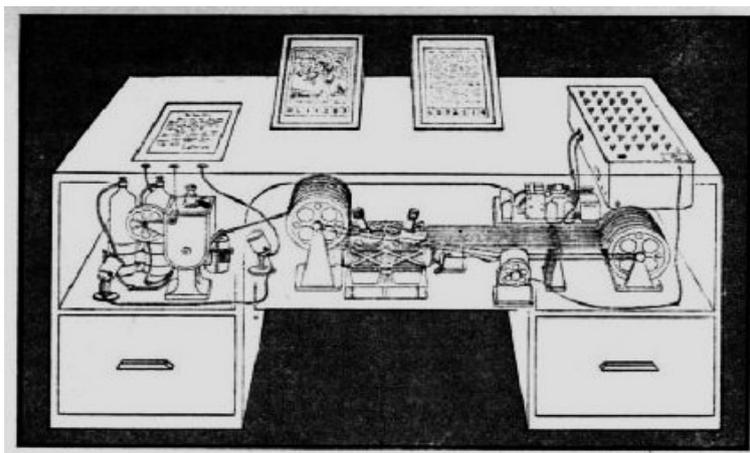


Figura 2.1: O MEMEX, dispositivo baseado em microfilmes para armazenar, indexar e recuperar informação audiovisual, imaginado por Vannevar Bush, em 1945. Fonte: <http://www.kantl.be/ctb/vanhoutte/teach/slides/hcl0502.htm>, acesso em 4 de maio de 2006.

2.2.1 Recuperação automática do conteúdo audiovisual

A determinação de conteúdos em imagens e sons de forma automática é uma tarefa bastante complexa, pois além da dificuldade decorrente dos aspectos semânticos envolvidos, os tipos e formatos e normas de registro são muito diferenciados. O registro audiovisual, cujas origens foram lembradas na seção 2.1.1, pode ser examinado como a combinação de diferentes tipos de informação em um mesmo suporte físico, sendo um tipo de registro multimídia. No caso do vídeo é um registro magnético do material captado por câmeras fotográficas sequenciais e gravadores de áudio, e que pode ser facilmente digitalizado. O filme é caracterizado por ter suporte fotossensível em celulóide e passar por um processamento químico, e o vídeo digital usa recursos eletrônicos para o registro. Os tipos de informação de som e imagem que se apresentam em um filme, vídeo ou arquivo digital audiovisual podem ser:

1. No registro sonoro:

- Fala, canto e outros sons produzidos por seres humanos;
- Sons naturais, gerados por elementos da Natureza;
- Música, naturalmente definida por um viés cultural;

- Ruídos artificialmente produzidos por máquinas;
- Efeitos sonoros analógicos e digitais.

2. Na registro imagético:

- Imagem fotográfica e/ou digitalizada em tons de cinza ou em cores;
- Imagem de síntese, em modo vetorial ou de “mapa de bits”(bitmaps), gerada em computadores;
- Desenhos, gráficos, texto e gravuras, chamadas “imagem de traço”;
- Imagem modificada por efeitos especiais: físicos; ópticos; fotoquímicos ou digitais.

A recuperação de informação textual em imagem e som têm recebido diversas denominações: CBIR - *Content Based Image Retrieval*, que remonta ao início da pesquisa, mais tarde CBVIR - *Content Based Video Information Retrieval* (BASHIR; KHOKHAR, 2002), ao incluir o som e movimento; e mais recentemente a comunidade de língua inglesa tem preferido usar a expressão *Multimedia Information Retrieval* ou MIR (MEGHINI; SEBASTIANI; STRACCIA, 2001; KANKANHALLI; RUI, 2008), porém a definição para *multimedia* ainda levanta alguma polêmica para Christel (2009, p. 9). Em português pode ser: RIBCV - Recuperação de informação com base no conteúdo visual em ARAÚJO e GUIMARÃES (2000); RIBC - Recuperação de imagem baseada em conteúdo (AZEVEDO-MARQUES et al., 2002); RCM - Recuperação de conteúdo multimídia para Chella (2004); RIM - Recuperação de informação multimídia na comunicação de Nunes et al. (2002), ou assim, mas grafado *multimédia*, na Universidade do Porto²⁴.

Neste trabalho foi utilizada preferencialmente a expressão **RIA - Recuperação da informação audiovisual**, anteriormente proposta pelo autor (BARRETO, 2007).

A recuperação da informação contida em imagens pode ser feita basicamente de duas formas: explorando características da constituição física da imagem, então denominadas características de baixo nível, ou pela interpretação das figuras, eventos e situações que aparecem na imagem, configurando a recuperação baseada em conteúdo semântico, ou de alto nível. Dessa forma os Sistemas de Recuperação da Informação Audiovisual (SRIA) são projetados para encontrar imagens realizando:

²⁴http://www.fe.up.pt/si/projectos_geral.mostra_projecto?P_ID=1090, acesso em 12 de abril de 2008

- A **busca por exemplo**, ou QBE (*Query by Example*), em que se realiza uma comparação das características de baixo nível da imagem de referência com as das imagens do repositório. A chave de busca pode ser apenas parte da imagem ou mesmo um esboço²⁵ no modo QBS (*Query by Sketch*). O sistema faz a pesquisa no banco de dados das imagens, ou traços, mais similares a uma imagem de referência de acordo com um critério dado, em geral por similaridade de cores, formas e texturas, que são as características visuais de baixo nível usadas atualmente;
- A **busca semântica**, feita a partir do texto produzido pela associação, tradução ou interpretação de significados ou conceitos contidos na imagem. Os conceitos podem ser previamente associados a características de baixo nível ou de alto nível como rostos, céu ou nudez(em Fleck, Forsyth e Bregler (1996)), por exemplo. Para esta busca textual constrói-se uma tabela de correspondências, ou "dicionário visual", a partir dessas características, relacionando-as a conceitos expressos por palavras. A base é criada a partir da análise de significados implícitos no conteúdo visual, na relação entre o signo e o significante, configurando portanto uma busca semântica.

Em ambos os casos é preciso manipular o nível físico das imagens num processo de extração e identificação de características mensuráveis das quais usualmente são utilizadas:

1. **A cor** - é uma das características mais utilizadas pelos seres humanos para reconhecimento e discriminação visual. Assim também é em RIA, pois a cor tem a vantagem de ser independente da resolução e da orientação da imagem, e resistente a movimentos de câmera e de objetos.

As cores podem ser analisadas de duas formas:

- as cores são representadas por "**tuplas**" (coordenadas de localização tridimensional) de números que correspondem a um ponto em um espaço de cor, que é um modelo matemático do espectro visível, como na Figura 2.2 onde cada cor corresponde a um valor nos eixos das componentes vermelho, verde e azul;

²⁵<http://labs.systemone.at/retrieve/> apresenta um sistema que pode ser testado.

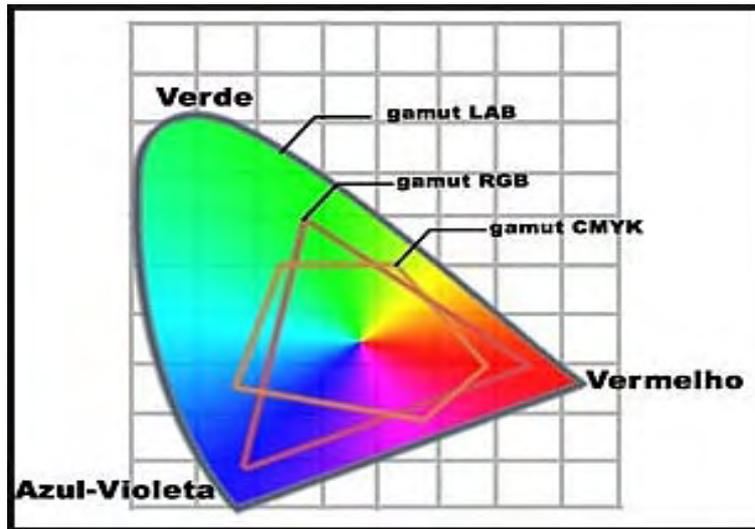


Figura 2.2: Espaços de cor delimitados no espectro de luz visível.

Fonte: <http://www.infoprepress.ppg.br/tutoriais.php?pa=2>, acesso em 2 de junho de 2007.

- ou a distribuição de *pixels* de cor na imagem é mapeada em um histograma como o da Figura 2.3, uma representação gráfica da formação da imagem digital a partir da distribuição cromática e luminosa.

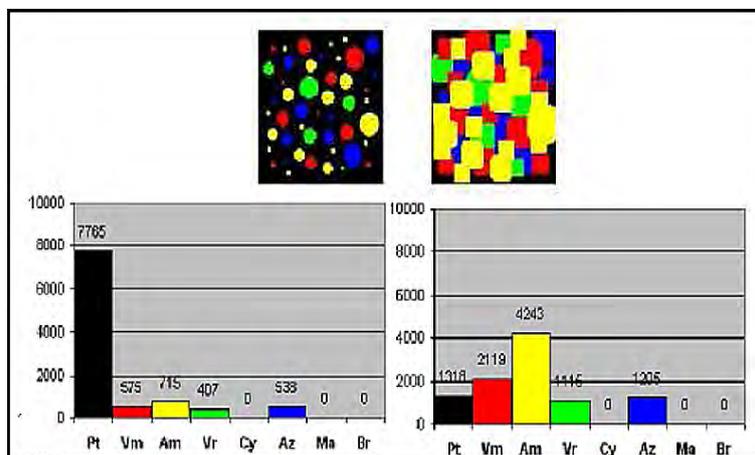


Figura 2.3: Histogramas de cores.

Fonte: TEIGÃO (2007, p. 23).

Estes métodos permitem encontrar imagens:

- que contêm uma cor especificada por meio de proporções aditivas;
- cujas cores são similares àquelas de uma imagem exemplo;
- que contêm regiões coloridas como especificado na consulta;
- que contêm um objeto conhecido com base nas propriedades de composição espectral.

No entanto, a extração de cores automatizada ainda não é capaz de fazer referências ao contexto, e tem dificuldades com a identificação entre uma informação de cor própria do objeto e de uma distorção de cor, pois a aparência de uma cor no mundo real normalmente é alterada pela textura da superfície, pela iluminação e sombra de outros objetos, e pelas condições de observação e captura.

2. **A textura** - é um elemento importante para a visão humana, evidenciando em uma cena a profundidade e orientação das superfícies. Pela extração de características a partir da textura se obtém um descritor importante para imagens naturais sendo especialmente útil na pesquisa em grandes estoques. Na Figura 2.4 vemos um exemplo de interface para busca por textura e/ou cores. Uma forma de definir a textura é associa-la ao efeito visual produzido pela distribuição espacial de variações de níveis de cinza sobre pequenas áreas (SANTOS, 2006). No reconhecimento e classificação de texturas, aplicações do tipo *wavelet* de Gabor (CASTAÑON, 2003) têm apresentado os resultados mais próximos das condições perceptivas humanas.



Figura 2.4: Interface de busca por similaridade (QBE) em texturas e/ou cores.
 Fonte: http://vega.icu.ac.kr/~ivy/ivy_research/nara/image_video_contents_indexing_retrieval.htm, acesso em 2 de junho de 2007.

3. **A forma** - é um critério que permite identificar a projeção bidimensional e a 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 total, como simetria, circularidade, localização de eixos, e outras.
- 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. As características de forma podem também ser classificadas em parâmetros **internos**, que descrevem toda a região envolvida pelo contorno do objeto, e parâmetros **externos**, que descrevem apenas as bordas do objeto. Na Figura 2.5 podemos ver a aplicação de diversos filtros de transformação que permitem o isolamento de bordas em imagens.

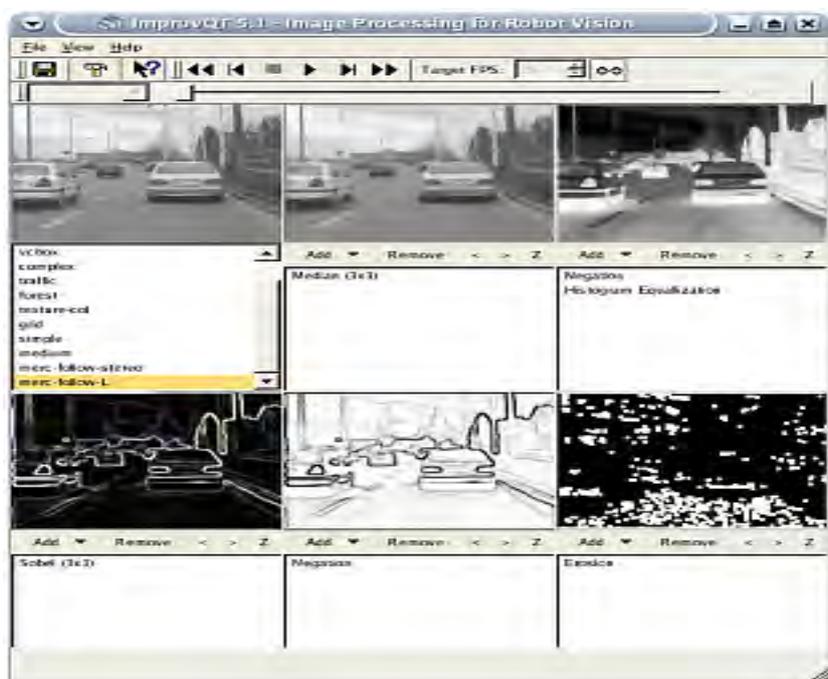


Figura 2.5: Reconhecimento de formas por filtragem de bordas com *ImprovQT*.

Fonte: <http://robotics.ee.uwa.edu.au/improv/>, acesso em 12 de outubro de 2009.

O vídeo digital é uma apresentação de eventos dinâmicos que possuem imagens, sons, textos e gráficos. Ferramentas capazes de abstrair este conteúdo dinâmico e armazená-lo em estruturas de fácil manuseio tornam-se cada vez mais necessárias. Usualmente, a seqüência de fotogramas é fragmentada em trechos com imagens similares, e daí extraídos alguns quadros representativos de cada trecho. Estas imagens são submetidas então à análise das características mencionadas. Também podem ser extraídos apenas as legendas ou trechos que contêm letras ou números para serem processados por um leitor de caracteres óticos, um *software* do tipo OCR (*Optical Character Recognition*) (BAILER et al., 2005, p. 31). A trilha de áudio, que, além de trechos de fala pode conter ruídos e música, pode ser transcrita manualmente pela audição direta ou passar pelos reconhecedores de voz, uma tecnologia sofisticada e ainda em desenvolvimento. Alguns sistemas também podem discriminar músicas por gênero, orquestração ou ritmo.

São muitas as possibilidades de pesquisa, no entanto é preciso observar que ao se incrementar a quantidade de informação que um sistema (biológico ou artificial) necessita a cada momento, também se produz informações redundantes que podem gerar ambigüidade e imprecisão.

Em outras palavras, num processo de reconhecimento, mais informação não significa maior certeza. Por exemplo, num sistema construído para reconhecer padrões de plantas como orquídeas, a grande variedade de cores diferentes que podem existir sugere a implementação de detectores de formas, ignorando a cor ou a textura. Se a informação de cor for adicionada, isso pode gerar um colapso no processo de detecção. Da mesma forma, um sistema para detecção de cenas naturais que contenham céu, mar, vegetação, etc., intuitivamente deve basear-se em informações de cores ou textura, uma vez que a grande variedade de formas que podem existir mais contribuem para dificultar o reconhecimento do que realizá-lo (RODRIGUES, 2003, p. 101-102).

Após essa introdução geral ao tema, apresenta-se nas seções seguintes uma visão aprofundada destes conceitos e processos, necessária para a avaliação dos métodos e procedimentos mais adequados para a execução do Sistema DocUnB. Nesta revisão da literatura em RIA foi adotada a separação das atividades de pesquisa em 2 períodos, sugerida por Datta et al. (2007) e justificada pelo avanço significativo no poder dos microcomputadores alcançado a partir final dos anos 1990, imprescindível para a manipulação eficiente do som e da imagem digitais e organização da crescente produção audiovisual.

Primeiros anos

A pesquisa em recuperação automática de significados em imagens tem sua primeira fase entre os anos de 1994 e 2000. Smeulders et al. (2000) destacam a grande rapidez com que os laboratórios de pesquisa se debruçaram sobre o tema e a grande contribuição da área de visão computacional, embora reconheçam que, nesse período, não havia ainda uma definição precisa do problema a ser enfrentado. Alguns conceitos fundamentais, no entanto, foram de imediato identificados e permanecem extremamente relevantes, como a visão de domínio e seus graus de abrangência e os diferentes modalidades de busca baseadas em associação, comparação ou categorização. A técnica disponível permitia a extração de características visuais de baixo-nível como a textura, o histograma de cor e o isolamento de contornos e, para manipular estes elementos, foram propostos sistemas como o *VisualSEEK* e o *QBIC*. Em inúmeros artigos foram sugeridas melhorias em métodos de filtragem (por exemplo, técnicas de Gabor em identificação de formas), conversões (por exemplo, adaptação de histogramas para localização espacial de *pixels* de cor) e transformações matemáticas (por exemplo, *wavelets* para extração de texturas) (DATTA et al., 2007). Nas Figuras 2.6 e 2.7 vemos exemplos de interfaces de busca e indexação

por textura e cores nas telas capturadas dos 2 programas citados. Na interface do *Qbic*, programa descontinuado em 2002, podemos identificar, em destaque, a imagem de referência e, abaixo, o resultado da comparação realizada com as imagens da coleção pesquisada.

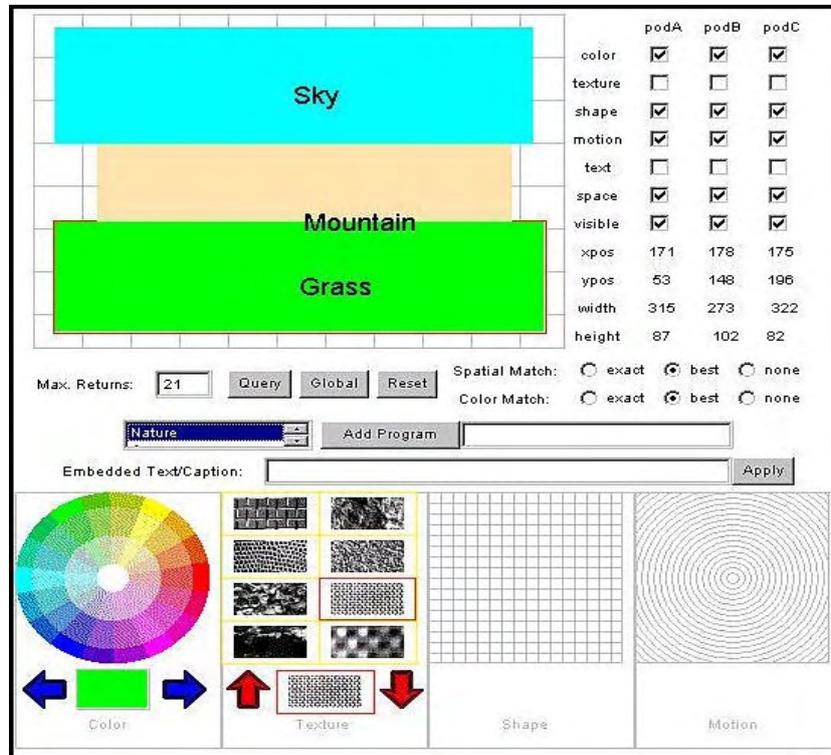


Figura 2.6: Busca por esboço (QBS) na interface do *VisualSEEK*. O desenho de referência pode ser feito com formas geométricas, cores, texturas e movimento.

Fonte: <http://www.aa-lab.cs.uu.nl/cbirsurvey/cbir-survey/node42.html>, acesso em 12 de julho de 2006.

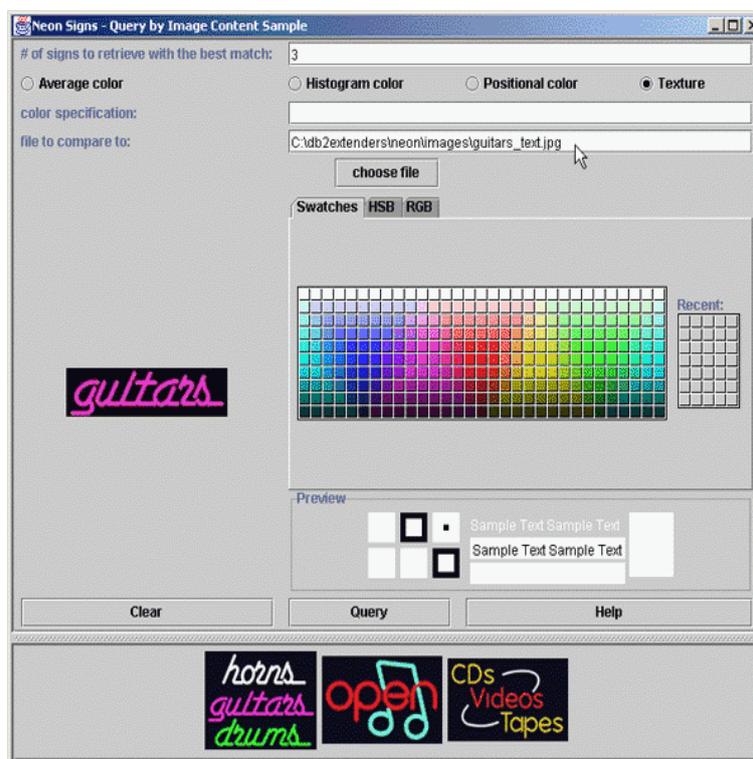


Figura 2.7: Interface de busca por exemplo (QBE) no QBIC da IBM.

Fonte: <http://www.ibm.com/developerworks/db2/library/techarticle/0202cox/0202cox.html>,
acesso em 12 de julho de 2006.

Nestes primeiros anos se define a expressão *semantic gap* – em português: o hiato semântico –, como sendo "[...] a falta de coincidência entre a informação que pode ser extraída dos atributos visuais de uma imagem e a interpretação que a mesma configuração tem para um usuário, em uma dada situação" (SMEULDERS et al., 2000, p. 1352). Os autores afirmam que: “O ponto crítico no avanço da recuperação baseada em conteúdo é o gap semântico, onde o significado da imagem raramente é evidente [...] o objetivo dos sistemas de recuperação deve ser o de prover uma ponte entre a simplicidade dos atributos visuais primários e a riqueza da semântica do usuário (p. 1375, tradução do autor).”

Procurava-se assim a redução dos *gaps* intervenientes, ou seja, o **gap sensorial** – o abismo entre o mundo e a descrição produzida pelo registro, sempre uma redução de características limitada pela técnica –, e o **gap semântico** – a diferença entre o que é possível extrair da informação visual e a interpretação que pode ser dada a esta mesma informação. A questão central, desde que

as limitações são muitas, torna-se realmente uma escolha sobre o que deve ser interessante extrair de uma imagem, que posteriormente possa facilitar sua recuperação inteligente dentre muitas outras imagens. Quem poderia melhor optar, senão o usuário em seu questionamento, que deseja o preenchimento das suas necessidades reais e a solução dos problemas encaminhados ao sistema?

A habilidade de responder às questões colocadas pelos usuários é o que se espera de um sistema de recuperação eficaz; porém, nesta fase inicial da pesquisa em RIA, a tendência geral foi de concentrar esforços na recuperação de conteúdo, na prática ignorando esta perspectiva. Já Eakins e Graham (1999, p. 7) classificaram as questões de CBIR em 3 níveis: elementares ou primitivos; derivados ou lógicos; e abstratos, esta última categoria envolvendo complexas avaliações sobre o propósito e sentido dos elementos imagéticos. Ao avaliar esta proposta, Hare et al. (2005, p. 3) observam que entre as questões que surgem dos usuários muito poucas são do tipo primitivo e, portanto, a pesquisa deve se concentrar nas do terceiro tipo, diminuindo o hiato semântico com o uso de ontologias e de restrições de domínios, ou espaços semânticos audiovisuais nos sistemas de recuperação. Além da extração e categorização das características visuais, o problema consiste no estabelecimento de parâmetros para a indexação das imagens com fins de recuperação *a posteriori*.

Entre 1994 e 2000, alguns sistemas já se mostravam operacionais, como o da *IBM*, o *QBIC*²⁶ e o do MIT, *Photobook* (PENTLAND; PICARD; SCLAROFF, 1994), além do *VIRAGE*²⁷, desenvolvido na Universidade de Cambridge e atualmente um produto comercial da empresa *Autonomy Systems*²⁸, e do *VisualSEEK*²⁹, da Universidade de Colúmbia. Na Holanda, a iniciativa *Dutch Gigaport* (EIJKEL et al., 1999) produziu um sistema de sumarização com seleção de segmentos baseado em entropia, e que apresenta a possibilidade de reproduzir os vários segmentos extraídos simultaneamente.

No caso do vídeo esta é a questão inicial, o agrupamento de imagens subseqüentes de forma que reflita a estrutura original de cada programa, e é em si mesmo um grande problema que levou ao desenvolvimento de sistemas de segmentação baseados em características perceptivas ou matemáticas, e locais ou globais, em que a utilização de gráficos de contornos, tabelas de

²⁶<http://www.qbic.almaden.ibm.com/>

²⁷<http://www.virage.com>

²⁸<http://www.autonomy.com>

²⁹<http://www.ee.columbia.edu/ln/dvmm/researchProjects/MultimediaIndexing/VisualSEEK/VisualSEEK.htm>, acesso em 12 de julho de 2006.

relações espaciais, análises espectrais, e vários outros métodos foram testados (DATTA et al., 2007). Aos poucos, a pesquisa por métodos e ferramentas para a avaliação do grau de semelhança entre imagens vai se desenvolvendo por um viés mais semântico que informacional, e que leva à incorporação dos sistemas de Inteligência Artificial ao campo da recuperação de imagens, inicialmente na exploração dos sistemas de aprendizagem, hoje integrados de forma irreversível, e presente em qualquer aplicação de CBIR. O autor também aponta para a conveniência de se recorrer a fontes externas à imagem, e que podem otimizar a recuperação, contextualizando ou enriquecendo a indexação com elementos como dados técnicos do registro, localização temporal e geográfica, comentários e outras rótulos. Analogamente às imagens a recuperação em vídeo pode ser realizada em 2 níveis: físico, capaz de revelar características de baixo nível, como cor e textura; e conceitual, com significados semânticos, de alto nível, todas dependentes de uma estrutura temporal linear.

Técnicas para estruturação do vídeo foram inicialmente elaboradas por Tonomura et al. (1994), Elliott (1992) (detecção de *pan/zoom* e segmentação) e Smoliar e Wilcox (1997), além de algumas outras propostas similares que foram relacionadas por Aslandogan e Yu (1999). Tais técnicas consistem basicamente de duas etapas: a segmentação baseada em características físicas de baixo nível; e a modelagem conceitual. No trabalho de Chang et al. (1997), o vídeo sofre uma análise espaço-temporal capaz de identificar formas e movimentos, especialmente útil para analisar gravações esportivas e de uso militar.

Utilizando-se apenas das características de baixo nível, além da indexação e busca, também foram pesquisados sistemas de classificação automática de imagens, geralmente em domínios específicos como: a identificação de pinceladas em pinturas (SABLATNIG; KAMMERER; ZOLDA, 1998); ou de formas em artefatos arqueológicos de cerâmica (ADLER et al., 2001); vídeos de atividades esportivas como o basquete (TAN et al., 2000); e mais genéricos como o telejornal, objeto da primeira fase do projeto *Informedia*³⁰ (HAUPTMANN; WACTLAR, 1997). A Figura 2.8 mostra uma etapa de detecção de cenas em jogo de basquete da NBA 98, com a discriminação de planos gerais e imagens em *close* dos jogadores, gerada nestes primeiros anos da pesquisa em RIA.

³⁰<http://www.informedia.cs.cmu.edu>

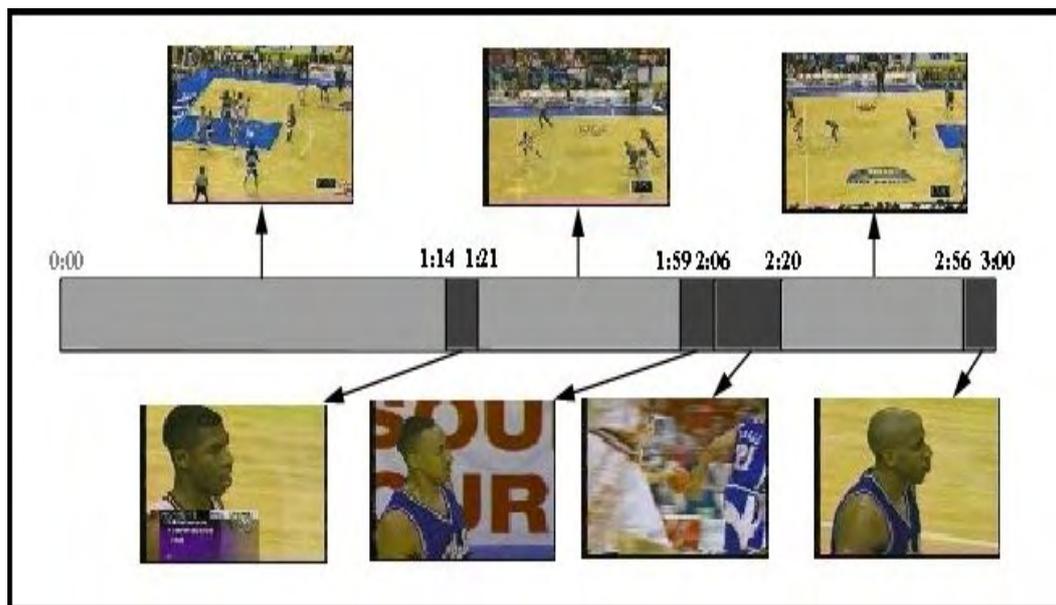


Figura 2.8: Reconhecimento de formas em imagens esportivas - discriminação entre planos gerais e imagens de jogadores em partida de basquetebol. Fonte: Tan et al. (2000, p. 30)

Fischer, Lienhart e Effelsberg (1995) descrevem uma proposta para o reconhecimento automático de gêneros em filmes, realizando a segmentação por detecção de cortes e movimentos de câmera, extração estatística de cores, medição de deslocamentos de objetos e texturas e, ainda, identificação de características sonoras e o reconhecimento de fala. Este trabalho apresenta claramente uma sugestão de personalização na seleção de conteúdo pela temática do filme identificada neste processo.

Para a extração de informação sonora, desde o início foi reconhecida a importância do desenvolvimento de um sistema robusto para o reconhecimento de fala contínua, não somente para aplicação em audiovisuais, mas numa ampla gama de serviços. Porém, apesar do enorme esforço de pesquisadores do mundo todo, levantados por Martins (1997), até o momento presente, mesmo com o extraordinário poder computacional e o grande acúmulo de áudio digitalizado, os sistemas permitem resultados ótimos para locutores identificados mas uma extração apenas razoável da informação de fala independente de locutor.

Mesmo tendo origem acadêmica, tais sistemas mais sofisticados hoje são patenteados e de-

envolvidos por empresas como a *Phillips*³¹ e *Dragon Naturally*³², que os comercializam principalmente para as áreas de telefonia e medicina.

Em Veltkamp e Tanase (2000), os 46 sistemas de CBIR existentes até o ano 2000 foram analisados. Os autores ressaltam a busca isolada por soluções e a diversidade de problemas desenvolvidos, características do período. Os quadros apresentadas nas páginas 53 e 54, que relacionam capacidades e limitações de cada sistema, evidenciam este contexto. Somente no que se refere à recuperação por atributos de baixo nível, como cor, textura e forma, se observa a variedade de abordagens, das quais poucas tiveram continuidade e algumas foram incorporados a outros sistemas. Em muitos laboratórios as dificuldades foram realmente subestimadas, o que gerou o simples abandono da pesquisa.

Neste período também foram propostos parâmetros para a avaliação de SRIAs, notadamente a iniciativa TREC - *Video Retrieval Evaluation*, mantida pelo *National Institute of Standards and Technology* (NIST), dos EUA³³, que provê uma base de dados padronizada para recuperação em vídeo, além de um fórum de discussões que incentiva a pesquisa de novas técnicas, por meio de uma tarefa anual (AMIR et al., 2005). Em sistemas de recuperação de informação por conteúdo, a avaliação de quão preciso é o conjunto de resposta é denominado Avaliação do Desempenho da Efetividade. Essa medida de Efetividade foi proposta por Smeulders et al. (2000) para avaliar os métodos de recuperação de imagem e, portanto, o desempenho dos algoritmos aplicados.

No Brasil, este período inicial produziu poucos trabalhos relacionados, a maior parte oriundos de escolas de Engenharia Elétrica, na área de reconhecimento de padrões e de visão artificial. Em Morais (1995), um sistema de reconhecimento para fala com utilização de modelos escondidos de Markov (HMM) é proposto, testado e avaliado com bons resultados. Na Universidade Estadual Paulista foi desenvolvido um ambiente para apresentações multimídia, denominado *STORM*, e que oferecia tanto uma ferramenta de modelagem gráfica e conceitual da apresentação, quanto um sistema de gestão de banco de dados (FREIRE et al., 1998). Na Figura 2.9 se vê uma implementação do *STORM* em sua interface de busca. A Universidade Federal de São Carlos desenvolveu um ambiente para a criação e gestão de aplicações multimídia, o projeto *AMMO* (*Authoring and Manipulation of Multimedia Objects*), que oferece diferentes formas de recu-

³¹<http://www.speechrecognition.philips.com/>

³²<http://www.nuance.com/>

³³<http://www-nlpir.nist.gov/projects/trecvid/>

peração de informações usando lógica nebulosa e baseado no padrão SMIL (VIEIRA; BIAJIZ, 2001).

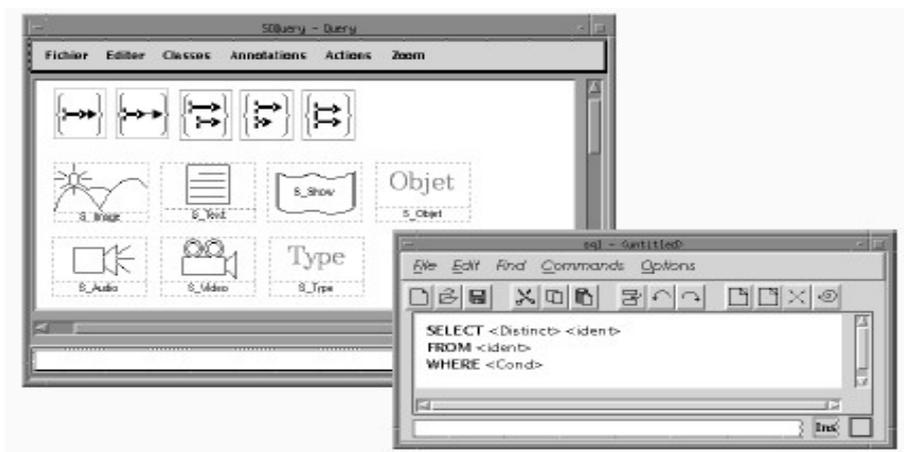


Figura 2.9: Interface para apresentações multimídia – componentes de uma consulta no ambiente *STORM*.

Fonte: Freire et al. (1998, p. 8).

O trabalho de Garcia, Moura e Campos (1999) tem origem na Escola de Engenharia do IME mas incorpora a pesquisa que já se desenvolvia na Ciência da Informação: "O esquema proposto descreve tanto as informações técnicas quanto as informações relacionadas ao conteúdo semântico da imagem embasadas em estudos de Ciência da Informação". No departamento de Informática da Universidade Federal do Espírito Santo, também em 1999, foi implementado um sistema de vídeo sob demanda, denominado Hipervisão, baseado em ontologias e lógica de orientação ao objeto (GUIZZARDI; PEREIRA FILHO, 1999). A ontologia proposta buscava dar conta de 2 paradigmas da pesquisa, a busca-por-exemplo e a busca-por-esboço, e produzir um resultado que referencia tanto as características de alto-nível como as de baixo-nível. Ainda daquele ano é a pesquisa de Vieira e Biajiz (2001) por procedimentos para recuperação por consulta em linguagem natural usando lógica nebulosa e redes de inferência Bayesiana, que são dinâmicas, pois são modificadas após a observação de novos dados ou resultados.

A preocupação com os parâmetros de indexação de objetos multimídia já aparece no sistema proposto por Andrade (1998) para a organização do acervo do Arquivo Público de Mineiro em que a pesquisa ao banco de dados multimídia se realiza através de classes de assunto, palavras

chave ou composição de textos.

A tese de Martins (1997) submete à avaliação algumas técnicas de reconhecimento de voz disponíveis na época (HMMs: discreto; semi-contínuo; e contínuo, redes *Multilayer Perceptron* e Sistemas Híbridos), e obtém uma taxa de acertos próxima de 100% para um reconhecedor de palavras isoladas e um vocabulário de 50 palavras. Este trabalho foi produzido no LPDF, da Unicamp, que, desde 1982, vem apresentando pesquisas na área de reconhecimento e síntese de voz.

Outro sistema, o *INREC*, visando à indexação e recuperação de imagens, gera um índice que torna a imagem um vetor de $n \times m$ características que contém informação suficiente para recuperar não só a imagem indexada mas pequenas variações da mesma. Assim, nas 94 fotos 3x4 cm. de faces, obtidas das páginas pessoais dos alunos da Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina, foram convertidas para 256 tons de cinza, e redimensionadas para 50x50 pixels. Na experimentação foram provocados ruídos em algumas imagens, e um dos resultados destes testes é apresentado na Figura 2.10. Pelo valor do índice foi possível manter as fotos com ruídos ao lado das originais. Esse resultado mostra que o processo consegue realizar uma boa indexação e, conseqüentemente, atinge uma boa capacidade de recuperação das imagens similares (SOUZA, 1999).



Figura 2.10: Recuperação vetorial de imagens similares no sistema *INREC*.

Fonte: Souza (1999, p. 67)

O Núcleo de Processamento Digital de Imagens do Departamento de Ciência da Computação da UFMG publicou uma revisão das técnicas disponíveis (ARAÚJO; GUIMARÃES, 2000) e resultados positivos na extração de descritores simples de imagens da *Web* por meio de classificadores Bayesianos (OLIVEIRA, 2001). Mais tarde foi desenvolvido um sofisticado protótipo para um sistema de recuperação de imagens baseado na cor que utiliza grafos do tipo *Modified Color Adjacency Graph* e *Spatial Variance Graph*, onde a recuperação da imagem é feita através de uma medida de similaridade baseada na comparação dos grafos (OLIVEIRA et al., 2004).

Até o final dos anos 1990, a pesquisa em RIA desenvolveu-se em pequenos acréscimos e de forma lenta, criando mais expectativas que resultados concretos, mas, sem dúvida, despertando interesse crescente em inúmeros pesquisadores de muitos países, inclusive na Ásia, que tem, hoje em dia, uma grande produção na área, à qual, infelizmente, não temos um acesso facilitado. Na

virada do século pesquisadores da Universidade de Northumbria sintetizaram o sentimento da comunidade com relação ao tema:

O volume de pesquisas sobre técnicas melhoradas para CBIR está aumentando a cada ano. Mesmo sabendo que de fato a maioria está preocupada com pequenas modificações de métodos existentes, há verdadeira inovação em áreas como a recuperação semântica de imagens, descrição de conteúdo multimodal e interação com usuários, para que possamos estar confiantes de que haverá significativo avanço na tecnologia CBIR comercialmente disponível, ao longo dos próximos 10 anos. Nós não podemos evidentemente prever o que serão. Por isso, é importante que, mesmo aqueles que são céticos sobre a tecnologia continuem observando o desenvolvimento nesta área. A tecnologia CBIR pode não oferecer ainda alguns tipos de uso de imagens atualmente, porém é importante salientar que a situação pode mudar muito rapidamente, se apenas um único grande projeto de pesquisa puder obter um avanço considerável ³⁴ (EAKINS; GRAHAM, 1999, p. 46, tradução do autor).

Segunda Fase

Com o início do século XXI houve uma considerável intensificação da pesquisa em RIA e áreas correlatas. Para avaliar este incremento de interesse foi feita uma busca no *Google Scholar*³⁵ por artigos que contém “*image retrieval*”, sem aspas, entre 1990 e 2000, o que mostrou 40.300 resultados; e entre 2001 e 2009, que identificou 189.000 itens. Nesta última década, avanços muito significativos foram obtidos em reconhecimento de padrões tanto em imagens como em material sonoro, com o uso intensivo da Computação Natural e a facilidade de manipulação de grandes bancos de dados. Também os procedimentos de classificação e indexação foram submetidos a novos parâmetros e ambientes como a Internet, e a possibilidades inéditas de disseminação e reprodução. Ao mesmo tempo, a quantidade de vídeos e imagens produzidas vai

³⁴*The volume of research into improved techniques for CBIR is increasing every year. Even allowing for the fact that much of it is concerned with minor modifications to existing methods, there is enough genuine innovation in areas such as semantic image retrieval, cross-media content description, and user interaction for us to be confident that there will be significant advances in commercially-available CBIR technology over the next ten years. We cannot of course predict what these will be. It is therefore important that even those who are sceptical about the technology maintain a watching brief on developments in this area. CBIR may have nothing to offer on some types of image use at present, though it is important to stress that the situation could change very rapidly if even a single large research project makes a major breakthrough.*

³⁵<http://scholar.google.com/>

crescendo geometricamente, inundando o meio digital com um tipo de informação densa e complexa, e que continuará apresentando ainda muitos desafios na área de recuperação da informação para os próximos anos.

Alguns destes desafios são enfrentados aqui no Brasil também. No IME diversos trabalhos em RIA foram apresentados, entre eles um processo de análise das diferenças entre quadros, calculando seus histogramas com um algoritmo baseado no método *twin-comparison*, que utiliza a análise local da variação visual entre os quadros subsequentes do vídeo (SANTOS, 2004). A Figura 2.11 mostra um resultado para a detecção de quadros-chave. Na implementação do Sistema DocUnB será adotado um procedimento semelhante para a segmentação dos vídeos, que será exposto na seção 5.1.1.



Figura 2.11: Detecção de quadros-chave por meio de análise de histogramas.

Fonte: Santos (2004, p. 84).

Um *software* especializado em reconhecimento automático de placas de veículos, o que tem se tornado uma aplicação de interesse mundial, teve origem numa pesquisa em nível de mestrado

e posteriormente foi ampliado como tema de interesse do Laboratório de Inteligência Computacional da UFRJ. Na figura 2.12 vemos uma tela do programa Kapta, mostrando o aumento de resolução na placa fotografada. No Brasil, o reconhecimento automático de placas está restrito a alguns poucos grupos de pesquisa, geralmente ligados às maiores universidades do país, e a um número ainda menor de empresas que, em geral, usam pacotes comerciais desenvolvidos fora do país (GUINGO; STIEBLER; THOMÉ, 2004).



Figura 2.12: Telas do Kapta, programa para reconhecimento de placas da UFRJ.

Fonte: Guingo, Stiebler e THOMÉ (2004, p. 3).

Houve o aperfeiçoamento da busca por exemplo (QBE) com a QBSE (Query by Semantic Example) proposta por Vasconcelos (2007) onde a busca é feita recorrendo-se a conceitos semânticos, isto é, a vetores de probabilidades num espaço de conceitos semânticos determinados pelas características de baixo nível das imagens. O sistema define uma função de similaridade entre estes objetos e, dada uma imagem de exemplo, avalia uma distância entre conceitos naquele espaço.

Na *Columbia University*, uma investigação multidisciplinar desenvolveu o "*PERSIVAL: Personalized Retrieval and Summarization of Image, Video And Language Resources*", um sistema autônomo de identificação de metadados, especializado em imagens e gráficos úteis na Medicina; na Universidade de Winsconsin, além de ferramentas de análise de conteúdo, pesquisa-se um sistema videográfico autônomo, capaz de produzir vídeos informativos (GLEICHER; HECK;

WALLICK, 2002). Na *Tufts University*, em Boston, surgiram iniciativas como a da *Digital Library for the Humanities* (GOLDMAN, 2005), suportada também por outras universidades americanas, que pretendem, inclusive, definir novos padrões de produção para o audiovisual. Esta nova mídia permitiria, aos documentos assim formatados uma auto-atualização, fruto da interação com outros documentos eletrônicos, e também com seus usuários.

Técnicas de reconhecimento visual já são utilizadas extensivamente e com sucesso em imagens técnicas fotográficas como aerofotogrametria, e não-fotográficas, como tomografias, e ecografias. Porém a recuperação de informações semânticas contidas em fotografias tem sido um grande desafio. No caso das “imagens em movimento”³⁶, ao se considerar as seqüências de fotogramas, o problema da indexação torna-se ainda mais complexo, pois envolve a identificação e o entendimento de relações diégéticas e espaço-temporais que são demarcadas em cenas compostas por centenas de imagens e por uma correspondente informação sonora, que também não pode ser negligenciada.

No desenvolvimento de sistemas de reconhecimento de padrões uma tendência é a de dividir as seqüências de imagens em unidades menores, porém significativas, denominado segmentação de vídeo. Outra linha busca a detecção de determinados eventos marcantes, como o instante em que um predador ataca uma presa, a ação eletro-química em áreas do cérebro, a colisão de veículos e outros registros de curtíssima duração.

Existe um grande número de centros de pesquisa e de empresas envolvidos com a questão, percebida como urgente do ponto de vista dos grandes distribuidores multinacionais de mídia. Dimitrova et al. (2002) relatam a pesquisa que envolve a *Sharp*, a *Phillips*, e a *AT&T*, desenvolvida nas Universidades de Berkeley e de Illinois, onde são explorados 4 processos coordenados – extração de elementos, análise de estruturas, abstração e indexação –, para a obtenção de um sistema automático de segmentação e identificação de conteúdos em qualquer tipo de vídeo.

No projeto *DMW*³⁷ - *Digital Media Warehouses*, composto pelos sub-projetos *AMIS* - *Advanced multimedia indexing and searching*, *MIRROR* - *Multimedia information retrieval reducing information overload* e *COBRA* - *Content based retrieval*, foi desenvolvido um algoritmo para avaliação de diferenças no movimento de objetos entre *frames* consecutivos, capaz de reco-

³⁶ Apesar de ser uma expressão usual, tradução de “*moving images*”, talvez fosse mais correto referir-se ao audiovisual como “movimento de imagens”.

³⁷ <http://monetdb.cwi.nl/acoi/DMW/>

nhecer padrões em vídeos e identificar conceitos relativos a eventos e objetos. Os pesquisadores holandeses buscavam por soluções lógicas e físicas para, além de criar padrões para aquisição e indexação do produto multi-midiático, fornecer uma arquitetura para armazenagem de metadados acoplada a uma linguagem de consulta de alto nível. Este projeto foi paralisado em 2002.

O projeto *Informedia*³⁸, da Universidade Carnegie Mellon, é um pioneiro na área, e vem sendo aprimorado desde 1994. Atualmente, oferece um mecanismo de busca multimodal em 3 níveis, busca por texto, por imagem e por conceitos. Nas Figuras 2.13 e 2.14 vemos a interface do programa e sua grade conceitual.



Figura 2.13: Projeto Informedia - Interface do aplicativo de busca.

Fonte: <http://informedia.cs.cmu.edu/dli2/>, acesso em 12 de março de 2006.

³⁸<http://www.informedia.cs.cmu.edu/>

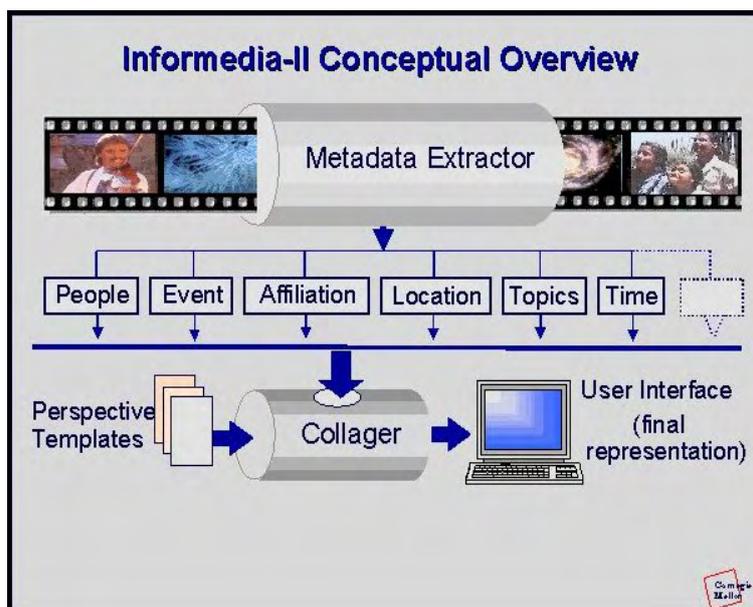


Figura 2.14: Projeto Informedia - Conceito geral do sistema.

Fonte: <http://informedia.cs.cmu.edu/dli2/>, acesso em 12 de março de 2006.

Outros experimentos significativos, segundo Leopold e Kindermann (2006) foram: o levantamento de gráficos de transição de cenas *Scene Transition Graphs* (STG), que representa em grafos organizados hierarquicamente as similaridades de cor, identificando cada cena individualmente; a separação de fundos complexos na identificação de objetos como árvores e faces; a modelagem estatística de características visuais; e o uso de gradientes de transições temporais.

Algumas empresas especialmente ligadas à televisão digital buscam respostas para uma recuperação eficaz de conteúdos audiovisuais, necessária na manipulação de arquivos, na tradução e legendagem automáticas e para o controle de direitos autorais, entre outras aplicações. Isso tem levado tais empresas, especialmente as que não possuem centros de pesquisa, a absorverem a produção acadêmica, patenteando processos e métodos e, conseqüentemente, restringido o acesso ao conhecimento na área. Porém, mesmo com altos investimentos e abundante pesquisa, estamos ainda muito longe de concretizar o sonho do *Memex* (ver Figura 2.1). Nos últimos anos, alguns progressos foram certamente alcançados, principalmente na compreensão da estrutura interna do vídeo, e de suas características físicas analisadas em profundidade por meio de filtragens e transformações matemáticas, e que terão enorme impacto na área médica e científica, onde não se coloca o problema semântico. Mas para o caso geral das imagens em movimento, imagens

da realidade cotidiana, com alto grau de polissemia e imprevisibilidade, as soluções são ainda bastante incipientes e muito dependentes de supervisão humana.

Entre as grandes empresas de informática a IBM, em sua unidade de Watson, Califórnia, tem se dedicado especialmente à pesquisa em recuperação de informação audiovisual, e desenvolvido inúmeros projetos relacionados, a começar por um ambiente de programação sofisticado para manipulação semântica, o UIMA³⁹ (*Unstructured Information Management Architecture*), que permite a integração com programas em JAVA de ferramentas de análise capazes de descobrir significados, relações e fatos através da análise de documentos de texto, imagens, *e-mail*, áudio e vídeo.

No sistema denominado IMARS⁴⁰, *IBM Multimedia Analysis and Retrieval System*, que usa técnicas de Computação Natural para detectar conceitos semânticos a partir de uma biblioteca de modelos, é possível realizar a busca com base: no conteúdo físico, a partir de similaridade em cores, texturas e formas; em conceitos semânticos que descrevem cenas, objetos e eventos, além dos textos contidos na imagem, inclusive metadados; e no som, com transcrição de diálogos e também identificação de gênero musical. Apesar de ainda limitado em suas bibliotecas de conceitos, já é possível extrair elementos como o tipo de cenário, (por exemplo praia, neve, mar, céu) e transcrever locuções treinadas. Na Figura 2.15 vemos um quadro sinóptico do sistema IMARS. A IBM usa um contrato de licença *open source* que permite que este programa seja utilizado sem custo.

³⁹<http://www.research.ibm.com/UIMA/>

⁴⁰<http://www.alphaworks.ibm.com/tech/imars> e <http://mp7.watson.ibm.com/imars/News/>

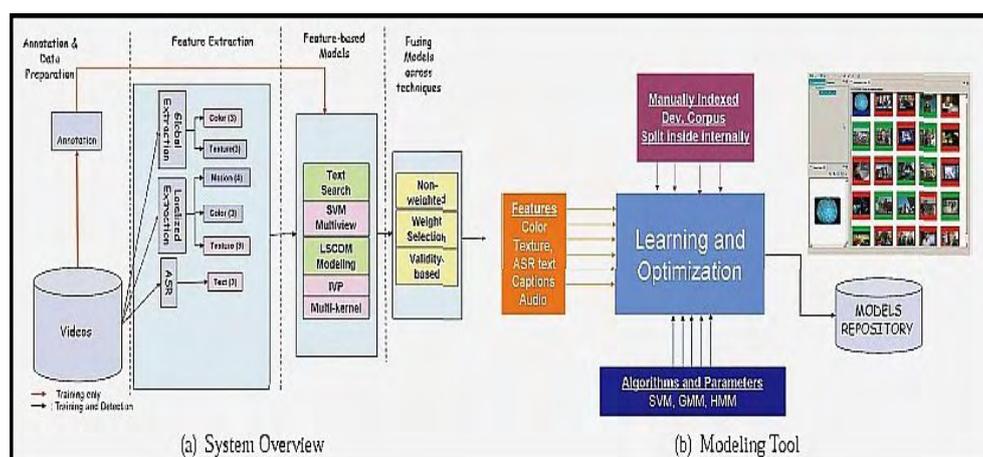


Figura 2.15: Esquema geral de recuperação de alto nível do sistema MARS, produto da IBM.

Fonte: Smith (2005, p. 4)

O sistema está sendo utilizado por outra grande empresa do setor de telecomunicações, a BBC de Londres, para indexação e busca em seu enorme acervo de som e imagem. Na sua implementação, apresentada em Smith (2005), adotou-se a interatividade com o usuário para configurar um sistema de anotação híbrido que visa a aprimorar o sistema continuamente, aprofundando seus resultados analíticos. Obteve-se grande capacidade de etiquetagem e clusterização automáticas melhorando a busca por conceitos. Ao permitir a supervisão dos usuários do sistema, que podem adicionar ou rejeitar etiquetas, muitos significados mais específicos (ou relacionados) foram acrescentados ao banco de conceitos. Embora mencionada, a questão da confiabilidade das anotações (*tags*) fornecidas por usuários não foi considerada neste estágio. Para conseguir a transcrição do conteúdo multimídia, o sistema extrai de cada quadro-chave (*keyframe*) os seguintes descritores visuais: CC - *color correlogram*, relativo à estrutura global das cores; CMG - *color moments*, representação de cor localizada; CT - *co-occurrence texture*, representação global de textura; e WTG - representação local de textura. Os vetores que descrevem este conjunto de características de baixo nível, além da transcrição da fala e da extração do texto relevante utilizando ferramentas do UIMA, são então processados por algoritmos de aprendizagem, que, ao longo do tempo, passam a entender e discriminar os elementos contidos na imagem, realizando uma análise multimodal.

A figura 2.16 mostra um exemplo de busca em que foram agrupados vários vídeos com o conceito *basketball*; esta coleção pode ainda ser subdividida por outros conceitos e o usuário

pode etiquetar estes grupos livremente.

The screenshot displays the IMARS search interface. At the top, there is a navigation menu with tabs: Home, Classifiers, Clusters, Near-Duplicates, Metadata, Random, and Help. Below the menu, the search query is "Semantic search 'Basketball' (27519)". On the right, there are options for "Saved Results: View | Save | Aggregate | Clear".

The search parameters are set to "5 Columns per page" and "50 Hits per page". There are options to "Text: Hide Show" and "Labels: Hide Show". The search term is "Classifiers@Basketball". There are buttons for "Search", "Clear", and "Random".

Below the search parameters, there are "Add keywords" with a list of terms: "charg~ | confer~ | file~ | gener~ | intent~ | question~ | reach~ | recent~ | thing~ | your~".

The "Search Results" section shows "Page 1 of 551" and "Results 1 to 50 of 27519". The results are displayed in a grid of 10 items, each with a thumbnail image and a text snippet. The items are labeled with IDs: [0], [0.00073], [0.0118], [0.025], [0.0301], [0.0511], [0.0542], [0.0588], [0.0637], and [0.0663]. Each item includes a text snippet and a "Basketball | TRECVID2005..." label.

Figura 2.16: Interface de busca no sistema IMARS.

Fonte: <http://mp7.watson.ibm.com/cgi-imars-bin/News/>

Criar um "dicionário visual" é a proposta do LSCOM⁴¹ que desenvolveu um léxico com mais de 2000 conceitos dos quais 400 já têm anotações sobre 80 horas de vídeo. São conceitos relacionados a eventos, objetos, locais, pessoas e programas que foram selecionados seguindo um processo em várias etapas que envolve participantes especializados. A lista de conceitos a seguir é um exemplo do que está sendo obtido no LSCOM. Cada um desses conceitos está referenciado em imagens etiquetadas que então podem servir para identificar os mesmos conceitos em outras imagens, com programas de reconhecimento de padrões.

⁴¹<http://www.lsc.com.org>

- 422 - Sunglasses** Concept ID: 422 Name: Sunglasses Definition: People wearing or holding sunglasses Labeled: Yes
- 423 - Sunny** Concept ID: 423 Name: Sunny Definition: Sunny Scenes may also be inside. In general, if it would be uncomfortable to look towards the sun, it is a sunny scene. Labeled: Yes
- 424 - Swimmer** Concept ID: 424 Name: Swimmer Definition: Shots showing a person swimming Labeled: Yes
- 425 - Swimming_Pools** Concept ID: 425 Name: Swimming_Pools Definition: Shots with swimming pools Labeled: Yes
- 426 - Tanks** Concept ID: 426 Name: Tanks Definition: military tanks with guns. APCs/armored vehicles are not tanks Labeled: Yes
- 427 - Tanker** Concept ID: 427 Name: Tanker Definition: boats carrying oil or gas Labeled: No

O OntoLog (HEGGLAND, 2005) é um outro sistema para gestão semântica de conteúdos audiovisuais com base em uma rede de conceitos que podem descrever tanto as propriedades de todo o filme como os aspectos parciais ou os trechos do vídeo.

O sistemas de CBIR procuram obter melhores índices de qualidade semântica dos descritores obtidos pela extração automática e as áreas de anotação se preocupam com metas e normas de meta-representação que promovam o uso de vocabulários mais uniformes. Diante do que foi exposto até o momento apresenta-se a seguir uma relação resumida das atuais ferramentas computacionais desenvolvidas para a análise automática de conteúdo visuais:

1. Identificação de características de baixo nível:

- Cor;
- Textura;
- Forma;
- Movimento;

(a) Usos:

- Associação com características de alto nível;

- Comparação de similaridades.
2. Segmentação espacial:
 - Segmentação de cor.
 3. Segmentação espaço-temporal:
 - Fluxo ótico;
 - Vetores de transformação.
 - (a) Usos:
 - Detecção de tomadas;
 - Detecção de bordas;
 - Análise de movimento;
 - Acompanhamento de elemento visual.
 4. Extração de texto em imagens:
 - Detecção de texto;
 - Segmentação de texto;
 - Reconhecimento de caracteres.
 5. Identificação biométrica:
 - Detecção de faces;
 - Reconhecimento de faces.

Com tais recursos vem sendo possível uma série de inovações e automatismo nas mais diversas áreas, e que já são parte do cotidiano de grande parte da população mundial. No decorrer dos próximos anos muito mais virá, implicando em mudanças sociais de expressão. No entanto ainda restam muitas fronteiras a serem alcançadas e, neste sentido, a interação entre os sistemas automáticos e humanos é imprescindível em certas fases dos processos de RIA, formando sistemas híbridos, o que é analisado a seguir.

2.2.2 Indexação híbrida

Com a promessa de proporcionar um acesso pleno de significados ao mundo multimídia, a pesquisa em sistemas de RIA ainda está em sua infância. Concentrada no desenvolvimento de

processos e ferramentas de indexação automática, que possam extrair significados e conceitos de audiovisuais sem a interferência humana direta, busca também o aprimoramento de métodos de indexação híbrida, isto é de anotação interativa entre homem e computador. Diversos problemas podem ser minimizados com a associação das extremadas capacidades visuais e mentais humanas com os poderosos recursos da informática.

A subjetividade certamente dificulta que a indexação reflita totalmente as necessidades informacionais do usuário, por outro lado técnicas que visem a aproximar o contexto da indexação, ou do anotador, às exigências do usuário, podem reduzir esta dificuldade. A restrição de domínios permite uma busca mais acurada, e a criação de ontologias procura no âmbito da anotação garantir que conteúdos semanticamente semelhantes sejam cruzados, mesmo quando descritos por sujeitos distintos com vocabulários distintos. Isto permite que uma anotação seja pesquisada por critérios semanticamente semelhantes, mas não iguais. No entanto, as ontologias ainda não resolvem a questão dos grupos de interesse diversos que podem criar e pesquisar metadados segundo conceitos e objetivos distintos.

Uma indexação comunitária pode facilitar a aproximação entre os contextos do criador, do anotador e do utilizador do filme. A participação dos membros da comunidade na anotação permite compreender melhor as necessidades específicas de cada grupo e garantir mais confiança e relevância (SHABAJEE; MILLER; DINGLEY, 2002; OLIVEIRA, 2008). Neste caso, diferentes graus de acesso ao repositório de informação permitem 4 modos de anotação:

- Comunidades de confiança (*trusted*): organizações que fornecem e validam informação e que se consideram seguras sob o ponto de vista da validade e relevância;
- Comunidades moderadas: membros específicos da comunidade produzem e validam as anotações, sendo responsáveis pela gestão da informação;
- Anotações abertas: podem ser feitas por qualquer usuário do sistema, e serem moderadas ou não;
- Anotações de terceiros: outros utilizadores registram suas anotações sobre os conteúdos do sistema, e não existe controle sobre essa informação.

Anotações de todos os tipos tem se tornado comuns na Internet, num processo chamado etno-classificação, isto é, classificação popular ou *Folksonomia* por meio de etiquetas (*tags*) anexadas aos arquivos pelos seus criadores ou utilizadores e usadas como palavras-chave na recuperação

(CATARINO; BAPTISTA, 2007).

Recentemente, muitos elementos textuais foram incorporados nos formatos de arquivos de imagem digital como metadados explicitamente incluídos com diversas funcionalidades, por exemplo: os padrões EXIF, – que permite o registro de dados técnicos de operação –, e IPTC – que guarda comentários e marcas de *copyright* e localização por GPS (*Global Positioning System*). Para fluxos de imagens os padrões MPEG permitem que informação de diversas fontes sejam referenciadas em um arquivo XML anexado ao vídeo consistindo de descrições e anotações em vários níveis de abstração e granularidade. São esquemas de descrição que configuram uma estrutura de metadados que pode ser utilizado de múltiplas maneiras, de forma que do mesmo objeto é possível extrair mais de uma representação, adaptando a indexação ao contexto situacional de necessidade de informação do usuário. A conveniência do princípio da poli-representação de unidades fílmicas foi destacada por Cordeiro (2000, p. 85) e TARÍN (2006) e tem sido usado para personalizar apresentações multimídia (SCHERP; BOLL, 2005), buscas (CRUZ; MOTTA, 2006) e até sistemas que automatizam a produção de roteiros (ADAMS; VENKATESH, 2005).

Outras aplicações baseadas em MPEG-7 foram reportados por (DUTRA; TAROUCO; KONRATH, 2004; SANTOS; NETO, 2004) e uma avaliação das ferramentas para anotação foi feita por Doller, Lefin e Kosch (2007). A utilização didática foi discutida por Dallacosta, Dutra e Tarouco (2004), e para a TV Digital brasileira por Silveira et al. (2003), Gradvohl (2005).

Jaimes et al. (2005) chama a atenção para os novos caminhos da RIA, que passam pelo aproveitamento intensivo dos padrões (como o MPEG-7) e na consolidação de processos baseados em metadados, que devem ser aplicados de forma mais contextual e recorrer à anotação de base comunitária, com a exploração de fontes cada vez mais diversificadas.

A normas MPEG (SOTT; CANTARELLI, 2006; SRINIVASAN; DIVAKARAN, 2005) são conjuntos de ferramentas para auxílio à indexação de produtos audiovisuais, como interfaces de anotação e aplicativos de busca, sendo a solução de armazenamento e identificação de conteúdo mais promissora atualmente. O MPEG-7 suporta vários graus de abstração, permitindo a classificação de elementos de baixo nível e de informações semânticas de alto nível. O MPEG-21 procura a definição de uma unidade essencial de distribuição e transação denominada “Item Digital”, que mantém um registro de utilização do recurso e inclui uma norma de “Direitos de Expressão de Linguagem” que define direitos, permissões e restrições de conteúdos digitais entre

criadores e consumidores de conteúdo.

Os elementos mais importantes da norma MPEG-7 são os descritores, os esquemas de descrição, uma linguagem de definição de descrição e as ferramentas de sistema:

- **Descritor** - uma representação de uma característica. Um descritor define a sintaxe e a semântica da representação da característica. Descritores foram criados para descrever características de baixo nível, que podem ser extraídas automaticamente, como cor, textura, localização e tempo;
- **Esquema de Descrição** - descreve características audiovisuais de alto nível, como regiões, segmentos e objetos, que devem ser extraídas com a ajuda de ferramentas auxiliares. É composto por vários Descritores e outros Esquemas de Descrição. Define a estrutura e semânticas dos relacionamentos entre seus componentes;
- **Linguagem de Definição de Descrição** - uma linguagem que permite a criação de novos Esquemas de Descrição e Descritores e a extensão e modificação dos Esquemas de Descrição e Descritores existentes;
- **Ferramentas de Sistema** - *softwares* que dão suporte à multiplexação de descrições, sincronização de descrições e conteúdos, mecanismos de troca e codificações para armazenamento e transmissão, e gerenciamento e proteção da propriedade intelectual.

A Figura 2.17 apresenta a interface do *software Frameline*⁴², para anotação de audiovisuais no padrão MPEG-7. Observa-se a disposição de campos para identificação de pessoas (*who*), de assuntos (*what*), de tema (ou tópico, *thread*), de eventos, de local e de tempo, além de um valor de relevância para o item. Outra ferramenta popular é o conjunto *Caliph & Emir*⁴³.

⁴²<http://www.frameline.tv/>

⁴³<http://www.semanticmetadata.net/>

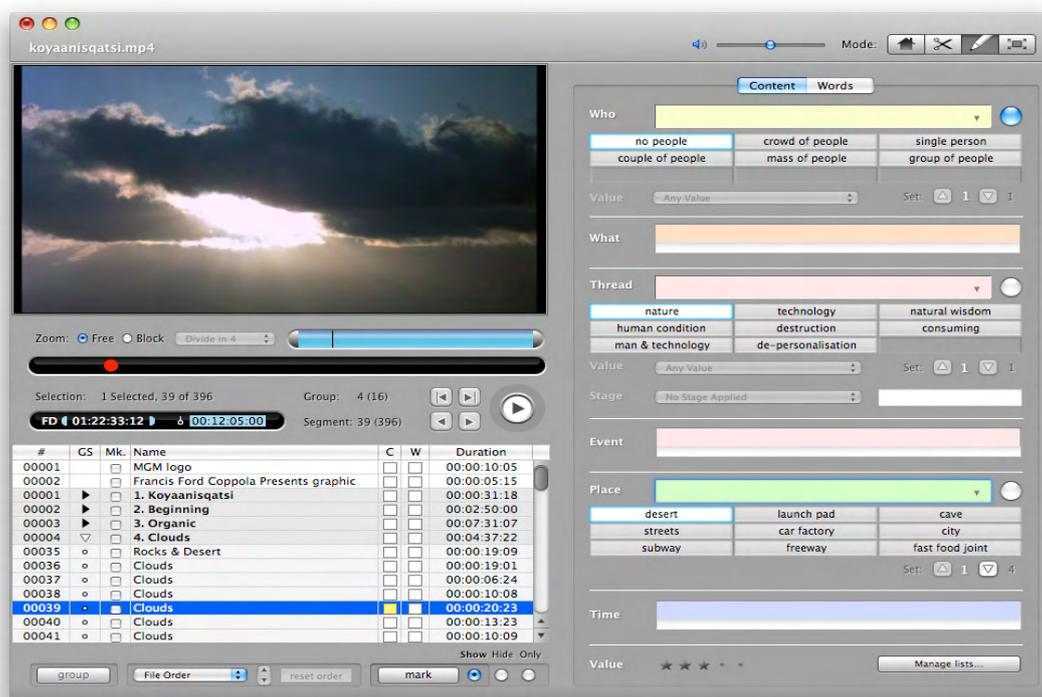


Figura 2.17: Interface para anotação MPEG-7 do programa *Frameline 47*.

Fonte: http://www.frameline.tv/software_notate.php

O padrão MPEG-7 vem se consolidando como uma *framework* de preferência, mas também existem sistemas de indexação de vídeos baseados em diversos outros padrões, como as extensões para o *Dublin Core*, descritos em Agnew e Kiesner (2001). Explorando um outro paradigma existem simulações para a criação de um sistema puramente visual de anotação, em que o conteúdo das imagens é descrito por signos que representam elementos imagéticos, como ideogramas que, uma vez conhecidos, formam um tipo de anotação que é independente da língua⁴⁴.

Esquemas de anotação abrem muitas possibilidades interessantes para aperfeiçoamento da indexação de vídeos como a proposta por Salway (1999), que relata um experimento no domínio da Dança, onde sugere correlacionar a informação visual a frases ou sentenças completas, que posteriormente são anexados ao filme como “textos colaterais”. Após submeter os filmes à descrição e interpretação por expertos, estas anotações são traduzidas para uma “linguagem da Dança” e o texto obtido é apresentado simultaneamente ao vídeo formando assim um sistema de

⁴⁴<http://photoindex.thingsdesigner.com/>

“conhecimento enriquecido” (*knowledge-rich*), adequado a ambientes educacionais. O conceito foi retomado por Westermann et al. (2005, p. 305) na forma de EMMO (*Enhanced Multimedia MetaObjects*), um novo objeto digital que reúne o conteúdo, a descrição e a funcionalidade de um arquivo audiovisual.

A combinação de anotações comunitárias descentralizadas e recuperação multimodal para realizar buscas por exemplo (QBE) em vídeo e música, com a utilização da plataforma UIMA (cf p. 76), está sendo testado com o sistema *SAPIR*⁴⁵ (Search in audio-visual content using peer-to-peer information retrieval), um projeto europeu de larga escala apoiado por grandes empresas ligadas ao IST⁴⁶. Em uma outra linha Schroeter, Hunter e Kosovic (2003) relatam uma aplicação de anotação em videoconferência que permite a discussão e a indexação colaborativa em tempo real. Entre outras motivações, estas pesquisas buscam consolidar os novos parâmetros do tele-trabalho, onde recursos como estes são estruturais.

Uma experiência de “computação assistida por humanos” (*Human-Aided Computing*) utiliza as respostas inconscientes do cérebro para aprimorar a aprendizagem dos sistemas de reconhecimento visual. Uma pessoa ao ver uma imagem pode perceber mais informação do que chega a conscientizar, assim a leitura das ondas cerebrais pode ser usada para marcar os momentos em que há o reconhecimento de um objeto específico na imagem, e de forma muito mais rápida do que na anotação manual (KAPOOR; SHENOY; HORVITZ, 2008).

Além da informação visual que pode ser obtida do fluxo de imagens, a informação textual, na forma de diálogos e narrações ou legendas, créditos e outros elementos gráficos podem ser extraídos de um fluxo de vídeos. Símbolos gráficos podem ser lidos por programas do tipo OCR, e assim, quando há legendas não é difícil se obter a informação de fala. Mas no caso de documentários brasileiros isto raramente ocorre, sendo necessário então a utilização de programas que decodifiquem a fala humana, que é o assunto da próxima seção.

2.2.3 Transcrição automática de fala

As tecnologias de processamento de áudio, dentre elas o reconhecimento de voz, tornaram possível o ditado e a transcrição automáticas, a identificação pela voz pessoal, a síntese de voz,

⁴⁵<http://www.sapir.eu/>

⁴⁶<http://cordis.europa.eu/ist/>

o acionamento de máquinas por comandos orais, a tradução simultânea não supervisionada e muitas outras aplicações.

O funcionamento básico do reconhecimento de voz realiza a captura eletromecânica do som e o tratamento do áudio falado com um algoritmo especializado, capaz de segmentar o áudio em pequenos trechos, que isolam os fonemas e os interpretam diante de vetores de probabilidade. A transcrição é específica para cada língua, e cada som individual pode ser identificado e comparado a uma lista previamente construída de palavras ou frases. Existem basicamente 2 tipos de transcrição digital da voz humana: no primeiro, usado em programas de “Comando de voz”, o dispositivo responde a instruções pré-definidas, como “Negrito”, “Faróis” ou “Abrir programa”. Os do segundo tipo são os chamados “Programas de ditado”, que permitem transcrever textos, aviar receitas, relatar diagnósticos e a legendagem automática. Estes podem ser “Dependentes de locutor”, do qual se exige um treino prévio e que são comuns hoje em dia, ou “Independentes de locutor”, sistemas ainda em desenvolvimento e que apresentam grandes desafios na sua implementação.

O fonema é a representação lingüística dos sons de uma língua, sendo os fones as unidades acústicas individuais. Vetores de probabilidades de palavras são modelos estatísticos que dão a probabilidade de uma determinada seqüência de palavras existir. Como nos modelos de linguagem “*n*-gram”, em que *n* representa a ordem do modelo. Por exemplo, 3-gram significa a probabilidade de ocorrer uma palavra, dadas as 2 palavras anteriores. Com estes modelos consegue-se passar de uma gramática com 100 mil palavras para 150 palavras. Aspectos como a freqüência principal também variam de acordo com o emissor, podendo ser generalizados como sendo: de 80 a 150 Hz para homens; de 150 a 250 Hz para mulheres; e as infantis, em torno de 250 Hz. A conversão analógico-digital é feita por amostragem, e as freqüências principais, no intervalo onde se situa a voz humana, são filtradas para facilitar o processamento. As variáveis deste processamento, segundo Damasceno, Pereira e Brega (2006), são:

- Fonema: sendo a menor unidade de som de que as palavras são compostas;
- Modelo acústico: que é um modelo de como os sons das palavras deveriam ser representados;
- Expressão: qualquer seqüência de voz entre 2 períodos de silêncio;
- Pronúncia: que é a forma de se falar as palavras (incluindo o sotaque e o regionalismo das

mesmas);

- Gramática: são as regras de reconhecimento, ou seja, o conjunto de palavras e conjunções válidas para a ativação de uma ação no sistema;
- Treinamento: é o processo pelo qual o mecanismo de reconhecimento passa para identificar o sotaque e a pronúncia dos vocábulos do usuário;
- Precisão: É uma variável que estabelece se o que foi pronunciado pode ser representado em sua equivalência pela gramática, ou seja, é a variável que representa a acurácia do sistema.

É cada vez mais comum a utilização desta tecnologia nos portais telefônicos de voz, onde aplicações que acessam dados na Internet permitem várias operações sofisticadas, como ouvir *e-mails* no telefone, e um uso mais inteligente das árvores de atendimento das operadoras, eliminando limitações típicas das soluções que usam apenas discagem. Basta a pessoa falar o comando necessário, sem a necessidade de menus com opções de discagem. Nesse caso são usados 3 algoritmos. A primeira etapa é o reconhecimento da fala, ASR (*Automatic Speech Recognition*), que pode ser ou não dependente do usuário. Um segundo algoritmo faz a autenticação de voz, que possibilita identificar quem é o usuário, e se baseia na análise de padrões harmônicos. A seguir, o TTS (*text-to-speech*) é o processo que permite a verbalização dos textos, sintetizando os sons correspondentes aos fonemas, ou definindo uma seqüência de fonemas pré-gravados.

As maiores dificuldades no reconhecimento de voz são: as diferenças entre os interlocutores; a interpretação é sensível ao contexto; a entonação e o timbre da fala podem mudar completamente a interpretação; a linguagem escrita precisa de pontuação de acordo com regras estritas que não estão presentes na fala. Estas dificuldades ensejam maneiras curiosas de contornar o problema. A transcrição da fala dos noticiários portugueses está sendo realizada por um processo, também usado pela BBC, em que um locutor cuja voz foi treinada no sistema ouve as notícias e imediatamente as repete, obtendo a transcrição quase simultânea em duas etapas. Em Portugal, o INESC-ID⁴⁷, o L2F - Laboratório de sistemas de Língua Falada, e a empresa TECNOVOZ⁴⁸ pretendem criar um corpo de conhecimento sobre as tecnologias da fala, particularmente com incidência na utilização da língua portuguesa, que seja de imediato consubstanciado numa série de aplicações e produtos para o mercado.

Durante a pesquisa se encontrou grande dificuldade para implementar a transcrição automá-

⁴⁷<http://www.l2f.inesc-id.pt/>

⁴⁸<http://www.tecnovoz.pt/>

tica da fala em vídeos, pois:

[...] existe uma quantidade razoável de textos para estudos de modelagem de linguagem para a língua inglesa, português europeu e outras. Todavia, há poucos recursos acessíveis quando se trata do Português brasileiro. Essa lacuna é ainda maior quando se trata de voz digitalizada para treinamento do modelo acústico e desenvolvimento de TTS. A inexistência de uma grande base de dados não só atrasa as pesquisas em ASR, TTS e áreas correlatas, mas também impede que os resultados obtidos por diferentes grupos de pesquisa sejam comparados diretamente (NETO; SILVA; SOUSA, 2005, p. 331).

Na seção 4.1.3 ser faz um relato de experiências prévias com sistemas de reconhecimento de fala e uma avaliação das possíveis soluções para a transcrição de diálogos em filmes que podem vir a ser adotadas neste trabalho. A seguir se encontra uma apresentação sobre os problemas e soluções que se referem ao processo de obtenção da sumarização de textos.

2.2.4 Sumarização automática

Resumir, sintetizar, condensar ou agrupar informações importantes de uma fonte de dados e descartar informações irrelevantes são os objetivos da pesquisa em sumarização automática. Utilizado sistemas computacionais para gerar automaticamente um resumo de trechos mais importantes, ou expressões mais frequentes, no caso de textos escritos, inclui também a sumarização multimídia, como na navegação por quadros-chave, por exemplo, ou na classificação da informação em áudio.

De modo geral, processos de sumarização automática buscam produzir uma versão reduzida de um texto, geralmente pela seleção ou generalização de seu conteúdo informativo mais relevante. Desse processo, se origina um extrato ou um sumário. Um extrato corresponde ao texto produzido diretamente pela extração de segmentos inteiros desse texto, justapostos na mesma ordem original. Já um sumário envolve a reescrita do texto e, portanto, consiste de um novo texto, com a criação de frases novas e a reestruturação do texto, de forma condensada (RINO; PARDO, 2003, p. 6). Tais processos podem ser baseados em procedimentos estatísticos ou semânticos:

[...] as pesquisas de indexação automática visavam, de início, a imitação ou simulação de procedimentos manuais. Numa determinada linha de pesquisa predominava a análise do texto completo a ser recuperado, valendo-se os indexadores de processos e recursos fornecidos pela própria Lingüística. Numa

outra linha de pesquisa se visava a aplicação de recursos e métodos da Estatística. Muitos projetos procuravam integrar ambas as linhas de pesquisas. Posteriormente, a primeira linha de estudos passou a preocupar predominantemente os pesquisadores em Inteligência Artificial. Constatamos aqui uma nova ênfase no uso da linguagem natural como meio mais adequado nos sistemas de diálogo homem-computador. [...] Ao observar a evolução mais recente em Ciência da Informação, constata-se também um progressivo apagamento das fronteiras entre indexação propriamente dita e a busca da informação. Como ficou demonstrado de modo evidente nos últimos vinte anos, ambas não podem mais ser separadas na teoria e na prática. Mas foi sobretudo a implantação dos sistemas de diálogo homem-computador que veio condicionar e acelerar essa fusão (BARANOW, 1983, p. 24-25).

Os frutos dessa fusão, embora ainda não estejam maduros, apontam para soluções cada vez mais eficazes. Para realizar a sumarização textual o sistema SuPor - Sumarização automática de textos em Português, do NILC (Núcleo Interinstitucional de Lingüística Computacional), da Universidade Federal de São Carlos, utiliza aprendizado de máquina bayesiano em que um usuário especialista treina o sistema, selecionando características a serem usadas na tarefa de julgamento da relevância das sentenças componentes do texto. As características utilizadas para treinar o sistema durante a fase de aprendizagem, para que ele possa reconhecer os segmentos e compor os extratos são:

- tamanho das sentença, medido por seu número de palavras;
- posição da sentença no parágrafo e no texto como um todo;
- freqüência das palavras da sentença no texto;
- presença de nomes próprios da sentença;
- presença de cadeias lexicais (conjuntos de palavras relacionadas por sinonímia/antonímia ou hiperonímia/hiponímia);
- importância dos tópicos do texto (LEITE; RINO, 2007, p. 1).

São recursos desenvolvidos no contexto do Processamento da Linguagem Natural (PLN) que “surge como uma possível solução aos problemas relacionados à recuperação de informação pela simples observação de que os documentos e as expressões de busca são objetos lingüísticos. O PLN é um conjunto de técnicas computacionais para a análise de textos em um ou mais níveis lingüísticos, com o propósito de simular o processamento humano da língua.” (FERNEDA, 2003, p. 82) Alguns desses processos são detalhados por Aires (2003):

A remoção das palavras de alta freqüência (*stop-words*) é uma forma de implementar o limiar superior – isto pode ser feito comparando a entrada com uma

lista de palavras negadas. Um passo complementar seria remover sufixos (*suffix stripping*), assim muitas palavras equivalentes seriam mapeadas através de uma única forma. Outro passo seria checar os radicais, supondo que se duas palavras possuem o mesmo radical (*stem*) estas então se referem ao mesmo conceito e devem ser indexadas juntas. A saída final será um conjunto de classes, uma para cada radical detectado. O nome de uma classe é associado a um documento apenas se um de seus membros ocorre como uma palavra significante no documento. A representação de um documento será então uma lista de nomes de classes, também chamada de índice de um documento ou palavras-chave (*keywords*) (AIRES, 2003, p. 9).

No entanto, ainda que sofisticadas técnicas sejam disponíveis, no que diz respeito ao tratamento do conteúdo, ainda estamos em fase experimental. Como ressalta BRÄSCHER (2002, p. 17), de nada adianta desenvolver interfaces de busca inteligentes ou a disponibilização de documentos em rede se a recuperação conduz a documentos irrelevantes. A autora ressalta que o tratamento de conteúdo se constitui no coração do sistema de recuperação da informação e que quanto mais conhecimento lingüístico/cognitivo for incorporado ao sistema, maior precisão se obterá na recuperação. Razão para buscar melhor compreensão do uso da linguagem natural no meio computacional.

De acordo com Neto, Nascimento e Gomes (2007, p. 2) há duas abordagens principais em Processamento de Linguagem Natural (PLN) para a sumarização automática: a profunda e a superficial. A primeira se concentra no âmbito das teorias lingüísticas e formais, ao passo que a segunda utiliza métodos estatísticos e experimentais. A sumarização extrativa emprega técnicas puramente estatísticas e superficiais para a seleção de um subconjunto de sentenças do texto original que possam expressar a idéia central do mesmo, e são baseados no conjunto de palavras-chave associadas aos textos e em algumas outras pistas simples para a seleção de informação relevante. A pesquisa de Pereira e Souza (2002) discorre sobre a extração de palavras-chave em textos científicos e chega à conclusão de que a classificação por etiquetas (*tags*) agrupa documentos de forma mais geral, enquanto uma análise textual do conteúdo é capaz de agrupar documentos de forma mais específica e precisa.

Esquemas robustos de anotação são fundamentais para que acervos e instituições possam ter o controle de seus estoques, e conseqüentemente estejam aptos a iniciar processos de difusão de informações sobre seus itens. A próxima seção explora o desenvolvimento da *Web* como facilitadora desses processos.

2.3 Difusão do conhecimento

O acesso à informação contida em qualquer registro humano é, em essência, sua própria razão de existência, ainda mais se pudermos admitir uma característica essencial, quase anímica, nos documentos de qualquer espécie: a de ser um companheiro constante e fiel do homem em sua jornada evolutiva. Sirvam a interesses comerciais, sentimentais, jurídicos, culturais, educacionais ou morais, a constituição de documentos tem permitido a extensa realização humana em todos os campos do conhecimento, para o bem ou para o mal. No caso de acervos e estoques que visam a difusão do conhecimento, no entanto, esta potencialidade só se completa no ato de comunicação que, ao atingir espaços semânticos compatíveis, provoca a assimilação, normalmente consentida pelo receptor, da mensagem e o entendimento do seu conteúdo. Para isso, é preciso que os itens de um acervo passem pelas etapas de: **reunião; seleção; codificação; redução; classificação e armazenamento**, antes de serem submetidos a um processo de circulação da informação.

A distribuição ou transferência da informação, contudo, está condicionada por uma limitação contextual e cognitiva. Para intervir na vida social, gerando conhecimento que promove o desenvolvimento, a informação necessita ser transmitida e aceita como tal. Os espaços sociais não são tão homogêneos como é o processamento técnico dos estoques de informação. A realidade, em que se pretende que a informação atue e transforme, é multifacetada e formada por micro-núcleos sociais, com divergências tão profundas que podem ser vistas como micro-nações isoladas por suas diferenças. Os habitantes dessas comunidades sociais diferenciam-se por condições como: grau de instrução, nível de renda, religião, raça, acesso e interpretação dos códigos formais de conduta moral e ética, acesso à informação, confiança no canal de transferência, codificação e decodificação do código lingüístico comum, entre outros. Estes espaços sociais diferenciados não constituem uma simples justaposição de singularidades, ao contrário, são entidades orgânicas com forte solidariedade coletiva, um corpo de costumes, tradições, sentimentos e atitudes organizadas (BARRETO, 1999, p. 1).

Para a recuperação da informação contida em documentos de qualquer espécie é necessário a compreensão e a organização dessa informação de forma que os itens possam posteriormente ser encontrados com precisão e agilidade. Documentos não são entidades independentes de seu contexto pois sua existência está condicionada aos fatores que levaram à sua construção, uso e guarda. Desde os primeiros registros, o homem tem organizado a informação para a recuperar e usar posteriormente. Com o tempo, foi necessário construir estruturas de dados cada vez mais

sofisticadas para possibilitar o acesso à informação armazenada. Tais estruturas abrigam uma coleção de descritores, palavras ou dados selecionados, que agem como ponteiros indicadores de uma relação específica com a totalidade do item de informação e são chamados **índices**, constituindo este método a base de todos os sistemas de recuperação de informação da atualidade.

Dessa forma, para facilitar a memorização de seus discursos, os antigos gregos procuravam criar um vínculo mental entre elementos do texto e a disposição natural de elementos físicos, por exemplo as partes de sua morada, ou as árvores e ruas da cidade. No exercício da oratória, a lembrança do caminho pelo espaço ordenava corretamente os elementos do discurso. Usavam assim o “método *loci*” de memorização (ROCCA; PRATSCHKE, 2006). Giulio Camillo, no século XVI, pensava reunir em um só lugar todo o conhecimento humano, um edifício onde símbolos e imagens estariam colocados em diferentes níveis, em sete rampas que saíam dentre sete pilares. Neste “Teatro da Memória”, a circulação do pensamento humano permitiria ao homem se apropriar de todo o conhecimento, ou seja, tornar-se divino (ALMEIDA, 2004). É também conhecida a narrativa do missionário jesuíta na corte de Pequim, Mateo Ricci, que conseguiu aprender a escrita chinesa em apenas 2 anos. Em seu sistema de aprendizado, havia imaginado um suntuoso palácio com muitos quartos equipados com armários; em cada compartimento punha um conjunto coerente de ideogramas e, em cada gaveta, um deles, conseguindo assim relembrar com facilidade cada um dos cinco mil ideogramas necessários ao domínio básico da escrita chinesa (SPENCE, 1986).

No início do século XX, o belga Paul Otlet, pioneiro da Ciência da Informação, compreendeu a profundidade e o poder da classificação na sociedade humana, e foi um dos responsáveis por assentar as bases em que foi construído o atual espaço planetário de comunicação. Sua percepção da importância dos sistemas classificatórios fica evidente na citação de Paul Otlet, recolhida por pesquisadores da Universidade de Lille 3, França, e mencionada por Robredo (2005, p. 238): **“Classificar é a mais elevada operação do espírito, aquela que implica todas as outras. O espírito se eleva na medida em que é suscetível de abstração, de sistematização e de síntese.”**

Nas seções seguintes, serão examinados retrospectivamente alguns elementos e fatores fundamentais que permitem, na atualidade, a existência de uma rede mundial informática e a geração e circulação de idéias nesta rede. A partir de considerações feitas na seção 2.3.1 sobre a constituição e formação da Internet, e do surgimento da *Web Semântica* e sua importância conceitual

para este trabalho, inclusive com uma breve introdução ao conceito de Comunidades de Prática na seção 2.3. Adiante se encontra uma discussão sobre os sistemas de disseminação seletiva, na seção 2.3.2, e de recomendação e personalização na seção seguinte; e finalmente uma exposição sobre o desenvolvimento dos agentes de *software*, pequenos programas que utilizam recursos de Inteligência Artificial, na seção 2.3.4, onde se aborda prospectivamente o conhecimento nesta área, importante na consecução dos objetivos do **Sistema DocUnB**.

2.3.1 A Internet

A Internet atual realiza uma idéia que Paul Otlet imaginou na forma de um dispositivo mecânico de classificação composto por

[...] uma prancheta móvel em forma de roda sustentada por raios com dobradiças conectadas a outras superfícies móveis que permite a busca, leitura e escrita em um gigantesco banco de dados mecânicos composto de milhões de cartões de 3x5 polegadas. Este mecanismo pode servir não somente como um buscador de informações contidas nos cartões, mas também para criar anotações e ligações entre os documentos, de forma que ao final todo o sistema consolida um Grande Livro Universal. E será também possível o acesso à distância, por meio de cabos telefônicos, recuperando-se a imagem do documento em uma tela plana, com o uso de um “*microphotic book*” (WRIGHT, 2007, p. 1, tradução do autor).

Com esta e outras concepções bastante ousadas para a época, o advogado belga Paul Otlet pôde sistematizar e propor soluções inovadoras para as questões teóricas e práticas suscitadas pelo crescimento exponencial da produção de documentos e os problemas de acesso e circulação, que já despontavam no horizonte bibliográfico no início do século XIX (LOPES SANTOS, 2006). Na Figura 2.18 se vê alguns esboços do dispositivo de busca automática idealizada em 1910, e que foi reconstruída após a segunda guerra mundial. Seu acervo de textos, máquinas e desenhos ainda hoje é mantido pela fundação *Mundaneum*⁴⁹, e trazem alguns dos conceitos fundamentais para a existência do que hoje conhecemos como Internet, parte da qual é a rede de alcance mundial, a WWW ou simplesmente *Web*.

⁴⁹<http://www.mundaneum.be/>

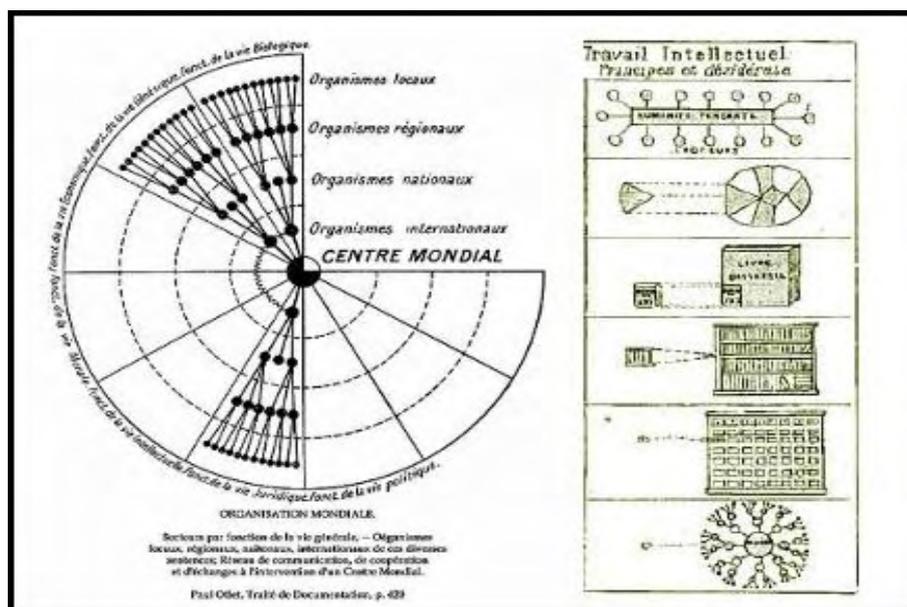


Figura 2.18: Desenhos de Paul Otlet.

Fontes: http://informationvisualization.typepad.com/sigvis/images/organisation_mondialeedit_o.jpg e

<http://www.mentalflow.com/wp-content/uploads/2007/05/image2.jpg>, acesso em 12 de agosto de 2007.

L'homme n'aurait plus besoin de documentation s'il était assimilé à un être devenu omniscient, à la manière de Dieu même. A un degré moins ultime serait créée une instrumentation agissant à distance qui à la fois la radio, les rayons Röntgen, le cinéma et la photographie microscopique. Toutes les choses de l'univers, et toutes celles de l'homme seraient enregistrées à distance à mesure qu'elles se produiraient. Ainsi serait établie l'image mouvante du monde, sa mémoire, son véritable double. Chacun à distance pourrait lire le passage lequel, agrandi et limité au sujet désiré, viendrait se projeter sur l'écran individuel. Ainsi, chacun dans son fauteuil pourrait contempler la création, en son entier ou en certaines de ses parties⁵⁰ (OTLET, 1935).

Paul Otlet (†1868 +1944) foi um precursor da concepção do hipertexto e da sua aplicação na recuperação automática de documentos e, com a colaboração de Henri La Fontaine, formalizou as bases dos complexos sistemas de informação que hoje estamos utilizando e aprimorando. A visão revolucionária e humanista de seus trabalhos e o legado que deixou por suas atividades

⁵⁰O homem não terá mais necessidade de documentação ao se tornar um ser onisciente, como o próprio Deus. Antes de um grau final seria criado um instrumento que age à distância e por rádio, , cinema e fotografia microscópica. Todas as coisas do universo, do homem e todos os eventos seriam gravados à distância à medida que eles ocorrem. Assim, é estabelecida uma imagem em movimento do mundo, a sua memória, seu verdadeiro duplo. Todos poderão ler remotamente a passagem que, ampliada e limitada ao objeto desejado, será projetada na tela individual. Assim, cada um em sua cadeira, poderá contemplar a criação, em sua totalidade ou em suas partes. *Tradução do autor.*

políticas revelam o ponto central da filosofia de Otlet, sua crença de que o acesso universal ao conhecimento poderia trazer a paz mundial. Ele foi capaz de compreender a força dos sistemas *bottom-up* em um mundo centralizador e autoritário, abrindo as portas para que a emergência em sistemas sociais viessem aos poucos a se impor como alternativa de gestão e desenvolvimento.

A tecnologia para tal empreendimento tem suas origens em meados do século XVIII, quando o inventor italiano Antonio Meucci construiu o primeiro telefone eletromagnético, que chamou “*teletrofono*”, não somente para demonstrar sua invenção, como para conversar com a esposa reumática, que vivia no segundo andar de sua casa em Clifton, NY. Por várias e polêmicas razões, Meucci apenas conseguiu a patente provisória de sua invenção, e num momento de dificuldade o protótipo foi vendido a um desconhecido. Somente em 2002 o senado americano reconheceu Meucci como o inventor do telefone⁵¹.

Encontramos certos antecedentes também na literatura de ficção, claro, uma fonte usual para antevisões futuristas. Júlio Verne, que fez predições sobre submarinos, máquinas voadoras e viagem à Lua, em um opúsculo escrito no ano de 1889, “*In the Year 2889*”, a pedido do jornal *New York Herald*, prevê também alguns dos componentes de sistemas telemáticos atuais, como a comunicação em vídeo por meio do “*Phonotelephote*”, e o noticiário em rede e por áudio, e que pode ser gravado. A idéia ressurge de forma sinistra no romance “O Castelo dos Cárpatos”, do mesmo ano. A sugestão de um circuito elétrico mundial aparece em 1898 no conto “*When the Sleeper Wakes*”⁵² de H. G. Wells, que principalmente profetiza como a sociedade pode ficar dependente da tecnologia para sobreviver. Wells é um homem do seu tempo, durante sua vida lutou bravamente por suas idéias e teve participação ativa na formação da Sociedade das Nações, assim como Paul Otlet, embora aparentemente não tenham se conhecido. Na série de ensaios *World Brain*, de 1938, a idéia da rede mundial desenvolve-se e corrobora a visão de Otlet, de um mundo conectado por meio de documentos, formando um grande livro único.

Um novo mundo luta por sua existência. Mas sua luta permanece catastrófica até que possa produzir uma organização adequada do conhecimento. Um imensa riqueza crescente de conhecimento é pulverizada sobre o mundo hoje, uma riqueza de conhecimento e a sugestão de que isso sistematicamente organizado e universalmente disseminado provavelmente daria esta visão gigantesca e uma direção, e bastaria para resolver todas as poderosas dificuldades de nossa época,

⁵¹<http://www.house.gov/hensarling/rsc/doc/Lb61102.pdf>

⁵²O título, livremente traduzido como “Quando quem dorme acorda”, guarda um trocadilho com a palavra *sleeper*, que pode significar traidor, ou sabotador.

mas o conhecimento ainda é difuso, desorganizado, impotente perante a violência e excitação das massas ((WELLS, 1938) apud Rayward (1999, p. 557, tradução do autor)).

No esboço original que vemos na Figura 2.19, o sistema de rede documentária imaginado por Otlet revela sua semelhança com a forma como se consolidou a rede mundial de computadores e como a idéia de *hyperlink* acaba por tornar todo o sistema um único documento.

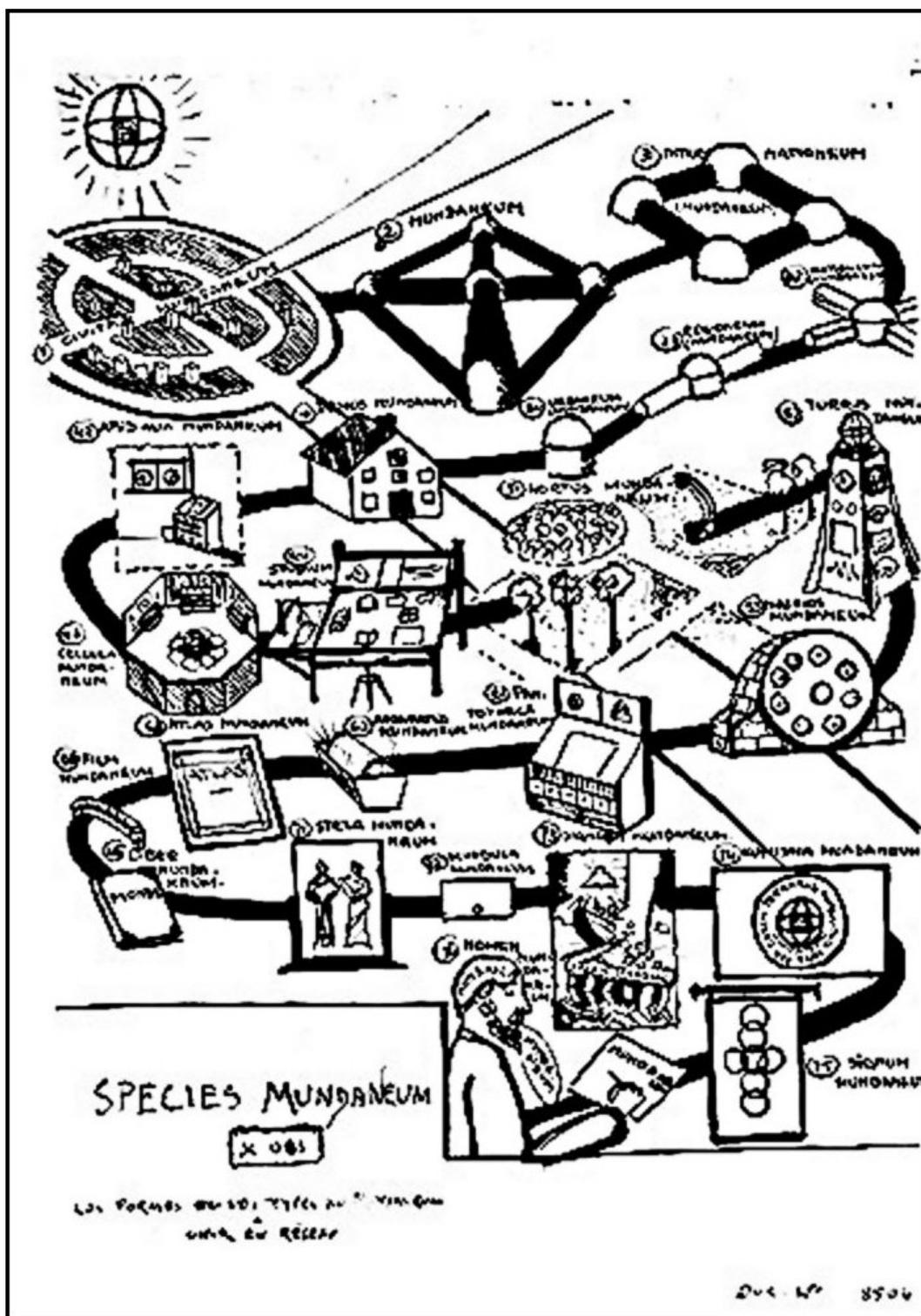


Figura 2.19: Concepção esquemática do Mundaneum, desenho de Paul Otlet, 1935.

Fonte: http://informationvisualization.typepad.com/sigvis/images/heuvelrayward03_1.jpg, acesso em 17 de novembro de 2007.

Em 1885, Otlet e apresentaram o *Répertoire Bibliographique Universel* (RBU), uma coletânea bibliográfica mundial, que pretendia abranger todo o conhecimento humano acumulado até então. O sistema de classificação era a peça chave para o sucesso de sua empreitada, e foi construído a partir da observação de que outros sistemas, como o de Melville Dewey (Dewey Decimal Classification-DDC) ou de Ranganathan (Colon Classification-CC) eram insuficientes para a implementação dessa idéia inovadora: a hiperligação imaginada por Paul Otlet. Trata-se do CDU (Classificação Decimal Universal), ou UDC, (*Universal Decimal Classification*), que foi a primeira experiência de classificação facetada, ainda largamente utilizada. Hoje, a CDU compreende mais de 62.000 classificações individuais, traduzidas em mais de 30 línguas (uma razão para sua popularidade fora dos Estados Unidos). O exemplo visto a seguir lista as principais classes atuais da CDU evidenciando a sistemática de interconexão entre as categorias.

<p>0 Generalidades. Ciência, conhecimento, organização, Ciência da Computação 1 Filosofia. Psicologia 2 Religião. Teologia 3 Ciências Sociais. Direito 4 [Em construção] 5 Matemática e Ciências Naturais 6 Ciências Aplicadas. Medicina. Tecnologia 7 Artes. Lazer. Entretenimento. Esporte 8 Línguas. Lingüística. Literatura 9 Geografia. Biografia. História Exemplo: 004 Ciência da Computação 004.8 Inteligência Artificial 004.89 Sistema Aplicados de Inteligência Artificial 004.891 Sistemas <i>Expert</i> 004.891.2 Consulta a Sistemas <i>Expert</i></p>
--

Em adição às chamadas Tabelas Principais de cabeçalho de assuntos, a CDU também suporta uma série de Tabelas Auxiliares permitindo a adição de facetadas. Essas tabelas fornecem notações para lugar, língua, características físicas, e denotarem relações entre tópicos utilizando um conjunto de sinais “conectores” como “+”, “-” e “:”. A capacidade da CDU de mapear relações entre idéias – para a construção do “espaço social” de um documento – fornece uma dimensão de uso não suportada em outros esquemas de classificação puramente de tópicos (WRIGHT, 2007, p. 1, tradução do autor).

De acordo com Wright (2007), embora seja discutível que Paul Otlet tenha contribuído diretamente para o recente desenvolvimento da *Web*, sem dúvida ele antecipou muitos dos problemas que são enfrentados hoje, como a explosão e o crescimento exponencial do número de documentos, a limitação dos mecanismos de armazenagem e distribuição, a necessidade urgente de um ambiente universal de classificação que permita guardar, gerir e interpretar o capital intelectual da humanidade e mesmo os limites dos sistemas emergentes e auto-organizados.

A Internet não é uma rede de computadores, é sim uma rede de pessoas, como lembra o Professor Aldo Barreto:

A estrutura de mosaico do hipertexto é o documento atual, a opção tecnológica de transferência do saber para a sua mundialização, que pode acontecer na Internet, a rede de pessoas interconectadas. Mas a Internet esta povoada por interesses políticos, comerciais, institucionais e ainda é cedo para pensar que tenha se realizado o sonho de Paul Otlet (BARRETO, 2005, p. 17).

Marshall McLuhan, autor de conceitos famosos como “o meio é a mensagem” e “aldeia global”, suas metáforas para uma sociedade do conhecimento, preocupou-se também com a difusão do conhecimento em rede e com o debate sobre a distribuição da informação.

McLuhan acreditava que os meios eletrônicos estão reconstruindo uma tradição oral, pondo todos os nossos sentidos nos atos de troca de conhecimento [...] isto pode explicar a modificação que se processou na organização do conhecimento que, lidando com a forma linear do documento usava gerenciar esquemas verticais de classificação. A partir do hipertexto estes esquemas não mais de adaptam para uma organização da informação, pois a estrutura do documento muda. O hipertexto se desenvolve(*sic*) horizontalmente e sem qualquer compromisso com uma ordem indutiva ou dedutiva. Os hipertextos não se agrupam por esquemas verticais tipo árvore, mas sim por uma associação como a formação de mapas conceituais do conhecimento (BARRETO, 2005, 14).

A *World Wide Web* ("Rede de Alcance Mundial"), portanto, é um sistema de documentos que são interligados em hipertexto ou seja, contêm referências internas para outros documentos, denominadas *hyperlinks* ou *links*. Os documentos podem ser de muitos tipos, como vídeos, sons, hipertextos, imagens e programas. Para visualizar a informação, que é transferida de servidores na *Web*, tais documentos são mostrados na tela do usuário por meio de um "navegador", e o usuário pode também enviar informações para o servidor e interagir com ele.

Em 1989, vinte anos depois da criação da ARPANET⁵³, a pioneira rede militar americana,

⁵³<http://www.dei.isep.ipp.pt/docs/arpa.html>, acesso em 13 de agosto de 2008

Tim Berners-Lee, reconhecido como idealizador da Internet, defendia que um sistema universal de informações conectadas por *links* poderia ser alcançado, e que cada referência ou dado considerado importante deveria ter seu lugar e um caminho para ser encontrado posteriormente.

*We should work toward a universal linked information system, in which generality and portability are more important than fancy graphics techniques and complex extra facilities. The aim would be to allow a place to be found for any information or reference which one felt was important, and a way of finding it afterwards. The result should be sufficiently attractive to use that the information contained would grow past a threshold, so that the usefulness the scheme would in turn encourage its increased use*⁵⁴ (BERNERS-LEE, 1989).

Agora, no início do século XXI, inspirado por idéias como as de Berners-Lee e com o objetivo de incluir inteligência e contexto nos códigos utilizados para criação de páginas na *Web*, um grupo de pesquisadores da W3C - *World Wide Web Consortium* está desenvolvendo padrões e procedimentos para uma inovação revolucionária na rede mundial, denominada *Web Semântica*. O objetivo é otimizar a interação de programas ou agentes com estas páginas e também permitir o acesso mais intuitivo aos conteúdos dos *sites* por parte dos usuários. A Semântica é o estudo do sentido das palavras ou do significado dos signos e se opõe à Sintaxe, que estuda as estruturas e padrões formais do modo como algo é expresso. A expressão *Web Semântica* justifica-se ao observarmos o uso de metadados descritivos e das ontologias construídas em consenso pelas comunidades de usuários que permitem o compartilhamento de significados comuns. Tais procedimentos buscam minimizar as 3 ordens principais de problemas semânticos:

- A ordem dos problemas psicológicos, que relaciona os estados fisiológicos e psíquicos dos interlocutores nos processos de comunicação de signos;
- A ordem dos problemas lógicos, que estabelece as relações dos signos com a realidade no processo de significação;
- A ordem dos problemas lingüísticos, que estabelece a natureza e as funções dos vários sistemas de signos (SOUZA; ALVARENGA, 2004, p. 132).

⁵⁴Devemos trabalhar em direção a um sistema de informação interligado universalmente, no qual generalidade e portabilidade são mais importantes do que fantasias gráficas ou instalações técnicas e complexas. Os objetivos seriam o de permitir que um lugar seja encontrado para qualquer informação ou referência que alguém sentiu que era importante e definir uma maneira de encontrá-lo depois. O resultado deverá ser suficientemente atraente para o uso, tanto que as informações contidas irão crescer após um limiar crítico, de modo que a utilidade do sistema seria, por sua vez, capaz de incentivar a sua crescente utilização. Tradução do autor.

Berners-Lee, Hendler e Lassila (2001) adiantam o que podemos esperar dessa iniciativa e mostram como a *Web Semântica* pode ser uma extensão da atual configuração da rede mundial. Nela a informação é dada com um significado preciso, e é isso que permite a interação entre os computadores e entre os computadores e as pessoas. Neste cenário, máquinas podem compreender o significado implícito em documentos, de maneira que são capazes de processar e trocar resultados com outros programas, e também facilitar que humanos possam coletar informação semanticamente interrelacionadas em fontes diversas. À medida que mais serviços automáticos e conteúdos legíveis por máquinas sejam implementados, o sistema vai se tornando mais eficiente e preciso. A *Web Semântica*, ou ainda *Web 2.0*, promove esta sinergia, ou interações, que podem ocorrer espontaneamente, pois, mesmo os agentes que não foram projetados para trabalhar em conjunto podem transferir informação semântica entre si.

Se for adequadamente projetada, a *Web 2.0* pode colaborar efetivamente na evolução do conhecimento humano como um todo porque, ao designar uma URI a cada conceito permite que novos conceitos sejam expressos facilmente, e progressivamente estes conceitos serão incluídos em uma rede universal com uma linguagem lógica unificadora. Esta estrutura abre a produção intelectual da humanidade para a análise por agentes de *software* e cria novas ferramentas com as quais podemos aprender, viver e trabalhar juntos.

O desafio atual é criar uma linguagem capaz de expressar tanto a informação quanto as regras de inferência sobre a informação e que permita que qualquer sistema de representação de conhecimento possa ser incluído de forma transparente. Nesta tentativa alguns padrões estão sendo recomendados pela W3C, como o OWL⁵⁵ e o RDF⁵⁶. Eles são formatados sobre a descrição da informação e de como as máquinas podem avaliar interconexões entre documentos. O RDF ou *Resource Description Framework* é uma recomendação do que deve ser implementado na confecção de páginas da *Web Semântica*. O RDF encerra um conjunto de ontologias para a descrição de qualquer tipo de recurso Internet e estabelece um padrão de metadados para ser embutido na codificação XML⁵⁷. Sua implementação é exemplificada pelo RDF Schema, ou RDFS, que faz parte da especificação do padrão. A idéia do RDF é a descrição dos dados e dos metadados por meio de um esquema de “tuplas” de recurso-propriedade-valor, e uma forma coerente de acesso aos padrões de metadados publicados na *Web*, como o *Dublin Core* e outros (SOUZA;

⁵⁵<http://www.w3.org/TR/owl-features/>

⁵⁶<http://www.w3.org/RDF/>

⁵⁷<http://www.w3.org/XML/>

ALVARENGA, 2004; TAVARES, 2002).

No entanto, em 2004, Berners-Lee chamou a atenção para os muitos e diferentes padrões que vinham surgindo e que poderiam comprometer a interoperabilidade entre as diversas fontes. A *Web*, quando realizada como um sistema global, torna-se um canal poderoso para troca de dados, mas para isso deve prover uma visão unificada da informação, capaz de criar “laços” consistentes. E estes “laços” são muitíssimo importantes, na sua visão (BERNERS-LEE, 2004).

Na presente proposta de investigação, os “laços” são igualmente uma parte essencial, pois esta ligação virtual entre um filme e um leitor especialmente interessado se tornará mais simples de ser conseguida à medida que os sistemas em rede permitam a visibilidade de significados pretendida com a *Web 2.0*. Isso significa também que a pesquisa empreendida é ainda provisória no sentido de que mais precisão e melhores procedimentos poderão ser alcançados à medida que esta nova arquitetura da rede for se consolidando.

Na Figura 2.20 vemos um esquema que mostra a diferença fundamental entre os laços da *Web* tradicional e da *Web Semântica*. No primeiro quadro os recursos estão conectados por *links* direcionais, que apenas apontam um novo endereço para um novo recurso. No quadro à direita os *links* se transformam em conectores funcionais, que criam relações específicas de diversos tipos entre diferentes recursos. Esta nova estrutura permite, entre outras possibilidades, que sejam implementados os chamados Serviços *Web*, aplicativos identificados por uma URI, cujas interfaces e ligações são capazes de serem definidas e descritas em linguagem XML (HTML extensível) e que suporta interações diretas com outras aplicações de *software* usando mensagens baseadas em XML. O XML é uma recomendação formal do W3C e, em determinados aspectos, assemelha-se ao HTML. Ambas são derivadas do SGML⁵⁸ e contêm etiquetas (*tags*) que descrevem partes do conteúdo de um documento. Mas, enquanto o HTML tem como objetivo controlar a forma com que os dados serão exibidos, o XML concentra-se na descrição dos dados que o documento contém (SOUZA; ALVARENGA, 2004).

⁵⁸<http://www.w3.org/SGML/>

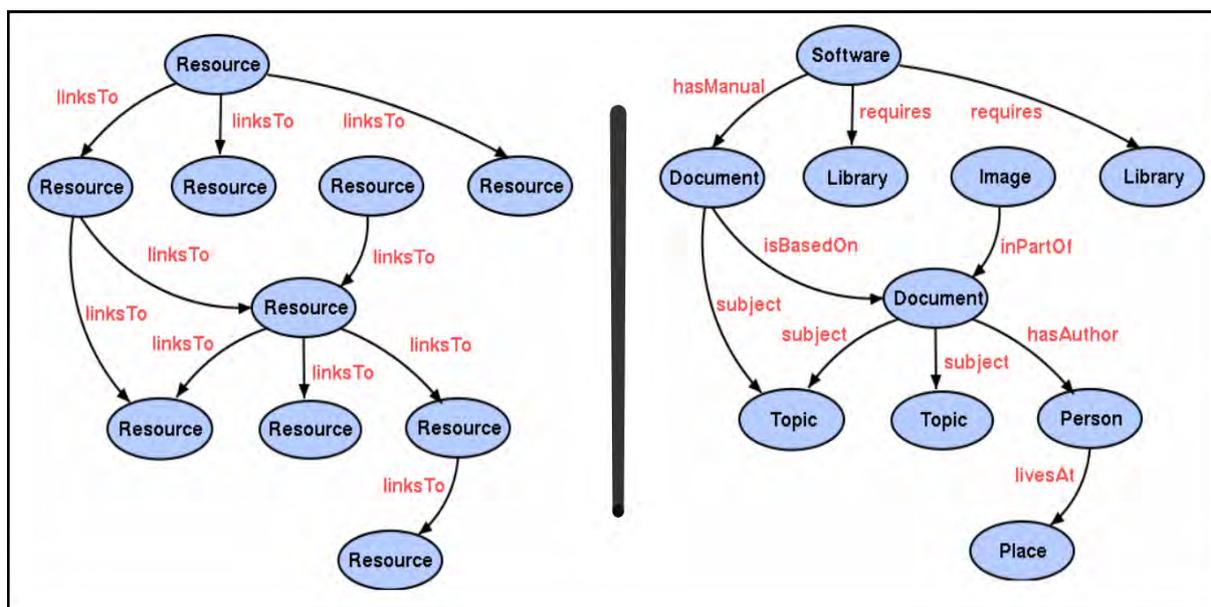


Figura 2.20: Links relacionais da Web Semântica.

Fonte:Campos e Pires (2004, p. 20)

A orientação a serviços é a tendência da sociedade atual, e a *Web 2.0* é uma plataforma adequada para esta transformação. Assim, as relações são colocadas entre os usuários, os provedores e os agentes. Provedores de serviços definem “ofertas”, consumidores de serviço expressam “intenção” e os agentes inter-mediam estas relações, formalizando a camada SOA (*Services Oriented Architecture*) ou Arquitetura Orientada a Serviços da *Web*.

Para Victorino e BRÄSCHER (2009, p. 1), “SOA pode ser vista como um conjunto de princípios de desenho que podem ser aplicados tanto no desenho dos processos quanto no projeto de soluções tecnológicas para a automação de tais processos”, e pode permitir que informações sejam mais facilmente compartilhadas entre sistemas diferentes. Assim, e observando princípios de organização da informação e do conhecimento, engenharia de *software* e SOA, os autores propõem uma abordagem holística para o desenvolvimento de sistemas de informação computadorizados, de forma que os profissionais responsáveis pela modelagem dos processos organizacionais, pela organização da informação e pelo desenvolvimento de *software* trabalhem de maneira integrada.

Basicamente a *Web*, e tudo o que acontece sobre ela, repousa sobre 2 aspectos: protocolos

tecnológicos e convenções sociais. Os protocolos tecnológicos, como o HTTP e o HTML, determinam como os computadores interagem. As regras de engajamento em uma rede social de *sites* como o *Flicker* ou o *Twitter*, são convenções sociais que definem a forma como as pessoas gostam de, e estão autorizadas a, interagir. À medida que a *Web* passa por sua primeira década de uso generalizado, ainda sabemos surpreendentemente pouco sobre estas técnicas complexas de mecanismos sociais. Temos apenas arranhado a superfície do que poderia ser realizado com uma mais profunda investigação científica na sua concepção, funcionamento e impacto na sociedade. Vivemos assim em um mundo que cada vez mais exige que todos estejamos cientes da complexa interação entre tecnologia e sociedade (BERNERS-LEE, 2007).

A Internet possibilita uma nova dimensão de interatividade e de efetiva inter-relação entre agentes produtores de conteúdo e desafia a idéia tradicional de meio de comunicação no momento em que as pessoas passam de espectadores a usuários. Permanece contudo a natureza do processo comunicacional, ou seja: “a circulação de informações entre dois ou mais agentes, visando a produção de sentido e a construção de identidades” (CABRAL, 2006, p. 30).

Comunidades em redes

Contra uma metafísica que deve ser compreendida no seu sentido estrito, tendo dominado a modernidade ocidental, metafísicas que buscam a essência das coisas, a cotidianidade, através (*sic*) das experiências, dos aprendizados, das tentativas e dos erros se enraízam, fazem corpo com as coisas do mundo, e, desta feita, fazem o corpo social. É isso que Heidegger chamava de “mundanidade”: o ser do homem como “estar aí” (*Dasein*). Um estar-aí, pleno de contradições, ou seja, plural. Paradoxal também pois o próprio do vivido, do saber e da experiência enraizada, aquele da comunidade orgânica, somente permite a existência individual em relação ao “dado”: aquele da natureza, aquele do grupo. Trata-se aí de uma forma de necessidade. O grupo enquanto limite espacial, permite ordenar a experiência individual (MAFFESOLI, 2004, p. 200).

No início, a *Web* era vista como um grande repositório de documentos estáticos, mas com o tempo ficaram evidentes o dinamismo deste repositório e a capacidade de interação entre os usuários da rede, que modificaram estruturalmente a nossa relação com o computador, tornando-a mais semelhante ao modelo da comunicação interpessoal. Freitas (2002) esclarece esta mudança:

Talvez esta fase não pudesse ter acontecido mesmo de outra forma pois, de maneira análoga como aconteceu com a utilização inicial da televisão baseada

na experiência do rádio, seu desenvolvimento também foi baseado no conhecimento das mídias anteriores. Nestas mídias, representadas pelos periódicos impressos, rádio, televisão e cinema, predominantes no século XX, vemos a prevalência da audiência em detrimento ao encontro, do espectador em lugar do interlocutor, característicos do modelo difusor de comunicação. Esta restrição à dimensão dialógica da comunicação, que estabeleceu um período de intensa disseminação de informação através dos meios difusores de massa, além de ter sido uma das responsáveis pela formação de uma sociedade massificada, pode ter servido como molde para a primeira implantação da *Web* com a diferença, entretanto, do trabalho num ambiente regido pela égide da cooperação global (FREITAS, 2002, p. 2).

A tendência de formação de redes sociais é uma realidade e as facilidades propostas com a *Web 2.0* podem tornar muito mais comuns e integrados os processos interativos na Internet. Como observado por Campos (2007) esta tendência emergente modificou substancialmente o caráter da biblioteca convencional, levando-a a um novo estágio em que é denominada Biblioteca 2.0, como referência à sua integração com a *Web Semântica*. A mudança é principalmente no sentido de que “*Library 2.0 is not about searching, but finding; not about access, but sharing. Library 2.0 recognizes that human beings do not seek and utilize information as individuals, but as communities*”⁵⁹ (MANESS, 2006, p. 13). A sua definição configura a aplicação de tecnologias interativas, colaborativas e multimídia baseadas em *Web* a serviços de bibliotecas e coleções. Também permite entender que a demanda informacional é sempre expressão das preocupações de uma comunidade.

A união de pessoas em torno de interesses comuns ou de uma mesma área de conhecimento e que compartilham suas experiências na solução de problemas é a origem das Comunidades de Prática. São grupos constituídos por pessoas e/ou instituições que possuem objetivos, interesses, preocupações ou problemas comuns e que voluntariamente decidem compartilhar e trocar suas idéias, experiências e conhecimentos. Muitas usam a Internet como ferramenta para a preservação e o aprimoramento da capacitação e competências dos seus integrantes. Estamos avançando no sentido representado no gráfico da Figura 2.21, conectando inteligências, em direção a um patamar de relações mais profícuas entre os homens e sua criação, as máquinas. O gráfico foi reproduzido do *blog* do pesquisador Nova Spivacks⁶⁰, filósofo e um dos colaboradores mais

⁵⁹Biblioteca 2.0 não cuida de buscar, e sim de encontrar; não é o acesso, e sim o compartilhamento. A Biblioteca 2.0 reconhece que os seres humanos não procuram e utilizam a informação como indivíduos e sim enquanto comunidades. Tradução do autor.

⁶⁰<http://novaspivack.typepad.com/>

influentes da W3C, e que propõe o passo seguinte, a *MetaWeb*, uma *Web Relacional*, como a evolução natural da *Web Semântica*, e o próximo estágio da rede mundial. E é neste domínio que seguiremos buscando o incremento das relações proveitosas e conscientes entre as pessoas; entre nós, pessoas, que essencialmente somos os nós da própria rede.

Um *site*, seja pessoal, comercial ou institucional, pode expor uma comunidade virtual, um grupo de pessoas com interesses comuns e revelar uma temática, os interesse das pessoas que construíram esta presença, e daquelas a quem estas se dirigem. Com o intuito de atingir um público específico para cada documentário, aproximando o mais possível o assunto tratado no filme daqueles temas de interesse identificados em cada presença na Internet, foi desenvolvido o modelo proposto neste trabalho.

Nas seções que seguem, são apresentados os fundamentos dos processos e técnicas de classificação que viabilizam a conservação e o reuso dos recursos informacionais, ou seja, a organização da informação e do conhecimento.

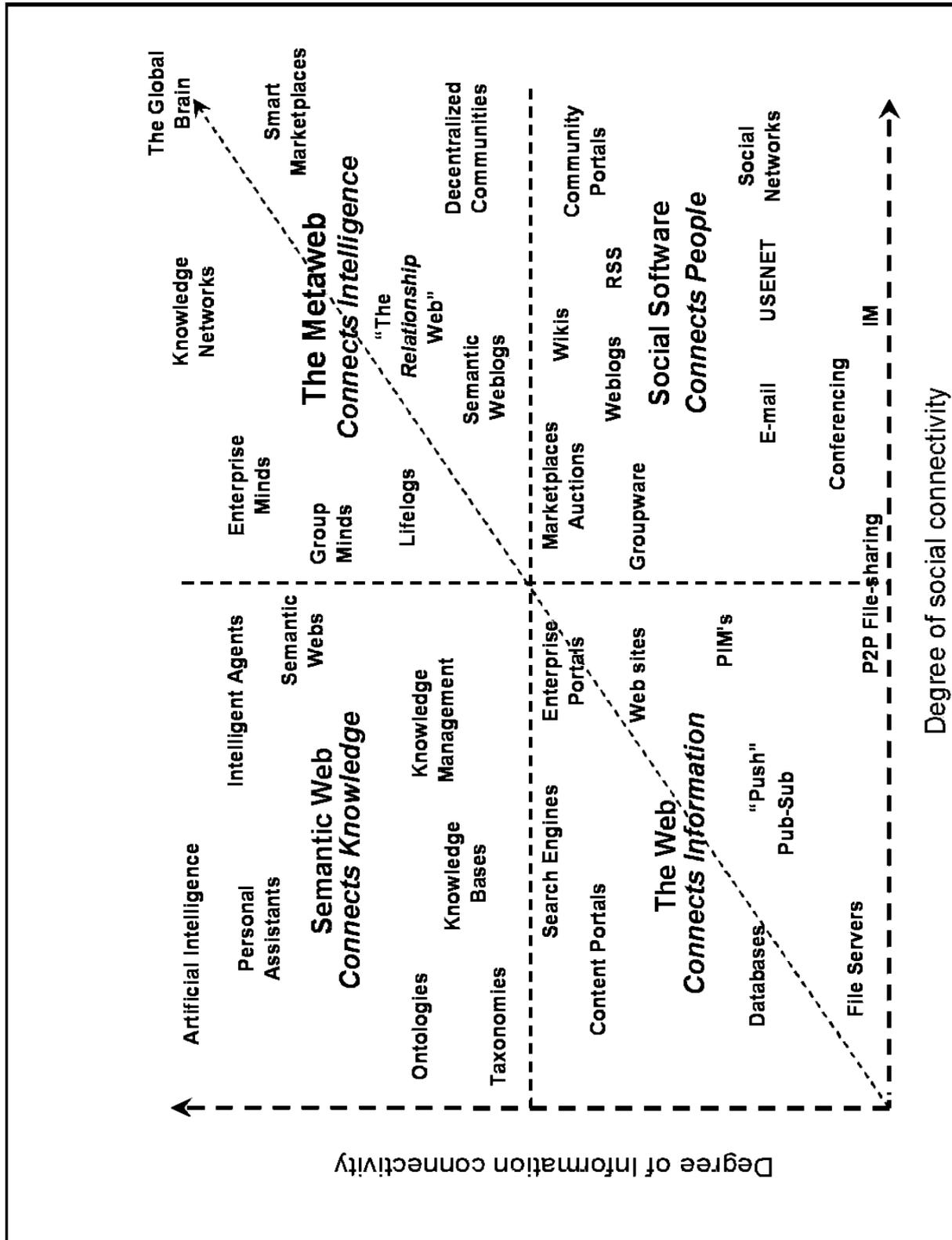


Figura 2.21: *MetaWeb*, e as relações entre graus de conectividade social e informacional na *Web*.
 Fonte: <http://novaspivack.typepad.com/>, acesso em 17 de novembro de 2007.

2.3.2 Organização do conhecimento

A mais antiga biblioteca de que se tem notícia data de 5.000 anos atrás, a Biblioteca de Ebla, na Síria, descoberta em 1974 (ORTEGA, 2002, p. 14). A coleção era composta de textos administrativos, literários e científicos, registrada em 15.000 tábuas de argila, dispostas criteriosamente em estantes segundo o tema abordado. Também foram encontrados 3 grandes dicionários e 15 tábuas pequenas de argila com resumos de conteúdo dos documentos.

Desde então parte do que o homem vem produzindo em termos de registro de informações passa por algum tipo de organização, para mais tarde ser recuperada e eventualmente reutilizada. Mas o volume da informação documentada aumentou consideravelmente, e vem crescendo rapidamente nos últimos tempos, tornando-se urgente automatizar diversas tarefas e procedimentos necessários ao ciclo documentário. Métodos para recuperação de informações usam diretamente os esquemas de classificação para localizar informações específicas na massa documental, onde se pode considerar qualquer registro como um tipo de representação, artificialmente criado para facilitar a comunicação entre os homens.

A representação constitui, portanto, um processo que, inerente à natureza humana num primeiro momento, se torna, em seguida, social, em suas características. Em outras palavras, o ser humano possui a necessidade e prerrogativa intrínsecas de pensar, conhecer, registrar e comunicar, sendo que a atividade de registrar serve não só à concretização/fixação do conhecimento em determinado suporte, como também à necessidade de comunicação e compartilhamento de idéias, esta também inerente à natureza humana (BAPTISTA, 2007, p. 180).

O Quadro 2.1 mostra em maior detalhe como usamos diversos níveis e camadas de representação dos elementos do mundo, os quais são baseados no desenvolvimento e utilização de metalinguagens, na medida em que o objeto precisa ser não somente representado como também transformado em recurso informacional, como elemento constitutivo básico do conhecimento.

Hoje, com o aparecimento de novas infra-estruturas, os sistemas de classificação e, junto, as metalinguagens, estão se tornando cada vez mais conectados. Esta integração começou em torno da metade, e floresceu ao final, do século XIX, com o aparecimento dos sistemas de padronização para o comércio internacional, e também por razões sanitárias, para o controle de epidemias. A partir daí, e paulatinamente, os sistemas locais vêm dando lugar a esquemas padronizados mundialmente, e que estão alinhados com esquemas mais abrangentes ainda. Neste processo

Origem	Representação 1	Representação 2	Representação 3
Pensamento como matéria-prima.	Concretização/fixação do pensamento em um objeto.	Representação do objeto.	Identificação e localização do registro.
Processo cognitivo.	Passagem do abstrato para o concreto.	Passagem do concreto para o simbólico.	Processamento do registro; do simbólico 1 para o simbólico 2.
Elaboração mental.	Linguagem como expressão do pensamento.	Linguagem documental.	Metalinguagens.
Informação não registrada; Informação em estado bruto.	Informação registrada.	Transformação do objeto em recurso informacional.	Informação etiquetada; virtual; controlada.
Conhecimento individual.	Conhecimento exteriorizado.	Transferência do conhecimento.	Multiplicação do conhecimento.

Fonte: Baptista (2007, p. 181)

QUADRO 2.1. Representação do conhecimento.

fica muito fácil para um indivíduo agir e se perceber como parte natural de uma “Sociedade da Classificação”, uma vez que o sistema classificatório é tanto operativo – pois define e limita as possibilidades de ação –, quanto obviamente descritivo. À medida que nos socializamos vamos também nos tornando aquilo que pode ser medido pelas nossas ferramentas de medida e, assim, as classificações também vão se naturalizando em maiores escopos. Por essas razões, Bowker e Star (2000) recomendam o desenvolvimento de esquemas de classificação mais flexíveis, cujos usuários estejam conscientes das implicações políticas e organizacionais de seu uso, e ainda que retenham os traços de sua construção, garantido sua história. Esse é o fruto do aprendizado com erros do passado, e é uma chave para o futuro, assim como a forma de mantermos um sistema documentário vivo. Por isso, o aparecimento da informática deve ser visto como uma oportunidade para a renovação de conceitos e mudanças de atitudes. Os avanços tecnológicos modificam o conceito e o uso da informação, e estes, por sua vez, influenciam a estruturação do conhecimento.

Os sistemas de informação precisam colocar o usuário como a razão fundamental dos serviços de informação, como parte integrante do sistema, levando-se em consideração sua motivação pessoal, orientação profissional, contexto social, político, econômico, cultural, ou seja, tudo o que o afeta de maneira individual e profissional. A perspectiva de um olhar global e justo sobre o acesso

à informação resultará em benefícios na participação de todos na sociedade da informação (UNGER; FREIRE, 2008, p. 107).

Sistemas de informação são produtos do conhecimento e estão sujeitos a estas transformações, sendo necessário imaginar e construir estruturas de dados cada vez mais especializadas para facilitar o acesso à informação armazenada. Uma estrutura de dados simples é uma coleção de itens selecionados, cada um deles associados a etiquetas, ou ponteiros, chamados índices, que se relacionam diretamente com a informação contida em cada item. Ainda que o acesso completo ao conjunto de significados detidos por um documento não seja factível, pode ser conseguido um controle descritivo e formal, baseado em índices formais e no controle temático dos documentos, que busca oferecer o acesso controlado por assunto. Este último recurso porém, uma vez que se baseia em julgamentos subjetivos, está sujeito a uma complexa adequação aos códigos adotados pelo sistema.

[...] as leis da cibernética, em especial a da regulação e a do controle, apontam para a possibilidade, ainda que teoricamente, de obtenção plena do controle bibliográfico descritivo, no qual os substitutos dos documentos podem receber controle rígido, governado por regras aceitas internacionalmente, e para a impossibilidade da execução completa do controle bibliográfico por assunto, uma vez que esse depende da adequação da linguagem natural (criativa e repleta de significado) à linguagem documentária (artificial e redutora de significado) (MACHADO, 2003, p. 143).

Vannevar Bush (BUSH, 1945), anteviu a automatização da indexação de documentos e também formalizou a idéia de filtragem, que vem inspirando todos os sistemas de recuperação de informação desde então. No entanto, somente a partir do final dos anos 1970, com a popularização do uso dos minicomputadores em bibliotecas e em outros sistemas de informação, foi possível implementar processos eficientes e automatizados de filtragem em texto. Conseqüentemente, para a disseminação de objetos documentais, as possibilidades de indexação e a amplitude no alcance de público foram enormemente reforçadas.

O processo de difusão do conhecimento está diretamente relacionado a fatores contextuais e cognitivos, assim a distribuição e uso/consumo eficientes da informação estão condicionados aos diferentes espaços sociais nos quais se pretenda que a informação circule:

Nos sistemas de informação é fundamental a incorporação da inteligibilidade aos esquemas de transmissão da informação A inteligibilidade das mensagens,

isto é, as negociações sobre o sentido da informação, está presente na teoria da comunicação. Se, no processo de comunicação, ainda que segundo o tradicional esquema linear, a mensagem é composta por um sistema simbólico, então é evidente a necessidade de um certo cuidado ao se representar a informação. Se diferentes pessoas utilizam o sistema, ele deve procurar atender às diferentes demandas em seus diferentes níveis de compreensão/absorção da mensagem. De forma mais simples, o que pretendemos explicitar é que a mensagem precisa ser construída de forma compreensível e para que tal compreensão seja efetiva é necessário respeitar a origem, os laços sociais, a cultura e o contexto no qual se insere o indivíduo (SOUTO, 2006, p. 62).

Por isso é preciso uma atenção especial na construção de um Sistema de Recomendação, ainda mais quando é uma tentativa de substituir por mecanismos automáticos uma das etapas básicas que constituem os serviços de Disseminação Seletiva de Informações tradicionais, qual seja a criação de perfis pelos usuários.

Disseminação Seletiva de Informações

A DSI é um serviço bibliotecário com o objetivo de encaminhar, periodicamente, uma relação dos materiais contidos em seu acervo cuja temática coincida com os interesses dos usuários cadastrados no serviço. Para isso, as etapas de seleção, análise e indexação são necessárias na identificação dos documentos que serão divulgados. Além disso, é preciso que o usuário declare pessoalmente suas preferências e área de atuação preenchendo algum tipo de formulário. O perfil de interesses é um mapeamento das necessidades informacionais do usuário e possibilita a seleção dos itens que preenchem os requisitos definidos. Funciona como um filtro que direciona de forma personalizada a informação relevante, por meio de critérios de convergência entre as referências e os interesses dos usuários; assim, os usuários são notificados sempre que um novo título em uma dada área de pesquisa é publicado.

A forma atual de realizar a disseminação seletiva utiliza a Internet constituindo os chamados sistemas de recomendação, que utilizam diversos mecanismos para completar um perfil personalizado de cada usuário, com sua ajuda consciente ou pelo levantamento de suas atividades na rede, como será visto na seção 2.3.3.

Com o sistema de recomendação aqui proposto se procura eliminar o levantamento do perfil individual, transferindo esta tarefa para um agente (de *software*) de prospecção, capaz de avaliar elementos semânticos contidos no texto de um *site*, e dele extrair um perfil de preferências. Neste

trabalho os perfis serão extraídos automaticamente a partir do corpo de texto presente em *sites* institucionais que, espera-se, representem assim os interesses dos grupos de usuários e autores de tais *sites*. A seguir estes grupos serão notificados da existência de documentos audiovisuais que, presumidamente, abordam uma temática de seu interesse. Também no trabalho de Bax et al. (2004) se propõe um sistema de disseminação seletiva automática mas ainda com a necessidade de formalização de um perfil pelos usuário.

Para melhor entendimento da metodologia tradicional reproduzimos, a seguir, alguns trechos da seção sobre a DSI constante em uma publicação de 2001, do SERPRO⁶¹, Serviço Federal de Processamento de Dados, o órgão governamental dedicado à prestação de serviços em Tecnologia da Informação e Comunicações para o setor público e, por extensão, a questões levantadas pela informatização na sociedade brasileira.

As etapas do processo de operacionalização de um serviço de DSI são:

1. levantamento do perfil de interesse dos usuários – descrição detalhada da qualificação, especialidade, necessidades e interesses dos usuários;
2. análise e tradução dos perfis – atribuição de descritores, palavras-chave e códigos legíveis pelo sistema, que representem os temas a serem recuperados;
3. arquivamento dos perfis – armazenamento no sistema dos perfis dos usuários, para processamento automatizado;
4. recuperação da informação – realizada por computador, pelo confronto dos perfis dos usuários com a base de dados;
5. controle de qualidade – verificação realizada para teste dos resultados, a fim de identificar possíveis erros de estratégia e de linguagem;
6. expedição aos usuários – envio das listagens e ficha de avaliação, após os controles de expedição.

[...]

O próximo passo é o levantamento, realizado pelo preenchimento de formulário pelo próprio usuário, onde são registrados seus dados cadastrais (nome, unidade, telefone, *e-mail*, etc.) e dados temáticos (indicadores para facilitar a estratégia de busca e o desenvolvimento do vocabulário, como uma síntese descritiva sobre a pesquisa, produto, serviço, processo, área de negócio, que possibilite a delimitação do campo de interesse; descritores; referências bibliográficas relevantes; etc).

Por último, deve-se prever ações para a identificação de erros, ocasionados por perfis mal elaborados. É comum, os usuários por desconhecimento das bases de dados, formularem perfis que resultam em (a) uma solicitação maior que a necessidade real; (b) uma solicitação menor que a necessidade real; (c) uma

⁶¹ http://www1.serpro.gov.br/publicacoes/gco_site/m_capitulo07.htm, acesso em 13 de junho de 2006.

solicitação defasada da necessidade real; (d) uma solicitação não coincidente com a necessidade real.

[...]

A análise dos perfis consiste na separação dos grupos lógicos, conectados por operadores booleanos (E, OU, NÃO) e no estabelecimento da estratégia de busca. O desenvolvimento do vocabulário consiste em ajustar a terminologia do usuário à terminologia do sistema, que pode ser livre ou controlada por uma lista de termos, tesouro, etc. A codificação representa o registro dos perfis já analisados. A digitação e o arquivamento dos perfis consiste na inserção dos perfis no sistema.

[...]

Implantar um serviço de disseminação seletiva da informação é uma das formas de gerenciar o conhecimento empresarial, uma vez que provoca a organização e o uso intensivo da informação e do conhecimento relevantes de forma adequada, sem desperdício de tempo e esforço por parte dos usuários. Um serviço de DSI planejado e funcionando em conformidade com a estratégia e objetivos corporativos estimula a criatividade e a inovação, contribuindo para o êxito do processo de aprendizagem organizacional (SANTOS et al., 2001, p. 201).

A aplicação destes parâmetros e sua adequação às necessidades da pesquisa serão discutidas na seção 4.3. Já se demarcou a dispensa da etapa de construção do perfil por parte do usuário no sistema proposto, no qual estes perfis serão obtidos por agentes que farão a sumarização de conteúdo em *sites* selecionados.

Minimizando o viés empresarial do texto acima, se reconhece que a criatividade, a inovação e a aprendizagem estão diretamente relacionadas à circulação e uso adequado do conhecimento, em qualquer esfera da sociedade. Neste mundo de alta rotatividade de conceitos e atitudes, marcado pelas relações econômicas e diferenças sociais extremas, se justifica a preocupação com a deterioração da memória coletiva, que deixa conseqüências semelhantes a da degradação da memória individual: a perda da identidade própria e das referências existenciais. É preciso mais do que nunca incentivar o acesso irrestrito à informação e assim dificultar a submissão da transmissão do conhecimento aos critérios econômicos de rentabilidade, o que leva a um estado de perda do acesso da maioria da população à educação de qualidade. Máquinas nada mais são que um “*conhecimento entranhado na matéria*” (XAVIER; MATTOS, 2007, p. 1); dessa forma, o próprio conhecimento pode ser produzido, distribuído e comercializado, gerando preços, estoques e custos.

As conseqüências desse processo de privatização da informação são diversas: a informação deixa de ser um bem acessível às classes sociais com níveis de

renda diferenciados, para ser submetida a leis do mercado; somente os países, as empresas e as pessoas mais ricas terão acesso às informações de qualidade, o que tanto aumentará a distância social entre ricos e pobres quanto ampliará o poder dos economicamente incluídos; os países pobres serão dependentes da tecnologia dos países ricos, enviando dados brutos e importando dados elaborados; empresas que não tiverem acesso a essas grandes bases de dados, ou serão dependentes da lógica econômica daquelas que têm, ou não perpetuarão; pesquisadores que não tiveram acesso a esses acervos privados terão mais problemas em levar adiante suas pesquisas do que aqueles que têm; somente as informações de preços elevados serão contempladas nesses grandes distribuidores privados, deixando a área de humanidades de lado, isso resultará numa brutal perda na História da humanidade.

Tais conseqüências da privatização, tanto no campo da infra-estrutura quanto do conteúdo propriamente, exigem a atuação governamental sobre novas políticas de acesso à informação, o que deveria estar contemplado ao lado do direito à educação para todos. Caso não se reverta esse quadro a tempo tem-se um futuro pouco promissor, produzido pelo acesso limitado, caro e complicado das informações (XAVIER; MATTOS, 2007, p. 16).

Esta é a grande motivação para o esforço na pesquisa por um esquema de classificação consistente e robusto que, em um contexto de sobrecarga informacional, tem levado muitos cientistas da informação à busca pela automatização dos processos no ciclo documentário. A categorização automática torna-se possível à medida que humanos indexem previamente uma coleção significativa de documentos, para que então máquinas possam extrair padrões que indiquem como indexar novos documentos. A própria estrutura e a variedade de recursos da rede impõem novos parâmetros para o tratamento de documentos.

Para Rocha (2004), a catalogação tradicional, através da utilização de esquemas como MARC⁶², um dos formatos mais utilizados em tarefas bibliográficas, também não se aplica na *Web*, pois esta abrange outros tipos de recursos, além daqueles tradicionalmente catalogados em bibliotecas, como, por exemplo, páginas de pessoas, páginas de organizações, páginas que são sistemas operacionais, páginas que representam produtos, lojas virtuais, etc. Além disso, a *Web* envolve comunidades diferentes daquelas que tradicionalmente usam bibliotecas, como consumidores, que necessitam adquirir um produto, ou cidadãos, que necessitam algum serviço de um governo. Estas comunidades são formadas por pessoas que não são especialistas em catalogação, mas esperam encontrar facilidades para descobrir e usar os recursos em rede.

Assim, no cruzamento entre os sistemas inteligentes de classificação e as necessidades in-

⁶²<http://www.loc.gov/marc/>

formacionais dos usuários da *Web*, surgem os sistemas de sugestão, ou recomendação, que são o objeto de estudo da seção seguinte.

2.3.3 Recomendação e personalização.

A utilização de indicações e sugestões na cadeia decisória dos seres humanos é um processo natural nas relações sociais, de fundo cultural e baseado em confiança. É normal darmos preferência a uma escolha recomendada por uma pessoa conhecida, seja para ir ao cinema ou para um tratamento dentário. Nossa experiência cotidiana de dar e receber conselhos e sugestões é a inspiração para a criação de sistemas de recomendações no ambiente da rede mundial. Um sistema de recomendação é um conjunto de programas que observam transações informacionais em rede e, baseado-se também em informação submetida por eles e por outros utilizadores, é capaz de prever e exibir as preferências de cada usuário em um domínio limitado.

Os processos de personalização de fluxos informacionais vão sendo aplicados em muitas outras áreas de atividade que lidam com grande número de pessoas. A generalização dos filtros específicos e individuais é uma tendência das operações em rede, e é necessária para a gestão de informações complexas; por isso, a tecnologia de agentes vem sendo aplicada também em vários tipos e sistemas de controle da informação.

Serviços de recomendação podem ser classificados como baseados em conteúdo ou baseados em colaboração. Os sistemas de Filtragem baseados em Conteúdo realizam o ajuste entre um perfil de usuário e o recurso pela análise deste conteúdo. Já os sistemas baseados em Filtragem Colaborativa comparam o perfil de cada usuário com perfis de usuários de interesses similares ou ainda com perfis genéricos usados como padrão, para definir a relevância de um recurso. Podem ser também híbridos, e o perfil pode ser tanto informado espontaneamente pelo usuário, quanto construído a partir da experiência de utilização do sistema por parte do usuário, como é cada vez mais comum encontrarmos no comércio eletrônico. Ambos os métodos exigem uma atitude ativa por parte dos usuários. Um sistema de recomendação é constituído por:

- Dados armazenados (*background data*): a informação já armazenada pelo sistema, como a relação de itens que podem ser recomendados e os perfis dos usuários;
- Dados de entrada (*input data*): informação de caráter pessoal que deve ser fornecida pelo

usuário;

- Algoritmos de recomendação: compara os dados armazenados e os de entrada para realizar recomendações personalizadas (BURKE, 2001, p. 2).

Em *sites* comerciais, normalmente as recomendações são produzidas pelas pessoas que interagem com o sistema, ao optar por itens específicos ou utilizar certos serviços. Após a análise de cada trajetória de uso do *site*, o sistema pode direcionar ofertas para os outros usuários, que, por terem trajetórias semelhantes, podem ter interesses comuns. Assim, se os interesses do usuário A são semelhantes aos interesses do usuário B, os itens preferidos pelo usuário B podem ser recomendados ao usuário A.

Para personalizar a recomendação de itens, uma forma usual é pedir aos usuários que avaliem os produtos com uma nota (ou estrelas). Essas notas, chamadas de *ratings* ou *escores*, são utilizadas para identificar a proximidade das escolhas com as de outros usuários similares. Assim, identifica-se um padrão de comportamento que permite gerar as ofertas personalizadas.

A personalização é um processo complementar à recomendação e tem influência direta em aspectos como confiança e fidelidade. De maneira geral, a personalização é qualquer ação que adapta informações, como o conteúdo de um *site*, para um perfil de interesses do potencial usuário. Personalizar para a *Web* significa modificar a experiência do usuário de acordo com suas preferências. Isso pode ser feito buscando as características do usuário ao capturar padrões de comportamento e interesse, através de suas transações na *Web* ou mesclar as características fornecidas pelo usuário às informações disponíveis no sistema (ALVES; FILGUEIRAS, 2005). Isto é feito por exemplo nas páginas do *iGoogle*⁶³.

Esta tarefa pode ser realizada por pequenos programas baseados em Inteligência Artificial e denominados agentes de *software*. Os agentes emulam alguns processos do pensamento como a gestão dos conhecimentos, a avaliação de fatos e de estratégias e a obtenção de conclusões, que podem ser reproduzidos computacionalmente. A cada interação do usuário com o agente – comprando ou recusando as recomendações por desinteresse ou posse – a lista de itens recomendados modifica-se imediatamente e se torna cada vez mais adequada ao interesse do usuário. Os *sites* de comércio eletrônico são atualmente os maiores utilizadores dos sistemas de recomendação, que tentam promover as vendas usando agentes que identificam e sugerem outros produtos igual-

⁶³<http://www.google.com.br/ig>

mente interessantes para seus clientes. O agente social da livraria *Amazon*⁶⁴ pode ser descrito, assim, como um livreiro que conhece profundamente os gostos singulares de seus consumidores; o livreiro, porém, é uma máquina. E este livreiro artificial confia no próprio conhecimento; dadas suas compras e avaliações anteriores, ele chega a prever qual será a **sua** avaliação de um livro que recomenda (VAZ, 2002).

O *My Yahoo*⁶⁵, em 1996, foi o primeiro *Website* a utilizar os sistemas de recomendação em grandes proporções. Os tipos mais comuns são: ofertas casadas ("clientes que compraram item X também compraram item Y"); itens de sua preferência; itens mais vendidos nas suas categorias favoritas; avaliações de usuários; associação por conteúdo. Reategui e Cazella (2005) mencionam outro tipo de serviço que pode estar associado à personalização, que é a personificação; o uso da figura humana na interface do sistema, na forma de um personagem que acompanha o usuário na sua navegação e lhe apresenta recomendações. De acordo com Freitas (2002, p. 7), o conjunto de atributos que o agente possui determina o seu comportamento e sua capacidade de atender às necessidades dos usuários. Estes atributos podem ser: **autonomia, pró-atividade, reatividade, persistência, aprendizagem, auto-gerenciabilidade, discurso, focalização, inteligência, personalização.**

Para recomendar novos itens a um usuário, o sistema inicialmente coleta as informações de personalização, de forma explícita – quando são informados deliberadamente –, ou implícita – pela análise dos serviços utilizados pelo usuário – ou, ainda, por inferência a partir da apreensão indireta de perfil ou comportamento, sendo esta última a abordagem que foi usado na execução do **Sistema DocUnB**. Com os perfis levantados, realiza-se a filtragem das ofertas com base nas informações que devem ser relevantes para os usuários e, finalmente, o sistema exhibe como recomendados os itens resultantes desta seleção.

Nos sistemas que utilizam recursos de Inteligência Artificial, existem 3 métodos para a filtragem dos dados: a Filtragem Baseada em Conteúdo, a Filtragem Colaborativa – ou Filtragem Social –, e a Filtragem Híbrida, combinação dos 2 métodos, que, para Alves e Filgueiras (2005), apresenta várias vantagens. Existem também a Filtragem Baseada em Regras, pouco útil para a personalização mas de uso freqüente no controle de dados em redes e na identificação de vírus e *spam*, e o método denominado *Top-N*, que sugere itens usando apenas estatística, selecionando

⁶⁴<http://www.amazon.com>

⁶⁵<http://www.yahoo.com>

Técnica	Vantagens	Desvantagens	Exemplo
Filtro baseado em regras	Alto controle sobre os resultados.	Regras fixas não são adaptativas.	www.uear.com.br
Filtro baseado em conteúdo	Perfis de usuários são diretamente relacionados às categorias de conteúdo.	Difícil manutenção em <i>Web sites</i> muito dinâmicos.	my.yahoo.com
Filtro colaborativo	Perfis de usuários são relacionados a grupos de usuários.	Necessária grande quantidade de usuários para fazer com que os perfis interajam.	www.amazon.com

Fonte: Alves e Filgueiras (2005, p. 212)

QUADRO 2.2. Comparação entre as técnicas de personalização mais encontradas na literatura.

os mais vendidos, os mais vistos, etc.

A eficiência da recomendação é avaliada com métodos que medem a relevância de opinião entre usuários. Esta e outras estratégias buscam solucionar problemas como a da atualização dos perfis de usuários, que tendem, em sua maioria, a manter um perfil estático (CAZELLA, 2006, p. 129).

A análise dos perfis indica a proximidade dos atributos e também separa os grupos por meio de operações booleanas (E, OU, NÃO). No Quadro 2.2, onde vemos as técnicas de filtragem e suas principais diferenças, podemos observar que a Filtragem Baseada em Conteúdo está mais voltada para perfis individuais, enquanto que a Filtragem Colaborativa atinge usuários enquanto elemento inserido em grupos com interesses ou atividades similares.

Filtragem Colaborativa: é uma avaliação de similaridade entre pessoas, que pode ser feita pelo **histórico**, em que os itens são associados pela correlação item a item, e pelo *perfil*, onde se associa pela correlação usuário a usuário, calculando-se a similaridade entre usuários e, para cada usuário, um conjunto de usuários **mais próximos**. Os escores para os itens não vistos são definidos com base na combinação de escores conhecidos dos vizinhos mais próximos.

Filtragem Baseada em Conteúdo: pode recomendar objetos classificados no perfil feito pelo usuário ou recomendar objetos similares aos objetos que o usuário já comprou. É necessário classificar os itens: pelo **perfil** das características pessoais; pelo **histórico** dos itens associados;

ou pelos **atributos das classes**, que devem ser compatíveis.

Filtragem Híbrida: utilizando recomendações colaborativas, experiências de outros usuários são levadas em consideração e utilizando recomendações baseadas em conteúdo, é possível lidar com itens não vistos por outros usuários. É possível assim recomendar bons itens a um usuário mesmo que não existam ainda usuários semelhantes a ele na base de dados.

Por exemplo a RNP - Rede Nacional de Ensino e Pesquisa, mantém um serviço de vídeo sob demanda utilizando a Filtragem Baseada em Conteúdo⁶⁶ e a Plataforma RecS-DL (PEDRO-NETTE; TORRES, 2008) visa a ampliar a utilização das ferramentas de recomendação, usando a Filtragem Híbrida e combinando serviços na *Web*, no ambiente da Biblioteca Digital da Unicamp.

A implementação de sistemas de filtragem exige a aplicação de técnicas de Inteligência Artificial na execução das tarefas, o que, no caso da *Web*, acontece com o uso de programas denominados agentes. Agentes emulam alguns processos da inteligência de seres humanos e apresentam alguma forma de raciocínio. Certos processos do pensamento na gestão dos conhecimentos, como a avaliação de fatos e de estratégias e a obtenção de conclusões, podem ser reproduzidos computacionalmente. Neste momento se atinge tal capacidade de armazenamento e processamento que torna viável a construção de máquinas que podem simular muitos dos atributos humanos, entre elas, os robôs. Agentes de *software* são um tipo de robô informático que atua na *Web*. Na seção seguinte é feita uma revisão técnica sobre os agentes onde se objetiva destacar as bases práticas em que será operado o Sistema DocUnB.

2.3.4 Agentes informacionais automáticos

Agentes, multi-agentes, *webcrawlers*, *bots*, *spyware* e outras entidades, por vezes perigosas, realizam um sem número de atividades na rede que preenchem interesses os mais diversos, dos comerciais à defesa nacional, da diversão ao impróprio e ilegal. Estamos vulneráveis, mas, ao mesmo tempo, dependentes destes *daemons*, que existem aos milhares na Internet. Sua tecnologia também é variada e definida, em parte, por seus propósitos. São os agentes informacionais digitais neurais cognitivos automáticos, conhecidos como Agentes Inteligentes.

⁶⁶<http://www.rnp.br/videosobdemanda/>

O conceito de recuperação da informação por meio de agentes “inteligentes”, que seriam capazes de “compreender” as necessidades do usuário, a partir de um processo de “aprendizagem” incremental, surgiu nos anos 1970 e tem se desenvolvido intensamente nos dias atuais. Para Souza e Alvarenga (2004, p. 135), o grande poder da *Web Semântica* só vai se realizar completamente quando forem criados módulos de programação que apreendam conteúdos da *Web* em diversas fontes, processando estas informações e compartilhando os resultados com outros programas. Usando a metáfora de um assistente pessoal, podemos considerar os agentes como entidades de *software* que empregam técnicas de Inteligência Artificial para auxiliar o usuário na realização de uma determinada tarefa, agindo de forma autônoma em novas condições.

A história dos agentes remete também à história da interface e, basicamente, a uma mudança no modo como se concebe o computador para facilitar sua interação com os humanos. No lugar da metáfora da mesa de trabalho e do princípio da manipulação direta (presentes na interface gráfica), a tecnologia dos agentes inteligentes passa a imaginar o computador como uma pessoa; uma secretária, um mordomo ou mesmo um livreiro. Na mudança de metáfora aparece o problema da delegação. O computador passa a ser uma máquina que faz coisas por nós, e não apenas um lugar onde fazemos coisas. A experiência do computador e da Internet é regida, neste caso, pelo princípio da manipulação indireta: lidamos com um agente que nos representa no inóspito oceano de informações (VAZ, 2002, p. 8).

O conceito de agente surgiu na área de Inteligência Artificial Distribuída, em 1977, quando Carl Hewitt publicou o seu “Modelo de Atores Concorrentes”:

Neste modelo, Hewitt propôs o conceito de um objeto de execução concorrente, autocontido e interativo, denominado ator. Um agente é uma entidade de *software* que, a partir de informações apreendidas do seu entorno, captadas através da interação direta com outros agentes de *software* ou humanos, ou geradas a partir dos mecanismos dedutivos internos ao agente, atua em um ambiente buscando o alcance de seus objetivos (RIBEIRO; ESCOBAR, 2007, p. 2).

Este ambiente pode ser um Sistema de Recuperação da Informação composto por: um usuário do sistema, a base de conhecimento, e um elemento mediador ou interface entre o usuário e a base de conhecimento. Os processos que afetam os elementos neste ambiente são:

- a representação da demanda do usuário e do estoque de informação, que permite a indexação;

- a comparação entre representações, base das técnicas de recuperação;
- a interação entre usuário e intermediário, seja ele humano ou máquina;
- a avaliação dos resultados, em termos de relevância e revocação;
- a modificação de métodos por retroalimentação estatística ou pesquisa de satisfação.

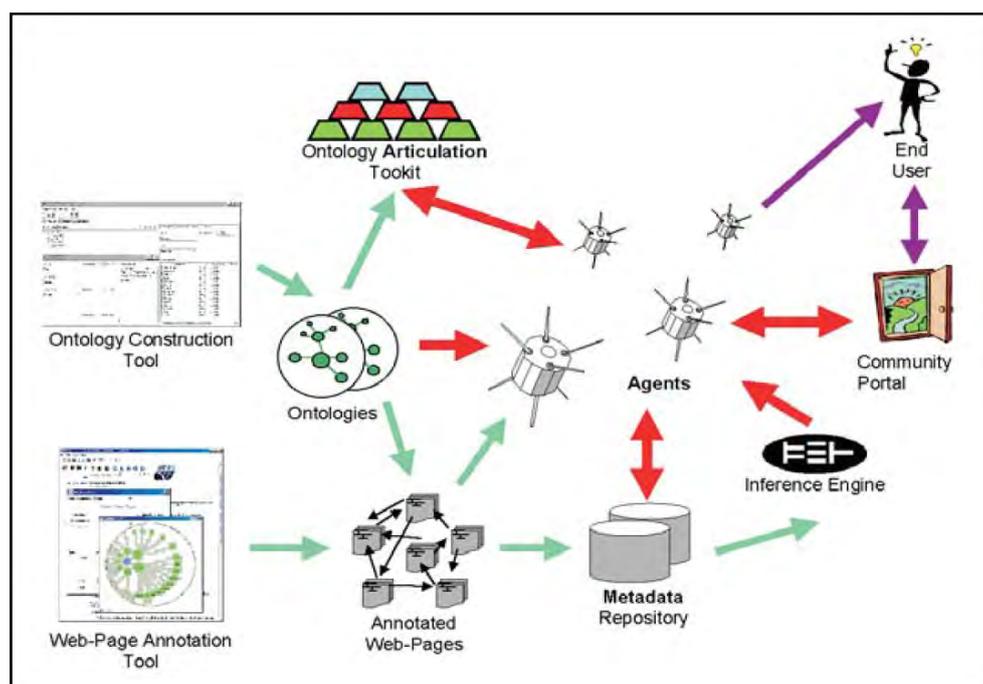


Figura 2.22: Os Agentes da Web Semântica.

Fonte: <http://www.semanticWeb.org/>

A Figura 2.22 permite compreender estas relações entre os diversos elementos que constituem uma rede semântica, baseada em ontologias e padrões interoperacionais adaptados para a ação facilitada dos agentes de *software*. O esquema mostra novas possibilidades nas relações entre homens e máquinas, um novo patamar de cooperação:

A tecnologia de agentes permite que se repense a natureza da interação entre homem e computador, na qual esse último torna-se (*sic*) um parceiro do usuário, cooperando para o alcance dos objetivos traçados. Podemos esperar que o futuro da computação seja caracterizado por uma completa delegação de tarefas por parte dos usuários aos computadores, sem a necessidade de qualquer tipo de

manipulação direta. A utilização de agentes possibilita a implementação de um estilo complementar de interação, chamado gerência indireta, no qual o computador se torna uma entidade ativa, dotada de certo grau de autonomia e capaz de realizar tarefas que auxiliem o usuário no desempenho de suas atividades, de acordo com seus interesses (SOUZA; ALVARENGA, 2004, p. 137).

Um agente é um programa cuja **autonomia** é a principal característica, e que garante que ele será executado independentemente da intervenção do usuário, sendo capaz de controlar seu próprio fluxo de ações. Os outros requisitos que tornam um programa um agente são: o **ambiente** é a área de atuação do agente, e pode ser o sistema de arquivos local, a Internet, uma LAN, ou mesmo a área do *desktop* do sistema operacional; os **sensores** capazes de captar as mudanças que ocorrem no ambiente, com o uso de *sockets* (protocolo que cria uma conexão entre duas máquinas); métodos de *log* para o registro de informações do sistema (rotinas para obtenção de datas, fluxos, listagens, etc.); e os **atuadores**, que efetuam uma alteração no ambiente, como apagar e modificar arquivos, desenhar objetos na tela, etc. O **ciclo de vida** de um agente é o tempo em que ele permanece em execução para realizar uma tarefa.

A incorporação de agentes na vida cotidiana pode trazer muitas vantagens, defendidas no projeto desenvolvido no Departamento de Informática da Universidade de Lisboa em 1997:

Ao utilizar esse agente, que desenvolvemos e designamos por ACE, Agente de Compras Especializado, o comprador: - deixa de ter que se preocupar com as diferentes interfaces das lojas, já que a interface será só uma durante todo o processo de procura dos produtos; - passa a ver os produtos e as suas características num formato que facilita a sua comparação; - poupa tempo e dinheiro, porque o ACE, para além de ser mais rápido a fazer as procuras (já que as pode efectuar em paralelo em várias lojas), as pode efectuar sem que o utilizador esteja *online*; - encontra mais vezes aquilo que pretende, porque o factor tempo deixará de ser limitativo e o ACE efectua sem dificuldade uma pesquisa exaustiva em todas as lojas conhecidas (NETO; GOUVEIA; SILVA, 1998, p. 2).

Outros sistemas que surgiram em meados dos anos 1990 foram: *Agente Maxims*⁶⁷: desenvolvido no MIT até 1994, ajuda o usuário na manipulação do correio eletrônico, usando, para o aprendizado, o Raciocínio baseado em Casos. Verifica vários aspectos como remetente e destinatário, lista de cópias, palavras chaves do assunto, etc. Diante de uma nova situação, o agente determina a ação a executar, estimando, a partir de comparação da situação à situações armazenadas na base de exemplos, qual seria a ação mais provável do usuário. Este agente pode

⁶⁷http://agents.media.mit.edu/projects_previous.html, acesso em 21 de abril de 2007

demonstrar um “estado interior” exibindo no programa de correio, uma pequena face com expressões tipo: “pensando”, “trabalhando”, “sem segurança”; *Open Sesame!*⁶⁸: é um *software* que aprende como os usuários trabalham com suas aplicações em sistemas *Macintosh* e aprende quais tarefas são repetidas mais vezes. Ele se oferece para executar essas tarefas repetitivas para o usuário automaticamente; *Hoover*⁶⁹: reúne em uma única interface informações múltiplas, como notícias em tempo-real, bancos de dados *on-line*, e recursos de computação incorporados. O Hoover organiza e seleciona a informação automaticamente, adaptando-se ao contexto e às necessidades do usuário; *Internet Softbot*⁷⁰: desenvolvido pela Universidade de Washington, que faz a procura personalizada em serviços de informação estruturada como servidores de valores acionários e bancos de dados em bibliotecas.

O uso dos agentes de *software* vem, desde então generalizando-se em aplicações como: sistemas de segurança e em monitoramento de equipamentos hospitalares; no reforço à aprendizagem e no controle pedagógico; em simulações militares; no gerenciamento de redes e em jogos eletrônicos; no processo de decisão e de especificação de métodos em engenharia; na determinação de perfis para o comércio digital; em sistemas de realidade aumentada e muitas outras. São aplicações que buscam de diversas formas emular o pensamento humano ou, no mínimo, o que costumamos denominar raciocínio.

A mente humana pode realizar vários tipos de raciocínio, vistos aqui segundo a classificação de John Durkin (MARTINS, 2002):

- **Raciocínio Dedutivo.** Consistindo de uma das técnicas de resolução de problemas mais comuns, este tipo de raciocínio utiliza fatos do problema ou axiomas em conjunto com conhecimentos gerais, os quais (conhecimentos) estão sob a forma de regras ou implicações.
- **Raciocínio Indutivo.** O raciocínio indutivo trabalha com a generalização, isto é, a partir de alguns casos e de suas propriedades, tenta-se aplicar as mesmas conclusões aos demais casos existentes no conjunto.
- **Raciocínio Abduativo.** O raciocínio abduativo é uma forma de raciocínio dedutivo; porém, pelo fato de não haver informações suficientes, não há certeza quanto à sua conclusão,

⁶⁸<http://www.sti.nasa.gov/tto/spinoff1996/56.html>, acesso em 21 de abril de 2007

⁶⁹http://findarticles.com/p/articles/mi_m0EIN/is_1995_Oct_30/ai_17513978, acesso em 21 de abril de 2007

⁷⁰<http://www.cs.washington.edu/research/projects/WebWare1/www/softbots/internet-softbot.html>, acesso em 21 de abril de 2007

considerada verdadeira se não houver informações que a tornem falsa.

- **Raciocínio Analógico.** Este tipo de raciocínio trabalha com comparações entre as características do problema atual e as de experiências adquiridas. Deste modo, durante o processo de compreensão de novos contextos, utiliza-se o conhecimento de situações semelhantes e lhes acrescenta seus atributos específicos.
- **Raciocínio de Senso Comum.** O raciocínio de senso comum utiliza heurísticas para a resolução de problemas que requerem soluções rápidas. Estas heurísticas são utilizadas para direcionar o processo de resolução do problema e garantem que esta solução será encontrada.
- **Raciocínio Não-Monotônico.** Este tipo de raciocínio é utilizado na resolução de problemas nos quais os estados variam no decorrer do tempo, o que possibilita o tratamento de situações mais reais, nas quais há a necessidade de que os indivíduos se mantenham em constante adaptação (MARTINS, 2002, p. 94).

E no Quadro 2.3.4, vemos o cruzamento entre estas formas de raciocínio e as técnicas de inteligência artificial desenvolvidas para simular nosso processamento mental, e que são a base de construção dos agentes de *software*. Os agentes são as ferramentas mais atuais para o processo de transformação de dados em conhecimento e são usados em diversos métodos de recuperação de informação. Por exemplo na Descoberta de Conhecimento em Base de Dados, do inglês *Knowledge Discovery Database* (KDD), que realiza um processo de extração de conhecimentos em várias etapas, tais como: seleção, pré-processamento, *Data Mining*, transformação e interpretação. *Data Mining* (DM) consiste em aplicar técnicas e algoritmos que produzem matrizes de padrões úteis sobre os dados analisados (COSTA, 2007).

Um conceito recente é o de Agentes Cognitivos, agentes que podem se reprogramar, simulando, de certa forma, as emoções humanas. Eles podem raciocinar sobre as ações tomadas no passado e planejar ações a serem tomadas no futuro, controlando seu próprio comportamento. Não se limitam a reagir a estímulos externos, e também atuam sobre seu ambiente e podem se comunicar com outros agentes. Agentes também podem ser agrupados formando sociedades, caracterizando, assim, um Sistema Multi Agente (SMA). Em um SMA nem todos os agentes são iguais, e suas habilidades diferenciadas podem resolver problemas que estão além das capacidades individuais.

Formas de Raciocínio	Técnicas da Inteligência Artificial
Dedutivo	Sistemas Especialistas
Indutivo	Redes Neurais
Abdutivo	Sistemas Especialistas
Analógico	Raciocínio Baseado em Casos Sistemas Especialistas
Senso Comum	Agentes Inteligentes
Não-Monotônico	Agentes Inteligentes Algoritmos Genéticos Raciocínio Baseado em Casos Redes Neurais

Fonte: Martins (2002, p. 95)

QUADRO 2.3. Raciocínio e Inteligência Artificial.

A idéia de desenvolver uma linguagem de programação orientada à criação de agentes surgiu no início dos anos 1990, inspirada no crescente uso social da computação. A pesquisa nesta área resultou em concepções inovadoras como a arquitetura BDI (*Beliefs-Desires-Intentions*, ou crenças-desejos-intenções) para agentes inteligentes (COSTA, 2007). Esta proposta defende que, assim como noções mentais tais como crenças, desejos e intenções auxiliam o nosso raciocínio cotidiano, uma certa antropomorfização na maneira como os programadores descrevem componentes de um sistema computacional pode facilitar a concepção e manipulação de sistemas complexos. E, segundo Bordini e Vieira (2003, p. 8), no nível social do conjunto de agentes, as analogias continuam, de forma que noções da sociedade humana como papéis, grupos e organizações também devem ser utilizadas no projetos de engenharia de *software* orientada a agentes.

Ribeiro e Escobar (2007, p. 12) relacionam alguns sistemas para a confecção de agentes inteligentes que estão disponíveis atualmente: *OpenCybele* é uma plataforma *Open Source* para o desenvolvimento de sistemas baseados em agentes. Foi construída pela IAI (*Intelligent Automation Incorporated*), sendo desenvolvida sobre a plataforma Java 2. *OpenCybele* é composta por um *kernel* e por diversos serviços, que podem ser refinados de acordo com a necessidade; *Mad-Kit* é uma plataforma multi agentes escalável e modular, escrita na linguagem Java e construída sob o modelo organizacional AGR (Agente/Grupo/Papel). Neste modelo, os agentes são estabelecidos em grupos e representam papéis; JADE, *Java Agent Development Framework*, é um *framework* totalmente implementado na linguagem Java, sendo desenvolvido pelo TILAB, um

laboratório de pesquisa incorporado pela *Telecom Italia Group*; *SemantiCore* é um *framework* que visa a promover uma camada de abstração sobre plataformas ou serviços de distribuição de computação que facilite a implementação de SMA para execução na *Web Semântica*.

Na constituição do Sistema DocUnB optou-se pela construção de um agente de *software*, capaz de comparar textos e acionar o envio de *e-mails*. Na classificação apresentada por Martins (2002, p. 109-111) é um agente reativo e estático, que realiza tarefas de notificação e de pesquisa, e usa a filtragem híbrida e o raciocínio indutivo na resolução do problema. A implementação do agente em linguagem *shell-script* está descrita na seção 4.3.

A próxima seção é dedicada ao exame de alguns dos mais recentes desenvolvimentos em processamento de indexação automática para audiovisuais e ao levantamento dos sistemas de recomendação atuais.

2.4 Estado da Arte

ESTA SEÇÃO PROCURA ABRANGER UM GRANDE NÚMERO DE PROPOSTAS e aplicações sobre os processos que vêm sendo estudados, a fim de se compreender o estado atual da tecnologia e da pesquisa nestas áreas realizada em ambientes acadêmicos, militares e industriais de todo o mundo. São focalizados 2 processos básicos: a **indexação por conteúdos semânticos em produtos audiovisuais**; e os **sistemas dedicados à recomendação** utilizados por empresas e instituições, assim como as formas de obtenção de perfis de uso que fundamentam estes procedimentos.

A primeira parte, dedicada à recuperação da informação em vídeo, mostra que esta é uma tecnologia necessária ao desenvolvimento das áreas de comunicação e telefonia, onde grandes empresas competem na busca por um sistema robusto e apto a lidar com um gigantesco volume de documentos audiovisuais, mensagens de áudio, transmissões de rádio, dados de biometria e aplicações de voz.

Na segunda seção, o foco recai sobre os métodos de difusão e comercialização de produtos usados hoje comumente por repositórios digitais e por lojas de departamentos e livrarias presentes na Internet, para recolher ou extrair um perfil individual de seus usuários e os manter notificados sobre itens ou serviços que podem ser de seu interesse particular. Esta é a base dos sistemas de recomendação, um desenvolvimento recente dos procedimentos de DSI tradicional, realizada em bibliotecas físicas.

2.4.1 Recuperação da informação audiovisual

A pesquisa em Recuperação da Informação Audiovisual tem se diversificado diante das novas demandas e soluções surgidas com a disseminação do uso do computador. A integração da câmera de vídeo em atividades de todo tipo, nos mais diversos ambientes, assim como o avanço das TIC, origina necessidades específicas que levam a uma infinidade de propostas localizadas. Ainda não surgiu uma teoria ou aplicação de uso geral que possa oferecer uma solução automática consistente para tratar o audiovisual com fins de indexação.

Muitos algoritmos trabalham com o princípio de extração dos pontos de minúcias, ou pontos característicos. Após essa extração são calculadas as relações entre as distâncias destes pontos.

Cada algoritmo possui uma base de cálculo, que pode se dar por análise dos pontos entre si ou por agrupamentos de pontos para análise de semelhanças de triângulos, por exemplo. Esse procedimento serve principalmente para o reconhecimento de faces, de grande interesse em áreas como biometria e segurança, e na classificação de imagens topológicas, como mapas, estruturas moleculares tridimensionais e outras obtidas em diversas simulações.

Usando o método de extração de pontos, um projeto do Departamento de Informática da UFSC⁷¹ já está utilizando o *Cyclops System*⁷² em aplicações médicas como a classificação automática de mamografias, com o *software MAMMALYZER II*. O Hospital das Clínicas da USP desenvolve o Biram, cujas telas foram reproduzidas na Figura 2.23, que é um sistema de busca por similaridade (QBE) e associação de laudos para indexação de imagens médicas (MORENO; FURUIE, 2006). Propostas semelhantes são descritas por (AZEVEDO-MARQUES et al., 2002; BORTOLOTTI; TRAINA, 2004; BHATTACHARYA, 2005). No IMPA, o sistema *VISIGRAF* oferece o *software SANP - Sistema de Análise de Nódulo Pulmonar*⁷³, e no Instituto de Matemática e Estatística da USP o grupo *CREATIVISION (Creative Vision Research Group)*⁷⁴, desde 1999 vem realizando pesquisas avançadas em identificação de proteínas, mapeamento polar de faces, segmentação de estruturas em rede e análise vascular retiniana, entre outros.

⁷¹<http://www.lapix.ufsc.br/>

⁷²<http://www.cyclops.ufsc.br>

⁷³<http://www.visgrafimpa.br/Projects/vismed/lung/index.html>

⁷⁴<http://www.vision.ime.usp.br/creativision/projects/index.html>

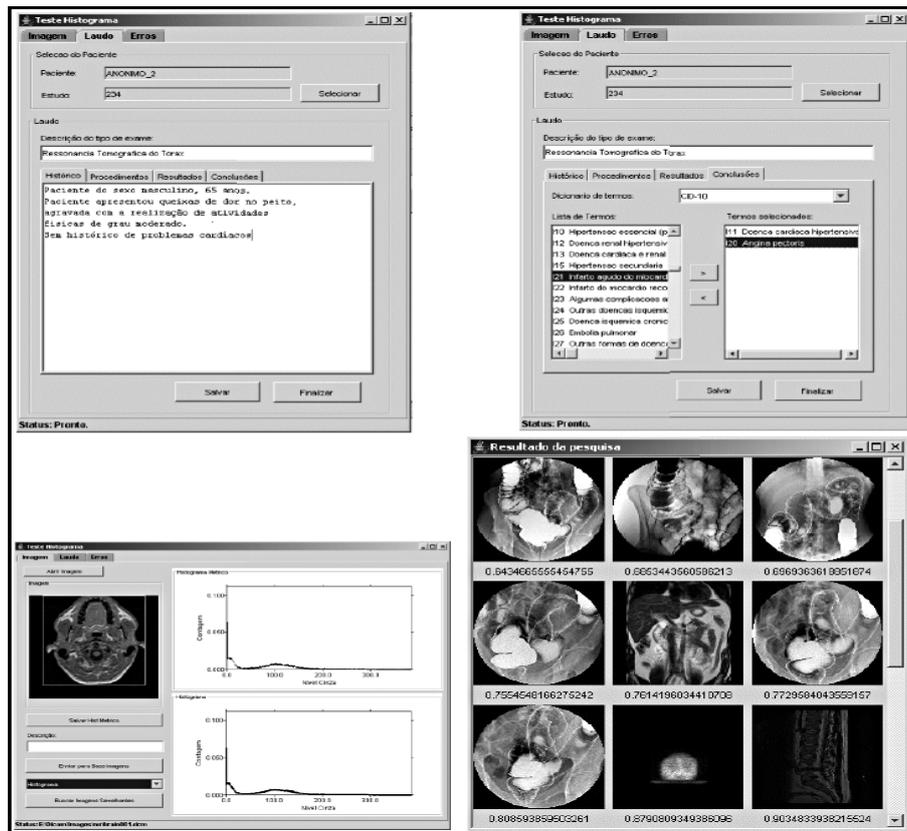


Figura 2.23: Interface do Biram, *software* para indexação de imagens médicas.

Fonte: Moreno e Furuie (2006, p. 557).

No trabalho de GUIMARÃES (2003), o fluxo de vídeo é transformado em fatias espaço-temporais por amostragem dos *pixels* que formam as imagens. Cada quadro 2-D é transformado em uma linha vertical. O gráfico resultante representa o Ritmo Visual de um vídeo, e estas fatias, como vemos na Figura 2.24, podem indicar os pontos de corte, onde há grandes mudanças no conteúdo da imagem. Nesta figura, a amostragem foi obtida pela extração dos *pixels* da diagonal dos quadros. Este método representa uma grande simplificação para a segmentação de vídeos em comparação com os processos mais tradicionais como HMMs, que usam medidas de dissimilaridade e requerem cálculos mais complexos.

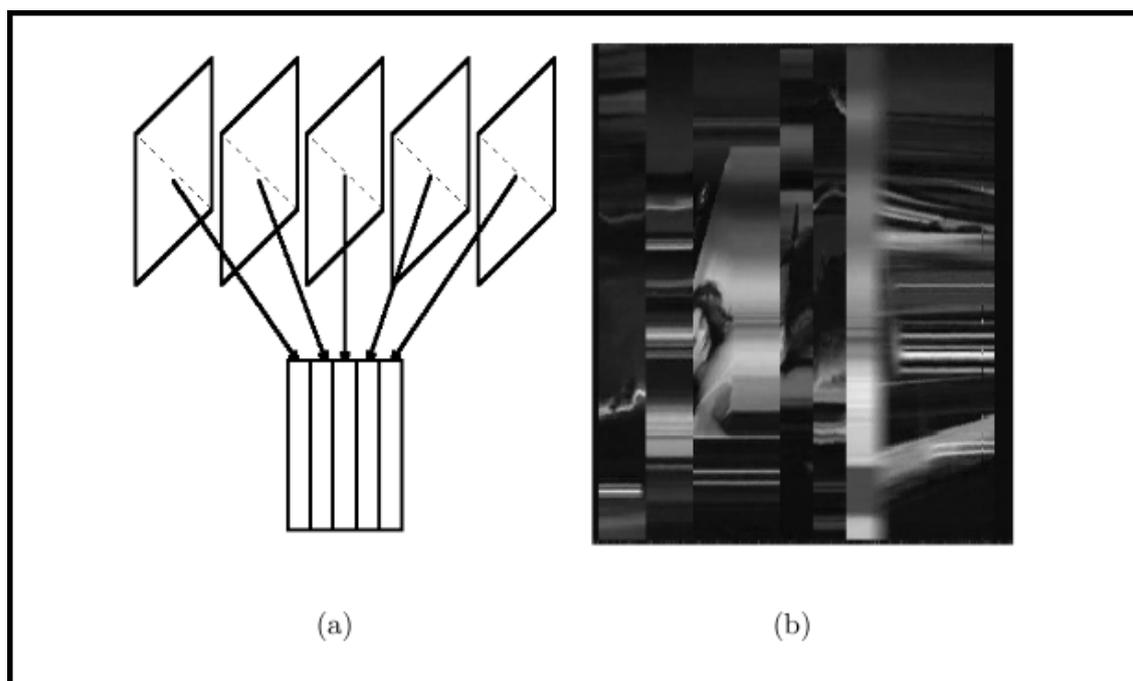


Figura 2.24: Segmentação de vídeo por ritmo visual.

Fonte: GUIMARÃES (2003, p. 9)

Em TEIGÃO (2007), uma abordagem complementar é proposta, na qual o Ritmo Visual é processado em cores, empregando-se a morfologia para identificação dos padrões. A Figura 2.25 apresenta o *clip* de uma partida de futebol (com imagens do campo e da platéia) sob este prisma e mostra como são detectados os cortes a partir da identificação de padrões verticais presentes nos ritmos visuais. Para isso, sobre a imagem são aplicadas técnicas de dilatação e erosão, subtraindo-se a imagem dilatada da imagem erodida efetua-se a detecção de bordas, que é visível na parte superior da figura.

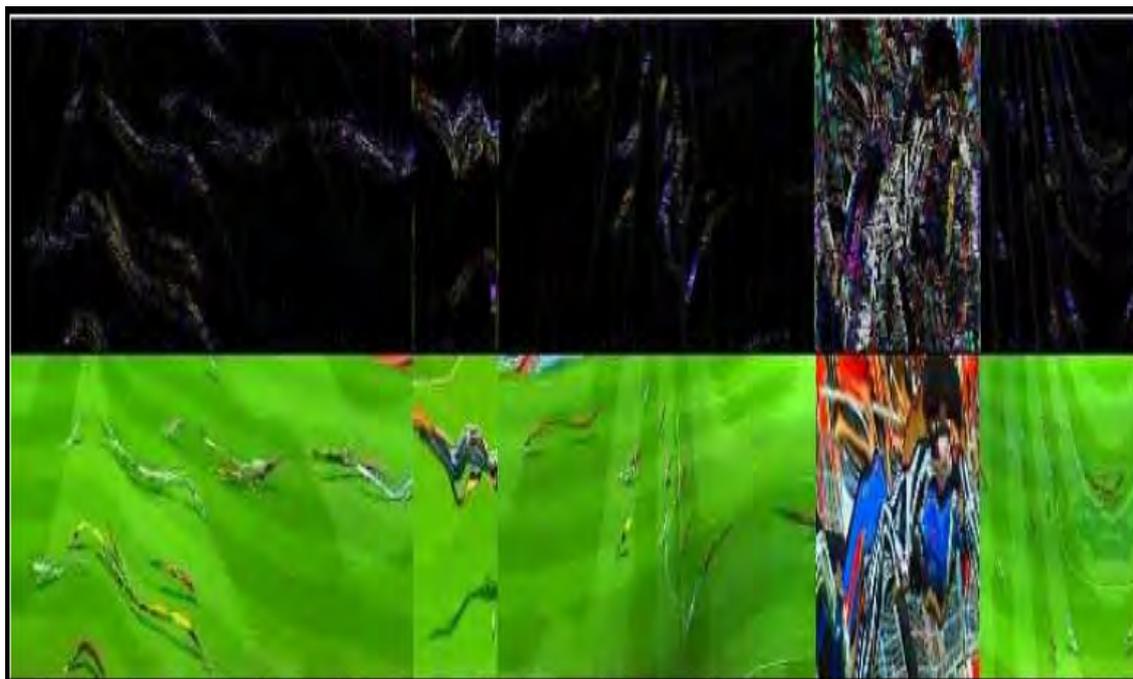


Figura 2.25: Segmentação por ritmo visual em cores e detecção de bordas.

Fonte: TEIGÃO (2007, p. 63).

A pesquisa de Rasheed e Shah (2003) apresenta uma alternativa à identificação do conteúdo usando características estruturais do vídeo para a classificação que, ao invés de fazer comparações com “dicionários visuais” explora alguns procedimentos realizados na confecção do filme para determinar o gênero. Por exemplo, a Figura 2.26 mostra a distinção no uso da iluminação de cena entre os filmes de Terror – que concentram a predominância de cores e tons escuros –, as Comédias – que favorecem tons claros e tem maiores variações cromáticas –, e o Drama – que tem uma distribuição mais homogênea de cenas claras e escuras. Com base nos princípios da cinematografia usados por diretores de fotografia o sistema proposto extrai características de baixo nível em imagens e sons, para inferir a semântica de alto nível como os gêneros e os sub-gêneros, explorando, de certa forma, a Dimensão Expressiva suscitada por Manini (2002).

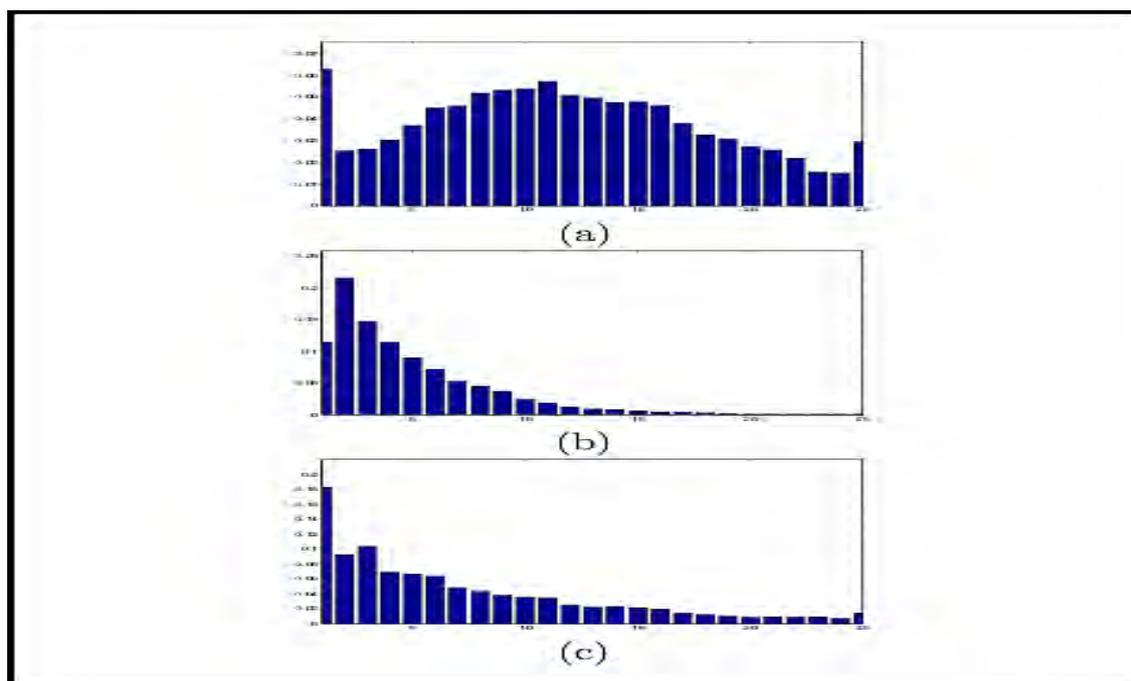


Figura 2.26: Classificação pela distribuição de luminosidade.(a) Comédia, filme “Legalmente loira” (b) Horror, filme “A lenda do cavaleiro sem cabeça” (c) Drama, filme “Ali”.

Fonte: Rasheed e Shah (2003, p. 210).

A Figura 2.27 mostra a interface de um programa de segurança biométrica que mapeia pontos sobre uma face em 3 dimensões, e é usado no sistema *Veriface*⁷⁵ criado pela IBM, que associa uma face ao cartão de crédito. A *MyHeritage*⁷⁶ oferece um serviço que identifica o seu rosto em uma fotografia, e faz uma comparação visual em um catálogo de celebridades.

⁷⁵<http://www-07.ibm.com/lenovoinfo/au/ideas/>

⁷⁶<http://www.myheritage.com/FP/Company/tryFaceRecognition.php>

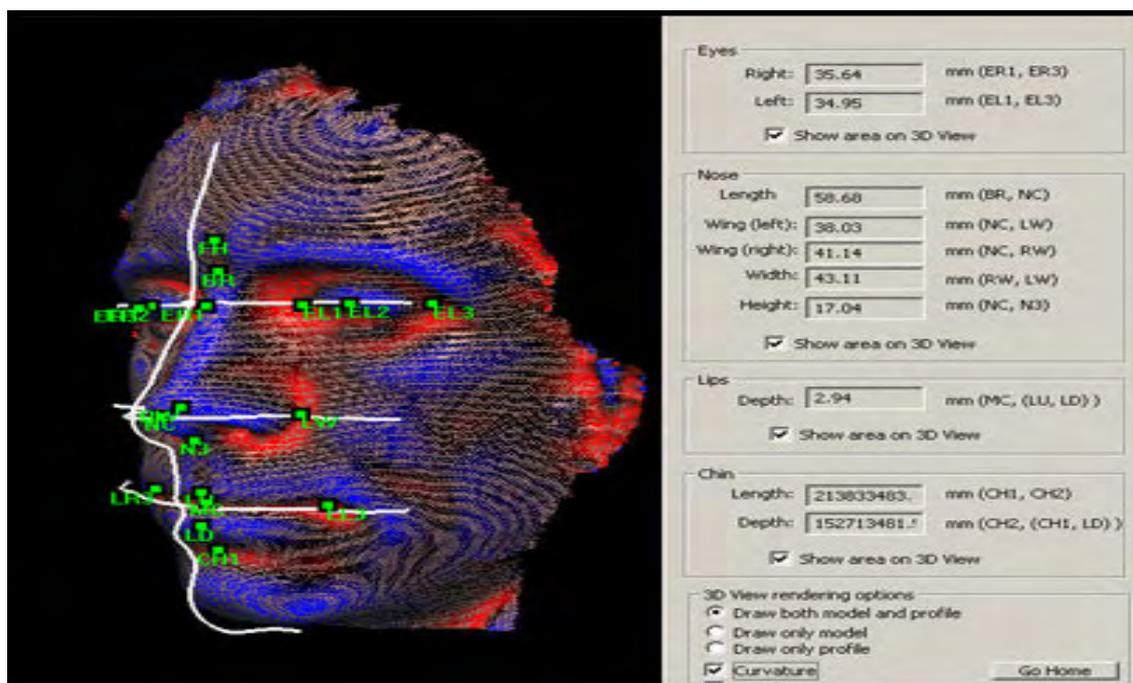


Figura 2.27: Reconhecimento de face em 3-D.

Fonte: <http://www.primidi.com/>.

Após a compra da empresa *Neven Vision*⁷⁷, o *Google* está incorporando a detecção de faces em seu mecanismo de busca de imagens, até agora limitado ao conteúdo textual da página que contém a imagem. Usando a expressão “&imgtype=face” logo após o termo de busca, o algoritmo passa a filtrar apenas imagens que contenham um ou mais rostos. Obviamente o objetivo será conseguir, no futuro, um reconhecimento complexo de indivíduos, lugares e eventos. O recurso já está sendo usado no *software* de tratamento de fotografias *Picasa*, também do *Google*.

Sistemas CBIR estão agora disponíveis em celulares na forma de aplicativos de realidade aumentada, tecnologia em que, sobre as imagens captadas pela câmera, são superpostas camadas de informações contextualizadas em tempo real. Basta apontar para os objetos da realidade para o sistema mostrar nomes de prédios ou serviços em locais próximos, por exemplo. Para Takacs et al. (2008) a realidade aumentada cria uma ponte entre a realidade e o mundo digital. De forma semelhante, e em busca de “proporcionar a experiência da serendipidade” – o acaso feliz de descobrir coisas novas ao redor de si –, o programa *Layar*⁷⁸ acrescenta camadas de diferentes

⁷⁷<http://www.nevenvision.com/>

⁷⁸<http://layar.eu/>



Figura 2.28: Reconstrução 3-D a partir do registro 2-D de faces.
Fonte: Le (2008, p. 116).

anotações de várias fontes sobre as imagens da câmera.

Uma utilização interessante é a possibilidade de conseguir outros ângulos da face a partir de uma fotografia frontal como a proposta de Hung-Son Le, do *Digital Media Lab* na Universidade de Umeå, Suécia (LE, 2008). A Figura 2.28 mostra o resultado da reconstrução nas imagens laterais. Podem ser sintetizados efeitos de iluminação e até expressões faciais e assim armazenadas milhares de imagens variantes de um mesmo rosto.

A elaboração de um sistema capaz de produzir resumos de jogos de futebol de forma automática, apresentando os melhores momentos da partida, é o objetivo do trabalho desenvolvido por Sgarbi (2005). As redes de televisão fazem edições dos "melhores momentos" de uma partida determinando manualmente os lances importantes, por vezes registrados por mais de vinte câmeras. No sistema descrito, realiza-se o pré-processamento de quadros separando-os pela cor dominante, e verificando se há continuidade de, no mínimo, 100 quadros. Os quadros contínuos de cor dominante determinam as seqüências, que, numa segunda etapa, sofrem uma segmentação da imagem em duas regiões: região fora do gramado (platéia) e região do gramado (dentro do campo), pois nos quadros perto do gol a região da torcida se encontra em partes específicas da imagem. Com a detecção de eventos significativos, (os lances perto da área do gol), um dos 4

jogos analisados foi sumarizado em 14' e 25'', sendo 12' e 58'' de lances significativos e 01'27'' de falsos lances significativos detectados. A precisão na detecção dos lances significativos foi de 81,71%, mas o sistema não conseguiu detectar 19 lances considerados significativos. Estes lances somam apenas 36'' de jogo e 0,66% do total de quadros da partida. Na figura 2.29 vemos o processamento de um quadro classificado como relevante.

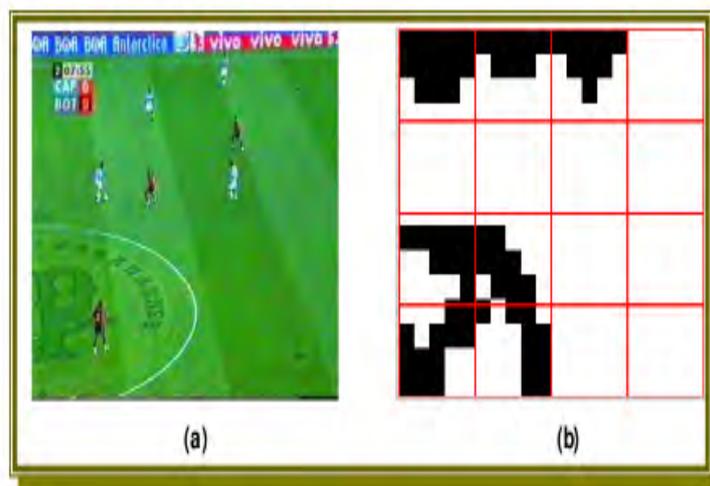


Figura 2.29: Detecção de padrões em jogo de futebol.

Fonte: Sgarbi (2005, p. 120).

Um outro exemplo da extrema capacidade de processamento de imagens alcançada na área militar é o sistema *Combat Zones That See*⁷⁹, usado na guerra do Iraque para o reconhecimento automático de imagens em vídeo gerando informações de localização de alvos e monitoramento das forças inimigas. O objetivo explícito do projeto da DARPA (*United States Defense Advanced Research Projects Agency*) é registrar tudo o que se move (*track everything that moves*), o que revela o quanto estamos próximos do mundo vislumbrado por George Orwell em “1984”⁸⁰

⁷⁹<http://dtsn.darpa.mil/ixo/solicitations/cts/>

⁸⁰“1984”, ou “*Nineteen Eighty-Four*”, é um romance distópico clássico do autor inglês, mais conhecido pelo pseudônimo de George Orwell. Publicado em junho de 1949, retrata o cotidiano de um regime político totalitário e repressivo no ano homônimo, e mostra como uma sociedade oligárquica coletivista é capaz de reprimir qualquer um que se opuser a ela. A história narrada é a de Winston Smith, um homem com uma vida aparentemente insignificante, que recebe a tarefa de perpetuar a propaganda do regime através da falsificação de documentos públicos e da literatura, a fim de que o governo sempre esteja correto no que faz. Smith fica cada vez mais desiludido com sua existência miserável e assim começa uma rebelião contra o sistema, o que o leva a ser preso e torturado. O romance se tornou famoso por seu retrato da difusa fiscalização e controle de um de-

A vigilância por máquinas é uma tendência mundial, e muitas cidades americanas e de outros países estão seguindo o exemplo do Metrô de Londres, que usa o programa *Intelligent Pedestrian Surveillance System*⁸¹ para monitorar as estações e seu entorno, identificando todo tipo de movimento suspeito. Em trabalho da Universidade Federal do Paraná, Hochuli (2007) propõe uma ferramenta semelhante para o combate à violência e auxílio na prevenção de acidentes. As imagens capturadas por câmeras espalhadas por regiões de uma cidade, em praças, cruzamentos de trânsitos ou rodovias, são processadas em tempo real, e movimentos suspeitos podem ser identificados. O método consiste em analisar o vídeo para detectar, segmentar e rastrear objetos em movimento na cena e classificar o movimento destes objetos como sendo convencional ou não-convencional. De cada objeto rastreado em uma cena, são extraídas características como deslocamento, coordenadas, velocidade, variação da direção e do tamanho da *bounding box* (caixa continente) ao longo de sua trajetória. Estas características são agregadas em vetores de características e comparados com vetores previamente rotulados durante a etapa de treinamento. Alguns sistemas deste tipo são:

*EchoStorm*⁸² é uma empresa que desenvolve sistemas ISRIS (*Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance Information Service*) para o exército americano. *Pyramid Vision*⁸³ e *SmithsDetection*⁸⁴ comercializam sistemas de supervisão inclusive para ambientes extremos, voltadas para a vigilância contra o terrorismo.

*Blinkx BBTv*⁸⁵ mostra transcrições dos filmes apresentados e permite o acesso a trechos onde aparece determinada palavra. Exibe botões para informações adicionais como equipe técnica e até referências em mapas do *Google*. *VideoClix.TV*⁸⁶ pode mostrar anúncios dos objetos da cena com cliques sobre eles, recurso semelhante ao que está para ser implementado no Sistema Brasileiro de TV Digital, SBTVD.

*Pluggd*⁸⁷ indexa vídeos por ASR e cria camadas com textos clicáveis que remetem a anún-

terminado governo na vida dos cidadãos, além da crescente invasão sobre os direitos do indivíduo. Muitos de seus termos e conceitos, como “*Big Brother*”, “*duplipensar*” e “*Novilíngua*” entraram no vernáculo popular. Fonte: [http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=1984_\(livro\)&oldid=17202776](http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=1984_(livro)&oldid=17202776).

⁸¹<http://www.ipsotek.com/home.htm>

⁸²<http://www.echostorm.net/>

⁸³<http://www.pyramidvision.com/>

⁸⁴<http://www.smithsdetection.com/>

⁸⁵<http://www.blinkxbbtv.com/>

⁸⁶<http://www.videoclix.tv/>

⁸⁷<http://www.pluggd.com>

cios comerciais. *Media Mining Indexer*⁸⁸ também usa ASR para produzir anotações em XML. Criado no MIT *Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory*, *The Lecture Browser*⁸⁹ é um leitor especializado em gravações de seminários e aulas que realiza a busca no conteúdo por palavras-chave obtidas com ASR. A página do projeto informa que futuramente a tecnologia estará disponível para processar vídeos dos usuários.

A pesquisa em RIA desenvolve-se em grupos acadêmicos e também em empresas de diversas áreas, que utilizam, em geral, soluções de *software* proprietários para a construção de sistemas, mas existem ambientes de desenvolvimento que fornecem ferramentas livres para o processamento de imagem em diversas técnicas. Neste projeto, deu-se preferência à implementação de um sistema aberto, sem restrições de uso e, para isso buscou-se utilizar no protótipo apenas *frameworks* livres. Alguns destes programas que são usados para a pesquisa em RIA estão listados a seguir:

*MSU Video Quality Measurement Tool*⁹⁰ é uma ferramenta especializada em efetuar medidas de degradação da imagem em vídeo, para avaliação de qualidade de transmissão em teledifusão, mas também é muito usado para análise geral pois contém muitos filtros e facilita a comparação de resultados.

*Open Source Computer Vision Library*⁹¹, ou simplesmente *OpenCV*, foi criado pela Intel em 2000 e é uma coleção de ferramentas para o desenvolvimento de aplicativos na área de Visão Computacional. O *OpenCV* possui módulos de Processamento de Imagens e Vídeo I/O, Estrutura de dados, Álgebra Linear, além de mais de 350 algoritmos de Visão Computacional como filtros de imagem, calibração de câmera e reconhecimento de objetos. A biblioteca foi escrita em C/C++ mas dá suporte à linguagem *Python* e é totalmente livre para uso acadêmico e comercial.

SIP⁹² é um pacote de programas para o ambiente *SciLab* de manipulação matemática, voltado para Visão Computacional e Processamento de Imagens capaz de análise morfológica e diversos tipos de filtragem.

Como será visto na seção 4.3 a biblioteca *OpenCV* foi adotada na construção de um algo-

⁸⁸<http://www.sail-technology.com>

⁸⁹<http://Web.sls.csail.mit.edu/lectures/>

⁹⁰http://compression.ru/video/quality_measure/video_measurement_tool_en.htm

⁹¹<http://sourceforge.net/projects/opencv/Intel>

⁹²<http://siptoolbox.sourceforge.net/>

ritmo para segmentação do fluxo de vídeo. A separação dos planos foi obtida com a comparação dos histogramas dos fotogramas sequenciais.

Entretanto o vídeo não é composto apenas por imagens, e a informação em áudio pode, por vezes, ser mais útil para a recuperação textual de conteúdo do que a parte visual. A trilha de áudio de um vídeo pode conter falas, ruídos, sons naturais ou artificiais e música. A pesquisa está concentrada no reconhecimento de fala humana e de características musicais, que, além de gêneros e ritmos, podem revelar ambientes psicológicos de um filme, por exemplo. O reconhecimento de fala pausada já é de uso corrente em sistemas em que há o treinamento do locutor, como para ditados e no jornalismo televisivo. No entanto, os sistemas de identificação de palavras em fala contínua e com locutor não identificado, que poderiam processar filmes e vídeos genericamente, ainda estão em elaboração.

Para a identificação de informação musical foram reportados resultados aceitáveis na busca por exemplo QBE (*Query by Example*), método por comparação que é capaz de identificar diversos gêneros musicais. Uma segunda linha de pesquisa trabalha no reconhecimento de ritmos e melodias para permitir a busca por solfejo, ou QBH (*Query by Humming*) (AHMAD et al., 2006). Existem diversos sistemas baseados em exemplos, como o *MuscleFish*⁹³ (recuperação por características estruturais como brilho, largura de banda, brilho e harmonização) e o *SoundSpotter*⁹⁴ (reconhece trechos similares dentro da mesma peça). Porém, ainda não existe um reconhecedor genérico capaz de classificação não supervisionada de trechos musicais. No processo QBH o sistema consulta um banco de melodias e compara com uma gravação de murmúrio ou assovio para retornar as músicas mais semelhantes.

Nos últimos anos, muitos avanços foram alcançados na classificação automática de imagens ou de sons, no entanto um ponto de vista multimodal que aproveite simultaneamente todos os componentes de um filme tem sido raramente explorado. O processamento de imagens combinado ao de áudio, seja de voz ou não, é a tendência mais recente na pesquisa em RIA, método denominado Fusão e Recuperação Multimodal (DATTA et al., 2007) baseado no qual um *framework*, *Video Metamodel*, foi desenvolvido por Srinivasan e Nepal (2005, p. 135). No trabalho de Snoek e Worring (2002) são extraídas características em 5 níveis, que são reintegrados para a obtenção de um conjunto de índices semânticos. A Figura 2.30 mostra a conversão e integração

⁹³<http://www.musclefish.com/>

⁹⁴<http://www.soundspotter.org/>

do componentes na análise multimodal. A partir da segmentação do vídeo em 6 fluxos distintos há uma conversão para texto e uma integração do material extraído, o que possibilita a busca textual sobre o conteúdo do filme em domínios como gênero e sub-gênero, objetivos do filme, unidades lógicas e eventos.

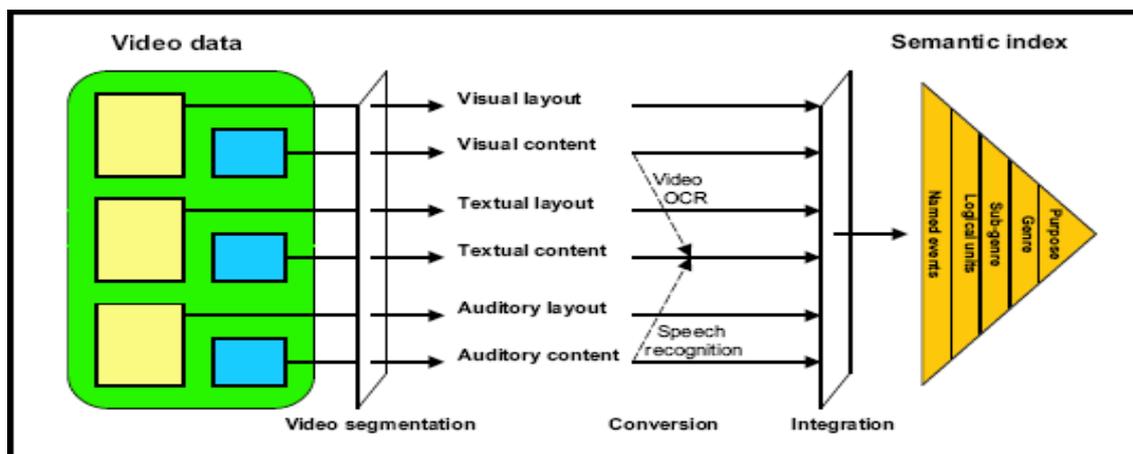


Figura 2.30: Recuperação semântica multimodal.

Fonte: Bagdanov et al. (2002), Snoek e Worring (2002, p. 15).

A experiência de Yahiaoui (2003) inclui a indexação baseada no conteúdo textual extraído de legendas, com a seleção de frases curtas ou trechos de frases como índices, na tentativa de aumentar a precisão semântica na compreensão da temática principal do filme analisado. Um processamento parcial utilizando este método pode ser visto na Figura 2.31, que mostra em **negrito** as palavras selecionadas nas frases.



Figura 2.31: Utilização de trechos de frases como índices.

Fonte: Yahiaoui (2003, p. 179).

No processo de Tsoneva (2007), mostrado na Figura 2.32, um grupo de sub-cenas é identificado de acordo com o tempo especificado nos subtítulos. Subdividindo as cenas e utilizando, além das legendas, o roteiro do filme para extrair palavras-chave e os nomes dos personagens, se pode montar então um sumário semântico (*semantic index*) como o da Figura 2.33.

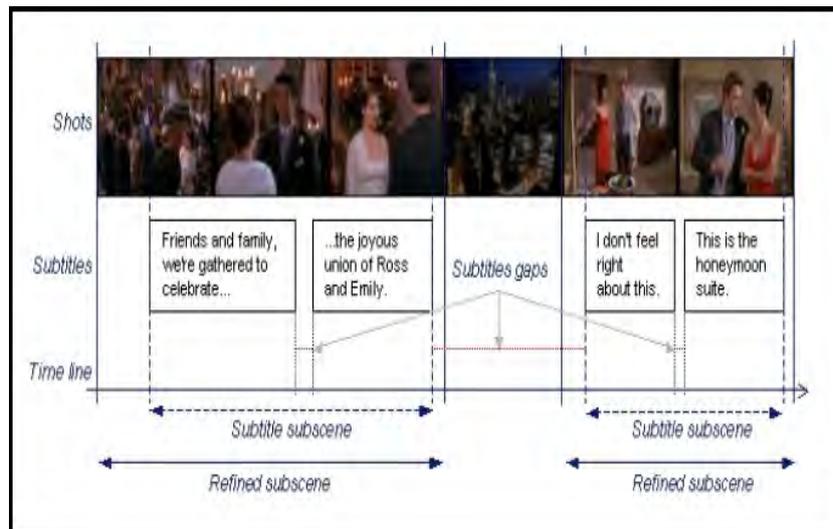


Figura 2.32: Processo de subdivisão de cenas baseado em legendas.

Fonte: Tsoneva (2007, p. 37).

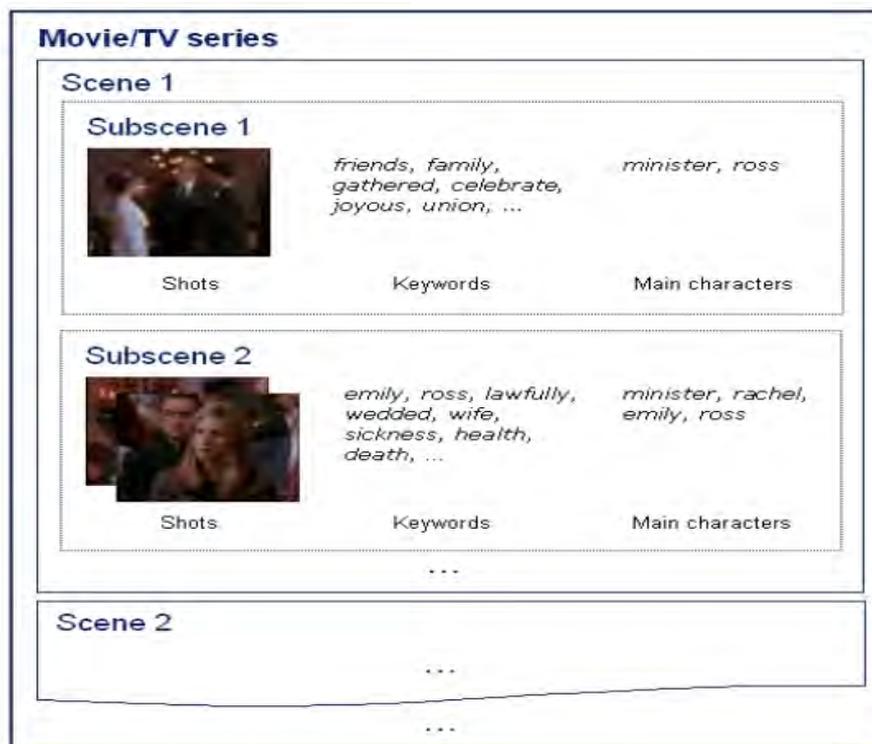


Figura 2.33: Resultado da indexação de cenas e personagens.

Fonte: Tsoneva (2007, p. 38).

Yang et al. (2007) citam diversas pesquisas por um modelo vetorial, no qual os documentos constituem “sacos de palavras” (*bags of words* (SOUZA, 2006)), e são representados como vetores no espaço n -dimensional, onde n é o total de termos índices dos documentos do sistema. Assim é possível determinar um grau de similaridade a ser satisfeito pelos documentos para serem considerados relevantes. No caso das imagens são os “pontos-chave” (*keypoints*) existentes na estrutura da imagem e detectados por algoritmos como o SIFT (*scale-invariant feature transform*), que formam os “sacos de palavras visuais” (*bag-of-visual-word*). A Figura 2.34 mostra como este processo pode ser usado para encontrar descritores conceituais em imagens automaticamente, a partir de um vocabulário de “palavras visuais”.

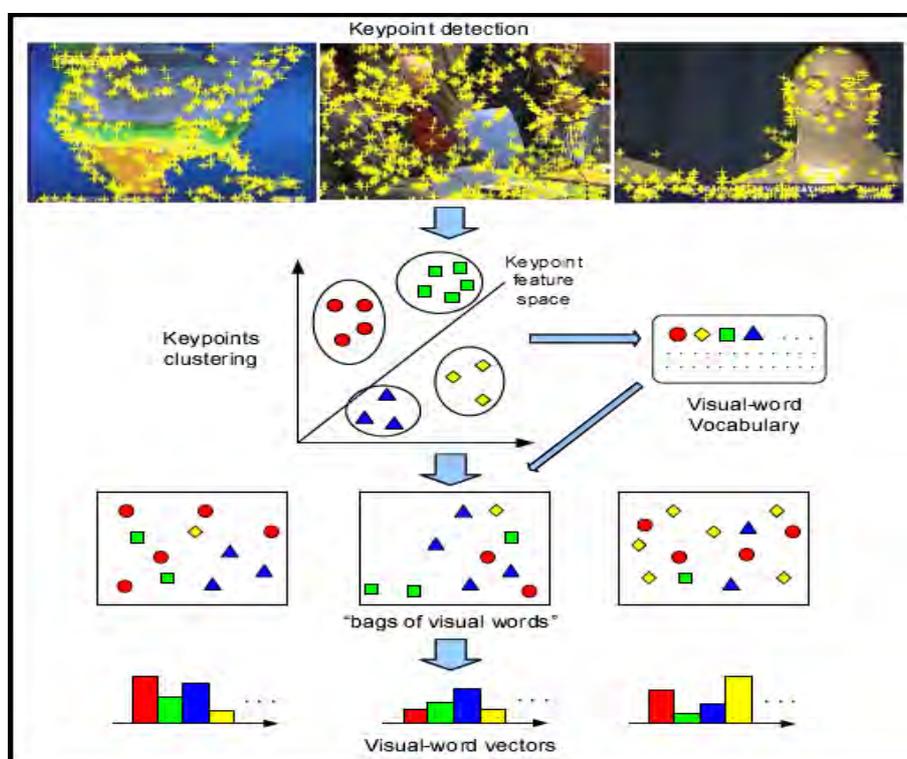


Figura 2.34: Processo de obtenção de “sacos de palavras visuais”.

Fonte: Yang et al. (2007, p. 2)

O trabalho de Campanella, Leonardi e Migliorati (2009) produz uma anotação baseada na combinação de diferentes características de baixo nível, que podem ser visualizadas em um gráfico bidimensional onde cada plano do filme pode ser localizado espacialmente. A Figura 2.35 mostra a caixa lateral com os quadros-chave associados a cada ponto no gráfico 2-D e também

uma barra inferior que mostra a localização temporal no fluxo de vídeo. Estes pontos podem ser relacionados e filtrados de muitas formas, permitindo diferentes abordagens para a navegação (*browsing*) nas cenas do filme sob análise.

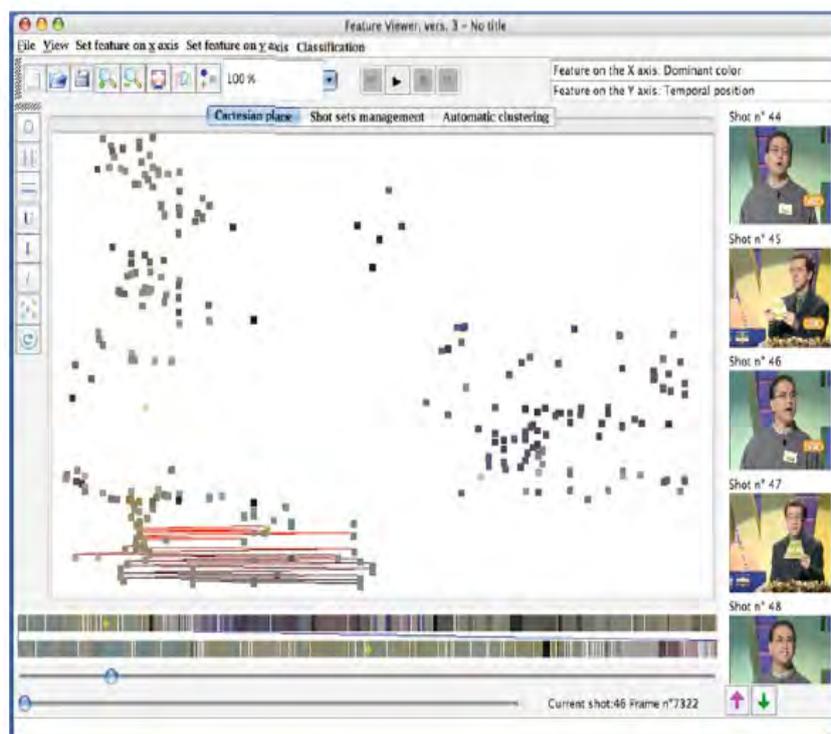


Figura 2.35: Gráfico espacial de quadros-chave.

Fonte: Campanella, Leonardi e Migliorati (2009, p. 188).

Utilizando a WordNet para ampliar a gama de conceitos já atribuídos a uma coleção, e acrescentando o texto transcrito por ASR, formando o “saco de palavras” que representa o vídeo, Wilkins et al. (2009, p. 4) criaram um sistema que pode apresentar resultados mais contextuais, buscando comparar programas inteiros ao invés de quadros-chave isolados. Na Figura 2.36 se vê as séries de programas organizados por proximidade temática.

Hare et al. (2006) exploram a idéia de espaços semânticos, onde podem ser localizados, num eixo de coordenadas tridimensionais, conceitos complexos como visto na Figura 2.37, que assim podem ser relacionados entre si e com os “termos visuais”.



Figura 2.36: Vídeos hierarquicamente apresentados em um contexto temático.
Fonte: Wilkins et al. (2009, p. 188).

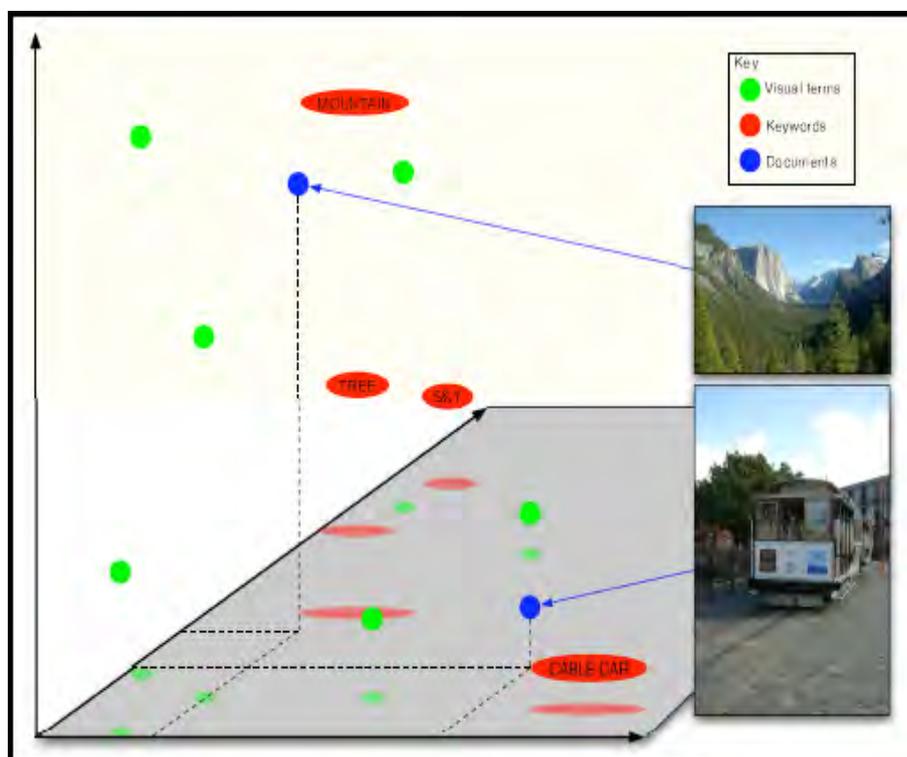


Figura 2.37: Espaços semânticos 3-D.
Fonte: Hare et al. (2006, p. 5).

Outra pesquisa que busca integrar várias dimensões, mas de forma radicalmente diferente, é o esquema de representação desenvolvido por Leopold e Kindermann (2006), que transforma as características de baixo nível de áudio e imagem em “palavras não-textuais”, ou termos que são integradas à representação do conteúdo em texto, formando assim um vetor de frequência dos termos, único para cada audiovisual. São extraídos os termos, equivalentes a palavras, em 3 níveis: seqüências de fonemas ou sílabas para a voz falada; “palavras-vídeo” para 3 características de baixo nível de cor, em *frames* do vídeo; e “palavras-áudio” baseadas em análise espectral para o som genérico: música e ruídos. Nesta proposta, o autor supõe que existe um código oculto no audiovisual que não pode ser explicitado, antes faz parte de um conhecimento tácito compartilhado por indivíduos de um campo social. Mas deste código podem ser extraídos trechos que servem como um vocabulário, e como índices classificatórios, uma vez que um reconhecedor seja treinado. O treinamento consiste na classificação de um *corpus* previamente anotado com base neste léxico. Dessa forma, consegue-se uma abstração do conteúdo que é suficiente para a comparação e a classificação de vídeos. Tentativas anteriores de abstração da informação visual com base em ícones, como em Davis (1993), não foram frutíferas, mas a integração do áudio proposta neste esquema de representação pode significar um grande avanço na recuperação audiovisual.

Atualmente, a grande maioria dos sistemas para reconhecimento de voz contínua e grandes vocabulários (LVCSR- *Large Vocabulary Continuous Speech Recognition*) é baseada em Cadeias Escondidas de Markov, ou HMM (*Hidden Markov Models*, que são modelos estocásticos, padrões que surgem através de eventos aleatórios da fala, formando estados. Um HMM é formado por um conjunto de estados e um conjunto de transições entre alguns desses estados. Com HMMs podemos avaliar valores observados de um processo para predizer padrões antes ocultos, ou escondidos em processos dinâmicos (YNOGUTI, 1999). Cada palavra ou fonema desconhecido pode assim ser comparado a padrões similares em um banco de dados conhecido. Esses sistemas convertem o sinal de voz em uma matriz numérica, na qual operam uma busca por probabilidades, em células que representam *n*-gramas, ou unidades fonéticas. Em um LVCSR com vocabulário em torno de 60 mil palavras, é comum o modelo de linguagem ser composto por algo em torno de 40 milhões de trigramas e 20 milhões de bigramas e 60 mil unigramas (TEVAH, 2006).

Além dos modelos *n*-grama, alguns sistemas ASR usam um modelo de linguagem não-

probabilístico, baseado em gramáticas livres de contexto e que são mais apropriadas para implementações de comando e controle, enquanto as n -grama são mais úteis em aplicações de ditado e criação automática de legendas. Qualquer ASR exige que cada palavra do vocabulário tenha sua correspondente transcrição fonética, sendo necessário, por isso, projetar um modelo acústico para cada língua. Os principais sistemas de *software* voltados para a pesquisa em reconhecimento de voz são os seguintes:

- CUED HTK⁹⁵ - O HTK (*Hidden Markov Model Toolkit*) *software* para construção e manipulação de HMMs, foi criado em 1989 pelo professor Steve Young na Universidade de Cambridge (CUED - *Cambridge University Engineering Department*). É utilizado em diversas aplicações como pesquisas em síntese de voz, reconhecimento de caracteres e seqüenciamento de DNA. O programa não suporta modelos de linguagem baseados em trígama (suporta apenas o treino) e sua licença é restrita ao uso não comercial;
- ATK⁹⁶ - O ATK, outra API para o HTK, pode retornar os resultados de reconhecimento de voz palavra-a-palavra, O ATK roda com múltiplos processos em paralelo, permitindo que várias entradas de comandos (por voz, clique do mouse, gestos, etc.) sejam combinadas em um mesmo pacote de dados. O decodificador do ATK é uma implementação independente do HTK, com melhor desempenho e suporte a trigramas;
- CMU SPHINX⁹⁷ - O sistema mais popular para processamento digital de voz foi desenvolvido na Universidade Carnegie Mellon, e é baseado em HMMs contínuo. Permite desenvolver aplicativos para sistemas de diálogo e síntese de voz, especialmente para telefonia. O Sphinx foi completamente reescrito em sua versão 4.0 e portado para a plataforma de programação JAVA. Não há restrição alguma quanto ao uso comercial ou redistribuição do programa;
- ISIP Toolkit⁹⁸ - Pacote de ferramentas do ISIP (*Institute for Signal and Information Processing*) da Universidade do Estado do Mississippi, EUA, implementado de forma modular. O sistema é livre, de uso irrestrito, porém alguns recursos essenciais devem ser obtidos no

⁹⁵<http://htk.eng.cam.ac.uk/>

⁹⁶<http://htk.eng.cam.ac.uk/>

⁹⁷<http://cmusphinx.sourceforge.net/>

⁹⁸<http://www.ece.msstate.edu/research/isip/projects/speech/index.html>

*Linguistic Data Consortium*⁹⁹. Neste repositório se pode adquirir o único *corpus* acústico de português brasileiro disponível. Trata-se do CSLU: *Spoltech Brazilian Portuguese Version 1.0*¹⁰⁰, que contém falas de diversas regiões do Brasil com transcrições fonéticas e ortográficas. Este *corpus* foi produzido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e pela Universidade de Caxias do Sul;

- Julius¹⁰¹ - é um reconhecedor de fala contínua baseado em *n*-gramas. Com um vocabulário de 20.000 palavras, é capaz de realizar a transcrição em alta velocidade e com taxa de acerto maior que 90%. Julius vem com dicionários de pronúncia e modelos acústicos para o japonês e o inglês, mas pode ser adaptado a outras línguas. Utiliza *corpus* acústicos em formato HTK e provê uma ferramenta que facilita a criação do *corpus* lingüístico necessário para o seu funcionamento;
- JSAPI - A *Java™ Speech API* permite incorporar tecnologia de voz a aplicativos escritos em Java. JSAPI especifica uma interface que independe da plataforma de desenvolvimento e suporta sistemas para ditado, reconhecedores e sintetizadores de voz.

Um sistema desenvolvido na COPPE da UFRJ utiliza ferramentas disponíveis nos pacotes HTK e ATK para implementar um algoritmo de conversão de seqüência fonética em texto. Foi utilizada uma base de voz para o treinamento estocástico dos modelos acústicos baseados em HMMs contínuos, e desenvolvida uma base de texto para treinamento dos modelos de linguagem baseados em *n*-gramas. Os testes usaram vocabulários entre 3.528 e 60.000 palavras e a melhor taxa de acerto obtida no primeiro caso foi de 90% no reconhecimento de sentenças com 9 a 12 palavras, e de 81% no segundo caso, ambos dependentes de locutor, e tempos de processamento inferiores a um minuto por sentença (TEVAH, 2006).

Sistemas de ditado automático podem ter alta taxa de acerto com locutores treinados e captura em ambientes silenciosos. Produtos comerciais oferecidos pela *Dragon Naturally Speaking*¹⁰² e pela *Phillips*¹⁰³ são muito utilizados em medicina e na área jurídica. A empresa austríaca SAIL LAB¹⁰⁴, especializada em inteligência artificial e linguagem tem o ROSIDS (*Rapid*

⁹⁹<http://www ldc.upenn.edu/>

¹⁰⁰<http://www ldc.upenn.edu/Catalog/CatalogEntry.jsp?catalogId=LDC2006S16>

¹⁰¹<http://julius.sourceforge.jp/>

¹⁰²<http://www.nuance.com/naturallyspeaking/>

¹⁰³<http://www.dictation.philips.com>

¹⁰⁴<http://www.sail-technology.com/>

Open Source Intelligence Deployment System), que produz legendas tanto de rádio e TV quanto de dados da Internet através de um sistema de reconhecimento automático da fala.

Um produto comercial, desenvolvido originalmente pelo exército americano, é o *Voxtec Phraselator*® P2¹⁰⁵, um dispositivo *hand-held* capaz de realizar a tradução automática fala-para-fala em 40 línguas, sem necessidade de treinamento do locutor. Entre muitas aplicações, está sendo usado pela empresa TMI (Thornton Media, Inc.)¹⁰⁶ na preservação e ensino de línguas indígenas dos EUA e Canadá. O P2 é provavelmente a mais avançada ferramenta de reconhecimento de voz disponível fora da área militar.

No contexto da *Web 2.0* estão sendo lançados, desde 2008, diversos serviços que usam recursos de reconhecimento de áudio: *Midome*¹⁰⁷ e *Sloud*¹⁰⁸ são programas para QBH que permitem buscar uma música simplesmente cantando um trecho dela; o *Everyzing*¹⁰⁹ atualmente está investindo em sistemas de transcrição de fala desenvolvidos por outra empresa, a BBN, que converte palavras faladas em textos que podem ser buscados com 80% de precisão, é uma ferramenta de busca para *podcasts*; o serviço denominado *Visual Voice Mail* permite enviar uma mensagem de texto transcrita de gravações de voz de telefones celulares, e é desenvolvida pelas empresas *CallWave*¹¹⁰, *Simulscribe*¹¹¹, *Voicecloud*¹¹² e *Spinvox*¹¹³. Esta última oferece a possibilidade de alimentar diretamente os *sites* de *blogs* com textos transcritos a partir de uma ligação telefônica.

O *Google Image Labeler*¹¹⁴ aceita as anotações dos usuários e as compara entre si atribuindo pontos quando são coincidentes. No *LabelMe*¹¹⁵ as imagens são comparadas com outras já anotadas e as etiquetas são adicionadas automaticamente, inclusive com recursos da WordNet, aumentando a descrição de cenas e partes dela.

Por fim cita-se aqui a pesquisa, ainda tímida, por novos entendimentos da forma como realizamos a representação do conhecimento, que leva em conta aspectos emocionais tanto na

¹⁰⁵ <http://www.voxtec.com/phraselator/>

¹⁰⁶ <http://www.ndnlanguage.com/>

¹⁰⁷ <http://www.midomi.com>

¹⁰⁸ <http://www.sloud.com/>

¹⁰⁹ <http://everyzing.com>

¹¹⁰ <http://www.callwave.com/>

¹¹¹ <https://www.simulscribe.com/>

¹¹² <http://www.voicecloud.com/>

¹¹³ <http://www.spinvox.com/>

¹¹⁴ <http://images.google.com/imagelabeler/>

¹¹⁵ <http://labelme.csail.mit.edu/>

produção quanto na recepção da informação em todos os níveis, como no trabalho de Longhi, Bercht e Behar (2008), e busca identificar o estado de ânimo em processos de aprendizagem. Aspectos subjetivos são muitas vezes desprezados na análise científica pois não são “racionais”, porém isto tende a mudar como sugere o texto seguinte:

[...] algumas descobertas feitas nas ultimas décadas, de cunho tanto psicológico quanto biológico, nos levam a crer que, no curso da evolução humana, as emoções acabaram por desempenhar papéis que são bastante relevantes no desenvolvimento de nossa capacidade cognitiva e social. Essa descobertas, por sua vez, fizeram com que fosse derrubado o mito de que as emoções não teriam importância alguma para o modo como raciocinamos, servindo, por vezes, até como barreira a esse raciocínio. Como consequência direta dessa onda de interesse pelo papel das emoções em nossas vidas, começaram a despontar uma série de desenvolvimentos na área computacional, variando desde interfaces auto-declaradas “amigáveis” a sistemas de aprendizado de máquina que simulam emoções como uma forma de recompensa/punição. Todavia, no universo da sumarização automática, dos poucos sistemas existentes capazes de levar em conta fatores emocionais, nenhum se preocupa realmente em verificar quão importante esse tipo a de informação é para o resumo, nem mesmo quando e como tais fatores deveriam ser considerados, supondo que sejam importantes. Dessa forma, esses sistemas acabam levando em conta as emoções de maneira indiscriminada, baseando suas decisões no senso comum, ou mesmo na intuição de seus construtores (ROMAN, 2007, p. 145).

Na perspectiva da futura Internet (Future 3D Media Internet)¹¹⁶ se pretende ampliar este contexto emocional do usuário na Internet, valorizando conceitos como empatia, engajamento, sincronia, e *Kansei* (DARAS; ALVAREZ, 2009). *Kansei* é um conceito japonês, inexistente no ocidente, que relaciona sensibilidade e personalidade e impulsiona um tipo de processamento, KIP (*Kansei Information Process*), que busca as soluções mais adequadas e específicas para cada usuário.

Nas próximas páginas se apresentam alguns conceitos e metodologias mais recentes no que tange aos sistemas de recomendação, uma variante dos sistemas DSI, agora populares diante do crescimento na quantidade de informação na rede mundial, que se torna a cada dia maior e de mais complexa apreensão.

¹¹⁶[http:// www.future-internet.eu/](http://www.future-internet.eu/)

2.4.2 Sistemas de recomendação

Os repositórios de documentos na Internet podem ser organizados de inúmeras formas, desde em simples coleção de páginas HTML até recorrendo a implementação de complexos bancos de dados com esquemas de indexação remissiva, alta disponibilidade, manutenção de *backups* e outros itens de segurança. A biblioteca virtual, além de ser eficiente, rápida e democrática, substituiu a necessidade do espaço físico e real da biblioteca presencial, de difícil e cara administração e preservação. O que não significa que a informação impressa, e as bibliotecas presenciais, estejam em extinção ao contrário, a convivência certamente pode melhorar muito ambas as partes. Mas o caso é que não estamos realmente utilizando a capacidade transformadora da informática para tratar dos acervos documentais, porque:

[...] presenciamos no país a existência não de automação de bases de dados, mas de automação de catálogos de bibliotecas, e não de informação eletrônica, mas de bibliotecas virtuais, entendidas como os catálogos das bibliotecas disponibilizados para acesso remoto. Não está em jogo a informação, seja eletrônica ou não, mas os documentos convencionais das bibliotecas, e o fato de que, a Informática disseminada e entendida no meio bibliotecário é aquela que organiza e trata o ciclo destes documentos em uma dada instituição (ORTEGA, 2002, p. 2).

Em busca de aproveitar este potencial transformador, serão examinados nesta seção novas oportunidades para sistemas de informação, notadamente a utilização de serviços de recomendação em rede, um desenvolvimento contemporâneo dos serviços de Disseminação Seletiva oferecidos por bibliotecas convencionais.

Na construção de sistemas de recomendação a tendência atual é o uso generalizado dos assistentes, agentes capazes de processar o grande volume informacional. Os próprios pesquisadores destes sistemas foram os primeiros a usar a filtragem e seleção personalizada em repositórios da área acadêmica. Por exemplo, o *Research Index*¹¹⁷, da *Pennsylvania State University* é um sistema de recomendação baseado apenas em conteúdo e que provê *links* para publicações por análise de semelhança entre itens.

Atualmente existem muitos serviços na *Web* voltados para a avaliação e recomendação de trabalhos científicos. Um deles, o *Science Citation Index*¹¹⁸ (SCI), é publicado desde 1963 e

¹¹⁷<http://citeseer.ist.psu.edu/>

¹¹⁸http://thomsonreuters.com/products_services/science/science_products/a-z/science_citation_index

oferece um sistema comercial de DSI, o ASCA - *Automatic Subject Citation Alert*, que arrola literatura periódica em uma busca semanal comparando a literatura publicada com os perfis de interesse indicados pelos requisitantes. O sistema oferece várias modalidades de recuperação da informação, tais como: determinadas palavras, partes iniciais de palavras ou frases, isoladas ou associadas, integrantes do título; autores; trabalhos desenvolvidos em determinada instituição; títulos de periódicos; citações; primeiro autor de uma citação (BRAGA, 1973).

Buscando aplicações na área acadêmica, Bogers, Thoonen e Bosch (2006) estudam a classificação de pessoas ou grupos por meio de análise de seus conhecimentos, ou *expertise*, em determinados tópicos. Os autores observaram que, entre o levantamento dos perfis colaborativos, feitos pelos usuários, e a extração automática de termos em documentos manipulados pelos usuários, os extratos automáticos produziram maior variedade de termos em comparação com as anotações manuais.

No Brasil trabalhos recentes nesta área, como o de Lopes, Souto e Oliveira (2006) procuram fazer um levantamento de interesses dispensando a construção de um perfil pelo usuário. Estes sistemas utilizam *Dublin Core* na classificação e XML para a descrição dos perfis e buscam em vários repositórios por artigos que combinem com o perfil dos cientistas, que é extraído automaticamente a partir da Plataforma Lattes. Uma experiência interessante iniciada na UFRJ é o Ambiente Interativo para o Trabalho Integrado e Virtual - ActivUFRJ, um portal de comunidades acadêmicas que utiliza as avaliações dos usuários para a recomendação de itens variados e pretende facilitar a formação e a manutenção de grupos de interesses dentro da universidade (CRUZ; MOTTA, 2006).

O SisRMi-CN proposto por Serrano (2003) é um sistema de recomendação de mídias baseado em conteúdo nebuloso. O sistema visa a estender o ambiente AMMO (*cf.* p. 66), dando maior flexibilidade ao acesso das mídias, cenas e aplicações multimídia operadas por um servidor de objetos multimídia. A recomendação de mídias é feita com base nas interações do usuário com o sistema e em evolução de interesses. Na Figura 2.38 vemos a interface para a navegação pelas classes, onde se pode determinar graus de proximidade no relacionamento entre imagens e conceitos visuais.

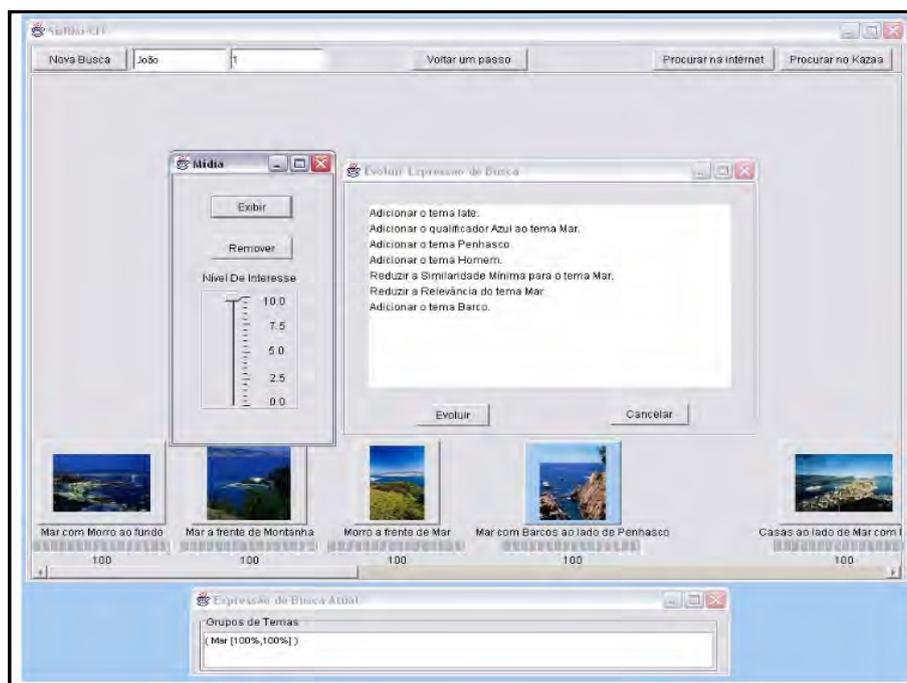


Figura 2.38: Tela do sistema SisRMI-CN, para recomendação de mídia baseado em conteúdo nebuloso. Fonte: Serrano (2003, p. 100).

Operando comercialmente, a *UNear*¹¹⁹ é uma empresa brasileira que “oferece soluções nas áreas de vendas, cobrança, prevenção a fraudes, relacionamento e gestão de atendimento, avançando metas de crescimento de vendas, redução de custos, fortalecimento de relacionamento e agilidade na gestão”. O sistema é capaz de reconhecer os hábitos do seu cliente e saber quais as opções que ele mais utiliza, e usa esse conhecimento para facilitar o atendimento, possibilitando assim a personalização dinâmica de conteúdo, produtos e serviços.

No contexto mundial, o *StumbleUpon*¹²⁰ conta com cerca de 5.000.000 de usuários, oferecendo um serviço de busca por vídeos, livros e música na Internet baseado nas preferências pessoais do usuário, seus amigos e suas atividades na rede. “Conectar, encontrar e compartilhar” é o *slogan* do site; *Snooth*¹²¹ é um site de recomendação de vinhos, que coleta opiniões de seus usuários; *inSuggest*¹²² acha sites, blogs e fotografias na Web a partir de preferências pessoais e

¹¹⁹<http://www.unear.com.br/>

¹²⁰<http://www.stumbleupon.com/>

¹²¹<http://www.snooth.com/>

¹²²<http://www.insuggest.com/>

usa também a busca por exemplos, para encontrar imagens semelhantes.

Outros serviços semelhantes são: *Shelfari*¹²³ cria redes sociais em torno de literatura, compartilhando bibliografias entre os usuários; *Ratingzone*¹²⁴ e *Wikilens*¹²⁵ também recomendam livros; no Brasil os sites o *Livreiro*¹²⁶ e *Skoob*¹²⁷ são dedicados aos bibliófilos; *The Filter*¹²⁸ encontra vídeos e músicas comparando exemplos fornecidos pelos usuários; e *Filmaffinity*¹²⁹; *Movie-lens*¹³⁰; *Gnod*¹³¹; são espaços para cinéfilos, assim como o *Cinefilia*¹³² no Brasil; e *Photoree*¹³³ para fotógrafos.

Os serviços a seguir são especializados em distribuir e recomendar música: *Last.fm*¹³⁴; *Rate Your Music*¹³⁵; *Pandora*¹³⁶, *front-end* para o *Music Genome Project*, e o *Musicstrands*¹³⁷.

*OpinionSpace*¹³⁸ é um projeto experimental da Universidade de Berkeley em que um sistema de projeção tridimensional de opiniões permite visualizar a proximidade entre os participantes, mostrando a posição relativa de cada um no espaço da diversidade de pontos de vista. Outras alternativas podem surgir da iniciativa do site *Netflix*¹³⁹, que oferece prêmios para idéias que possam ser usadas no aperfeiçoamento dos algoritmos que conectam e medem as preferências entre usuários e filmes do seu repositório de vídeos.

Fruto de cooperação internacional, o projeto *CISTRANA - European Initiative for the Coordination of Information Society Technologies Research and National Activities* é o órgão que coordena a pesquisa em novos meios de manipulação e difusão para o vídeo no âmbito da co-

¹²³<http://www.shelfari.com/>

¹²⁴<http://www.mtsratingzone.com/>

¹²⁵<http://www.wikilens.org/>

¹²⁶<http://olivreiro.com.br>

¹²⁷<http://www.skoob.com.br>

¹²⁸<http://thefilter.com/>

¹²⁹<http://www.filmaffinity.com/>

¹³⁰<http://www.movielens.org/>

¹³¹<http://www.gnod.net/>

¹³²<http://canalcinefilia.com.br/>

¹³³<http://www.photoree.com/photos/start>

¹³⁴<http://www.lastfm.com.br/>

¹³⁵<http://rateyourmusic.com/>

¹³⁶<http://www.pandora.com/>

¹³⁷<http://www.mystrands.com/>

¹³⁸<http://opinion.berkeley.edu>

¹³⁹<http://www.netflixprize.com/>

munidade européia. O *LIVE*¹⁴⁰ faz parte dessa iniciativa e foi testado durante as Olimpíadas de Pequim, quando, por meio de 5 canais interligados, usuários da TV pública australiana puderam controlar e interagir com a transmissão, determinando suas preferências. É um sistema inteligente de distribuição de vídeo cujo conteúdo, obtido por indexação supervisionada, guia o direcionamento de programas ao ser confrontada com o levantamento de preferências do espectador, por ele ativadas no canal de retorno da . As conexões semânticas são então analisadas e os resultados modificam a estratégia de distribuição dos programas em tempo real. O projeto tem um custo aproximado de 11 milhões de euros.

Um sistema de recomendação voltado para materiais educacionais e que utiliza sumarização de vídeo para aumentar a relevância da recomendação foi proposto por Yang et al. (2009). Denominado *VCSR (Video Content Summarization for Recommendation)* é capaz de gerar sumários textuais a partir do reconhecimento de legendas (por um módulo OCR), selecionar trechos do vídeo e enviar um *e-mail* composto por este material a usuários com perfis cadastrados no sistema. A comparação entre os perfis e os sumários utiliza a medida de similaridade proposta por Baeza-Yates e Ribeiro-Neto (1999) para calcular a relevância do sumário para os usuários. A avaliação preliminar do sistema, feita com uma pesquisa entre usuários, mostrou que a validação da recomendação é maior quando a mensagem enviada leva o sumário e as imagens com *links* para trechos do filme, do que quando apresenta somente texto e conclui também que os usuários não se interessam pelo sumário se a recomendação não acertou as suas necessidades de informação.

No cenário da TV Digital brasileira o *PersonalTVware* é a proposta de Silva, Alves e Bressan (2009) para viabilizar ao usuário receber a recomendação personalizada de conteúdo, no momento certo, no lugar certo, baseando-se nas preferências do usuário ao assistir à televisão. São criadas regras de inferência que observam a atitudes e escolhas do usuário para determinar um perfil de interesses, usado como filtro para a recomendação da programação futura. Isto será possível com a ativação do canal de retorno da TV Digital, o que ainda não foi implementado no Brasil.

Ao adaptar as preferências do espectador ao conteúdo do vídeo, tanto o projeto *LIVE*, quanto o *VCSR*, apresentam semelhanças conceituais com o Sistema DocUnB, no entanto ambos se ba-

¹⁴⁰<http://www.ist-live.org/>

seiam fortemente na atuação, consciente ou não, do receptor para se criar o perfil de interesses, diferentemente do que é proposto neste trabalho, que atribui automaticamente um perfil ao usuário, determinado pelo conjunto de palavras encontradas em cada *site* da UnB. Mas a análise do contexto é também usada no *PersonalTVware*, e indica que, como funcionalidade necessária para a TV Digital, os sistemas de recomendação personalizada serão intensamente explorados nos próximos anos.

2.5 Conclusões

Nesta breve revisão de literatura foram contemplados temas relevantes na busca por elementos suficientes e necessários para a compreensão dos processos e sistemas de informação no que tange à indexação e difusão de audiovisuais. Em livros, artigos científicos, teses e dissertações, filmes e *sites* procurou-se por definições, e experiências que pudessem comprovar a viabilidade da pesquisa técnica e teórica das questões propostas.

Ficou evidente a capacidade especial do documento audiovisual como facilitador da difusão de conhecimentos, e visto como sua adequação ao ambiente digital implica na multiplicação de meios e materiais e em novos ambientes de produção e de circulação, reforçando a noção de explosão informacional. O que pode ser positivo, caso se observem formas eficazes de organização e conservação dessa produção, o que depende fundamentalmente de esquemas de classificação inteligentes, automáticos e específicos para os materiais fílmicos. Entretanto, observa-se que os avanços em Recuperação da Informação Audiovisual são animadores embora ainda insuficientes para a constituição de sistemas completamente automáticos de anotação tanto de imagens quanto a partir da fala humana.

Com o exame dos fundamentos da Internet e do potencial da rede mundial se verificou que podem ser criados eventos de conectividade úteis entre usuários, documentos e processos, desde que se observe, na construção de sistemas, a atenção à contextualização e à seletividade. Também foi visto como serviços tradicionais como a DSI podem ser renovados e aplicados no ambiente da *Web*, com o auxílio dos agentes de *software*.

Com esta revisão teórica pode ser elencada uma série de testes a serem feitos e opções a serem incorporadas ao protótipo aqui proposto, para um sistema de recomendação automático

de documentários brasileiros capaz de ampliar a circulação, em um domínio restrito, de filmes e vídeos que constituem os estoques disponíveis, mas por vezes raramente acessados, em unidades educacionais em especial.

No próximo capítulo serão expostos os objetivos gerais e específicos determinados afim de se explorar novas possibilidades para resolver os problemas identificados.

3 OBJETIVOS

A DIGITALIZAÇÃO DE ACERVOS AUDIOVISUAIS TROUXE possibilidades inéditas para o armazenamento, a indexação e a recuperação da informação em produtos audiovisuais. Novos métodos aliados à tecnologia de redes podem facilitar o encontro entre a informação e as necessidades informacionais, não necessariamente manifestadas, de usuários em sistemas de informação. Este trabalho pretende investigar meios e processos que possam promover este encontro, e mesmo provoca-lo, buscando identificar ressonâncias temáticas entre o conhecimento registrado em som e imagem e um perfil de interesses descoberto automaticamente em textos da Internet.

No intuito de ampliar a circulação de filmes documentários brasileiros, um acervo de grande volume e pleno de informações valiosas que, no entanto, são comumente relegados a uma estante obscura ou, digitalizados, restam hospedados em *sites* como o YouTube ¹ e Revver ², ou os brasileiros PortaCurtas³ (cuja atividade foi detalhada por RENÓ (2006)) e Curta o Curta⁴, dentre milhares de outros produtos audiovisuais associados a pouco descritivas etiquetas, ou *tags*. Além

¹<http://www.youtube.com>

²<http://www.revver.com>

³<http://www.portacurtas.com.br>

⁴<http://www.curtaocurta.com.br>

disso há um crescimento exponencial da produção em função de uma tecnologia de registro cada vez mais acessível, mas que não é acompanhado de medidas que facilitem a recuperação da informação de conteúdo nos estoques.

Diante desses fatores a presente pesquisa busca criar meios para a divulgação de informações sobre estes materiais audiovisuais de modo que sejam oferecidas a um público específico e com interesses correspondentes ao conteúdo de cada filme. Um público especial, formado por espectadores naturalmente inclinados aos assuntos identificados em cada filme e, no caso do ambiente acadêmico, também capazes de disseminar o conteúdo do filme em seu contexto de trabalho. Para isto foi concebida uma plataforma de serviços de recomendação capaz de prever demandas por conteúdo audiovisual no ambiente universitário da UnB, considerada a hipótese de que o contexto profissional acadêmico pode determinar preferências quanto a materiais audiovisuais, direcionando a recomendação de conteúdo.

O propósito geral desta investigação é **promover o encontro seletivo e personalizado entre espectadores e documentários**, e espera-se alcançar este objetivo por meio de **um sistema automático de recomendação de vídeos**.

Este objetivo geral implicou na determinação de 4 objetivos específicos que se constituem em etapas sucessivas de um processo:

1. **Indexar vídeos:** obter anotações textuais de forma automática a partir de documentos audiovisuais;
2. **Comparar filmes e sites:** localizar palavras coincidentes em *sites* e filmes, utilizando como chave de busca o resultado da indexação;
3. **Recomendar a visualização dos filmes:** em um *site* dedicado ao *streaming* de vídeo, por meio do envio de *e-mails*.
4. **Estimar a eficácia do sistema proposto:** ao realizar uma pesquisa de opinião entre os usuários localizados.

No esforço de atingir estes objetivos, cujo resultados são descritos no capítulo 5, foi desenvolvido um processo de **Indexação Supervisionada** de filmes documentários brasileiros para

processar vídeos produzidos pela UnB, e constituir um **Sistema de Recomendação Personalizada** assim como um **Repositório de Vídeos** voltados para a disseminação automática de audiovisuais digitais. Como protótipo foi criada uma plataforma de serviços de recomendação denominada **Sistema DocUnB**, cuja eficiência foi testada diante de usuários do ambiente acadêmico, automaticamente selecionados, e que puderam apreciar, por meio de uma enquete, o grau de identidade com seus interesses reais, diante dos significados extraídos de audiovisuais processados pelo sistema.

O sistema foi implementado no âmbito da Universidade de Brasília, e aplicado em vídeos realizados pela mesma universidade. Trabalhando neste universo acadêmico, foram encontradas conexões inéditas entre os filmes, produzidos pelo Centro de Produção Cultural e Educativa, e os departamentos ou grupos de pesquisa, núcleos, empresas e órgãos da UnB que mantêm presença na Internet. De cada uma dessas presenças foram extraídos perfis de interesses e como resultante de um processamento de comparação com as palavras-chave de cada filme, foi feito o envio de um comunicado via *e-mail*, alertando da existência e localização de um determinado vídeo, que pode apresentar temas de interesse para aquele destinatário específico. Este destinatário tem então a oportunidade de acessar o vídeo, em exibição de tela cheia e com suficiente qualidade de som, e também de responder a uma enquete pessoal.

Acredita-se na possibilidade de inaugurar uma nova forma de circulação para uma produção de alta qualidade e interesse social, um inédito sistema de difusão para documentários, que visa a alcançar sempre um consumidor específico, com algum grau de interesse e predisposição para leitura de cada item presente em uma coleção de vídeos.

No decorrer do trabalho foram adotados diferentes métodos de pesquisa. Na primeira etapa foi feito um levantamento bibliográfico, com o intuito de compreender melhor o objeto de trabalho, o documentário realizado no Brasil, e investigar uma ampla gama de problemas e soluções para sistemas de recomendação de informações sobre vídeos. Foi apreciada a literatura relacionada à difusão do conhecimento, à organização de informação e às transformações recentes ocorridas na Internet, assim como à utilização de agentes inteligentes neste ambiente. Também foram estudados o histórico da pesquisa em RIA, e os avanços na área de indexação automática. Em seqüência foram realizados testes de *softwares* em busca daquelas ferramentas que poderiam vir a ser adaptadas à pesquisa, relacionando-as em grupos funcionais. Como resultado destes estudos foi implementado um modelo de serviço de recomendação de filmes, e aplicado

no âmbito da Universidade de Brasília. Após a ativação do sistema, por último foram avaliados os resultados de uma enquete; uma pesquisa de opinião para avaliação de satisfação diante das recomendações sugeridas pelo sistema.

Assim espera-se que a presente Tese, e os seus resultados práticos na forma de *software* livre, sejam uma contribuição para os estudos sobre a classificação de filmes, e também para a difusão e presença na Internet de documentários brasileiros. Ao considerar o que foi exposto até o momento e verificar a complexidade do problema e das questões suscitadas pelas preocupações iniciais, acredita-se justificar satisfatoriamente este estudo como sendo adequado ao nível de doutorado.

A seguir são apresentados os aspectos metodológicos relevantes para o desenvolvimento do Sistema DocUnB e a sua implementação prática, que resultou no cumprimento dos objetivos acima determinados. A exposição está dividida em 3 fases, que tocam respectivamente a RIA, a sumarização de *sites* e o processo de recomendação, o que inclui a pesquisa de opinião realizada. Ao final do capítulo são mencionadas algumas limitações que impactaram negativamente o trabalho. Inicialmente é apresentado o protótipo do Sistema DocUnB na seção 5.1, depois os resultados do módulo que faz a indexação do vídeo na seção 5.2. A seguir é descrito o processo de recomendação na seção 5.3 e a avaliação dos procedimentos por meio de uma pesquisa de opinião compõe a seção 5.4.

4 METODOLOGIA

A manutenção da diversidade cultural também demanda trabalho. A liberdade de comunicação artística não floresce indefinidamente. As oportunidades de expressão artística que são contra a estrutura estabelecida, rebeldes, impopulares ou estejam em processo de germinação devem ser defendidas sempre. Assim é quando a intenção de lucro e as atitudes consumistas dominam os processos culturais e econômicos, influenciando a criação artística, a produção, a distribuição e a recepção.

Joost Smiers (2003).

APÓS O ESTUDO DA BIBLIOGRAFIA PERTINENTE E A IDENTIFICAÇÃO do objeto da pesquisa, e tendo sido examinada a proposta geral do trabalho, nesta seção serão discutidos os procedimentos e métodos que foram adotados para a execução de um teste experimental do protótipo para uma plataforma de recomendação personalizada denominada Sistema DocUnB, e que será complementado por um processo de avaliação realizado por meio de uma pesquisa de opinião entre os usuários convidados à experimentação do protótipo.

Inicialmente são examinados os procedimentos para a obtenção de quadros-chave, imagens selecionadas que contêm elementos visuais relevantes de cada documentário, que facilitam a associação de palavras-chave ao filme e são descritos na seção 4.1.1. Na seção 4.1.2 se apresenta um método de anotação assistida para os vídeos. Com o processamento da informação de voz, visto na seção 4.1.3, serão acrescentadas novas palavras a partir da sumarização do texto transcrito manualmente, e processadas como descrito na seção 4.1.4. Os meios para a aquisição de texto em páginas da *Web* estão descritos na seção 4.2 e a aplicação de um algoritmo de su-

marização neste material é o assunto da seção 4.2.2. O passo seguinte é a comparação entre os conteúdos fílmicos e os sumários obtidos na Internet, da forma descrita na seção 4.3. Verificada a coincidência entre termos, o módulo de recomendação aciona um procedimento de alerta para os possíveis leitores encontrados no *site* selecionado, concluindo assim o processo de notificação. Por último descreve-se, na seção 4.4, as diretrizes para a criação de uma enquete sobre o serviço, que pretende avaliar a viabilidade do método proposto.

O Sistema DocUnB se configura na coordenação de diversos trechos de código, alguns configurados como agentes, ou seja, *softwares* com capacidade decisória (*cf* p. 119). São programas do ambiente *Unix*, de código livre (licença GPL), e que podem ser integrados com programação de linha de comando, isto é, enviando instruções diretamente ao interpretador de sistema operacional, por meio de *scripts* compostos por arquivos-texto com permissão de execução.

Foram criadas 3 instâncias operacionais, com diferentes funções, numa configuração modular de forma que novas características podem ser acrescentadas e ao mesmo tempo torna o processamento mais transparente. Os módulos, desenvolvidos em uma plataforma de servidor *Linux*, usaram diferentes recursos de programação, conforme explicado a seguir.

O módulo **DOCINFO**, descrito na seção 5.1.1, é um *site* realizado na linguagem PHP, com acesso a banco de dados *SQLite*, e que incorpora instruções em linguagem *shell-script* para obtenção de quadros-chave, por meio do programa InFilms que por sua vez explora a biblioteca *OpenCV*, coleção de rotinas em C++ para manipulação digital de imagens.

O módulo **DOCBUSCA** é uma interface gráfica para o *shell-script* denominado W3WordFind que coordena os procedimentos de: extração de texto, obtida pelo uso dos programas *Lynx* e *Links2*; de busca por palavras no texto, com os programas *grep* e *sed*; e o envio realizado pelo programa *SendEmail*. Uma explanação mais detalhada está na seção 5.1.2

O *site* **DocUnB** foi escrito em HTML, e inclui um *player* de vídeo em *Flash*, para visualização dos filmes, além de um questionário, e será examinado na seção 5.1.3. As respostas a esse questionário foram tabelados e comentados na seção 5.4 e refletem o desempenho do Sistema DocUnB, finalizando o ciclo iniciado com a extração de informações de material audiovisual, assunto da próxima seção.

4.1 Indexação de vídeos

4.1.1 Segmentação de fluxo

Um filme é uma seqüência de imagens fixas que, vistas à taxa em torno de 25 quadros por segundo no plano bidimensional de uma tela ou monitor, apresenta a ilusão de movimento. O agrupamento dessas imagens fotográficas reflete uma organização definida na etapa de edição do filme e em geral é prevista por um roteiro, que divide a história em **cenas**, compostas por agrupamentos de **planos**. As cenas são composições com unidade lógica ou visual e cada plano é constituído por um conjunto de fotogramas, ou quadros, contíguos, obtidos em uma única operação da câmera. A edição é o processo de colagem linear de trechos (*clips*) de imagens e sons que assim formam como que uma corrente de planos e de cenas. Um filme é composto por uma **seqüência** de cenas concatenadas de modo a formar um conteúdo coeso e coerente com a intenção do realizador. A segmentação do fluxo de vídeo é a identificação dos muitos trechos de um filme e sua ordenação hierárquica.

O problema inicial é a identificação dos limites que determinam a separação entre os planos, e depois entre as cenas, ou seja, o conjunto de imagens de cada componente da colagem efetuada na operação de edição. Esta operação de engenharia reversa pode ser feito automaticamente com a identificação de transições bruscas no fluxo de imagens do vídeo e com outras técnicas, como foi visto na seção 2.2.1.

Assim, a unidade básica de um produto audiovisual é o **QUADRO**, a imagem fixa gerada a cada ciclo de exposição da luz na superfície sensível da câmera de vídeo, também denominado fotograma. O **PLANO** é uma seqüência ininterrupta de fotogramas registrados continuamente, ou seja, a ação capturada a partir de uma única operação da câmera. Nesta seqüência pode haver tanto o movimento da própria câmera quanto o de objetos do ambiente enquadrado. Na edição são selecionados os planos, ou partes de planos, que farão parte do filme. Uma **CENA** é usualmente composta de um número pequeno de planos interrelacionados e que são unificados pela posição temporal da narrativa ou pelas características dramáticas similares. A cena é um agrupamento de planos, que, por sua vez, são constituídas por seqüências de quadros, os fotogramas. Enquanto o quadro é apenas uma unidade física do filme, as cenas representam uma unidade semântica do mesmo, e possuem significados lingüísticos complexos. Uma forma de obter a

representação destes significados é identificar as cenas pela visualização de quadros selecionados, que mostram de forma destacada o seu conteúdo, ou parte dele, e são chamados então de **QUADROS-CHAVE**. Na Figura 4.1 se encontra uma representação infográfica destes conceitos.

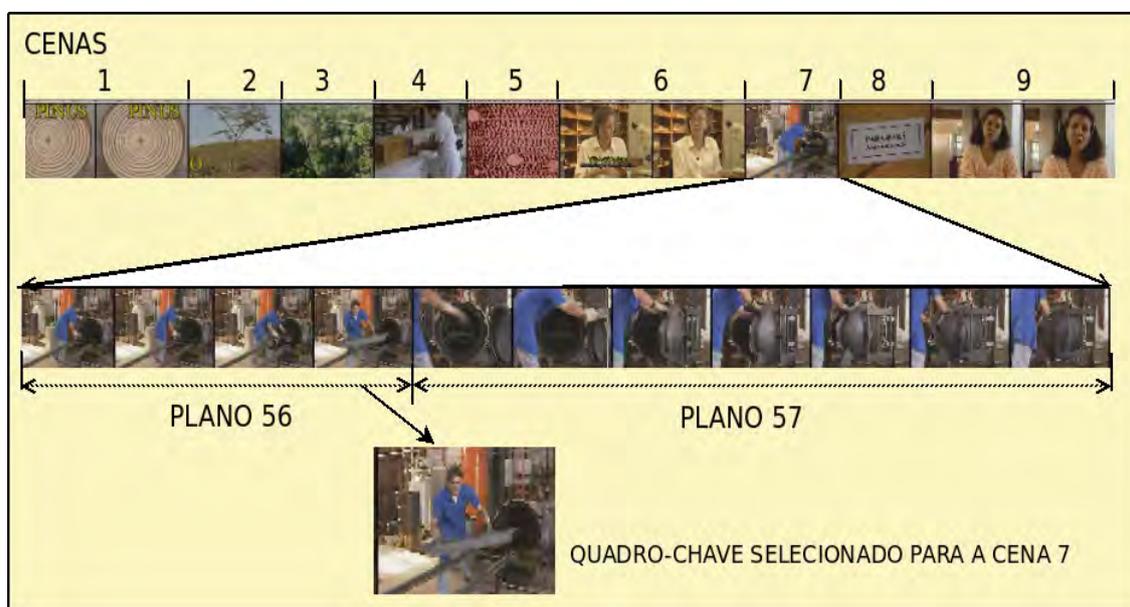


Figura 4.1: Segmentação do vídeo.

A segmentação do fluxo de imagens é conseguida localizando-se os padrões de transição entre os quadros final e inicial de cada plano, na seqüência de planos. A escolha dos planos mais representativos, que servirão de base para a indexação do filme é, de certa forma, análoga à escolha das frases mais importantes de um texto, e que podem representar um resumo daquele conteúdo textual. No entanto a complexidade semântica da imagem torna a tarefa um tanto mais difícil, mesmo quando feita manualmente, ainda mais quando considerada a variação das interpretações entre sujeitos, o que levou Smeaton (2000, p. 2) a afirmar que, ainda que baseada em características de baixo nível e freqüentemente errada, a transcrição automática é sempre mais consistente. No entanto, como foi visto na seção 2.2, até o momento ainda não foi conseguido um método confiável para a leitura automática de imagens e anotação, ou atribuição de etiquetas e, portanto, a supervisão por humanos continua imprescindível na indexação de materiais audiovisuais.

O Sistema DocUnB adota uma abordagem híbrida com a atribuição manual, feita por um

usuário do sistema, de palavras-chave, a partir da visualização de quadros-chave automaticamente selecionados, que representam os elementos visuais mais importantes no filme. Este conjunto reduzido de imagens significativas do conteúdo formam um extrato visual, aqui denominado **Mosaico**, e pode ser considerada a representação condensada do conteúdo visual do filme. A obtenção automática dos quadros-chave exige a separação das diversas partes do filme, e a seleção de um fotograma significativo de cada parte destacada.

A abordagem clássica para resolver este problema é baseada no cálculo de medidas de dissimilaridade, ou diferenças visuais entre os fotogramas (ver seção 2.2.1). A similaridade visual pode ser avaliada através da análise de histograma, de *pixel*, de estatísticas ou de movimento. Em novas abordagens, é um problema de detecção de padrões, onde cada evento no vídeo é visto como um padrão dinâmico em uma seqüência de imagens no espaço-tempo bidimensional, constituindo um ritmo visual (seção 2.4.1) e nesse caso, são utilizadas ferramentas morfológicas e topológicas com o objetivo de identificar os padrões específicos que são relacionados a eventos do vídeo.

Portanto, uma tomada ou plano é o que fica registrado desde o início da gravação até o momento em que esta é interrompida; e quadros-chave são fotogramas que representam todo o conteúdo visual de um plano da maneira mais precisa possível. Para obter um extrato visual das imagens contidas no vídeo foi utilizado um algoritmo que faz a segmentação dos planos baseada em ritmo visual, seguida pela extração dos quadros-chave por filtragem de bordas e cores, e ainda com a imposição de limitação de níveis de cinza. Antes de detalhar esta opção segue um breve relato de experimentos realizados com outros métodos.

O teste com o sistema da IBM para recuperação semântica de imagem em vídeo, o MARS, obteve resultados esperados porém não significativos, mesmo para o conjunto de conceitos atualmente disponíveis para o programa. MARS tem uma licença comercial, mas pode ser usado livremente para pesquisa científica, no entanto é um programa de difícil integração com outras plataformas.

Outros *softwares*, como *QframeCatcher*, *Shotdetect*, *VideoQuery* e *Dhyana.pl* podem operar extrações programáveis na linha do tempo ou selecionar imagens a partir de um determinado número de quadros, sem qualquer discriminação em relação a características visuais da imagem. Já o programa *mtn* (*Movie Thumbnailer*) é um segmentador que faz a filtragem de conteúdo

visual, utilizando algoritmos que reconhecem bordas e cores para selecionar os quadros mais significativos.

Para a implementação do Sistema DocUnB foi utilizada a biblioteca *OpenCV* (*Open Source Computer Vision Library*¹) mencionada na seção 2.4.1 e o código-fonte publicado por Gomes (2006, p. 88), para realizar a identificação dos planos nos vídeos que serão analisados. As cenas são decompostas por diferenças de intensidade entre 2 quadros subsequentes. Os trechos são analisados quadro a quadro por meio de histogramas, que se forem muito diferentes, identificam os cortes que separam os diferentes planos do vídeo. O histograma de uma imagem é um gráfico que mostra os níveis de cinza ou de cores, e o correspondente número de pixels existentes na imagem, fornecendo, assim, uma descrição global da imagem (*cf.* p. 56). Ao conjunto de imagens geradas por esse código, foram acrescentadas novas imagens geradas pelo programa *mtn*, ajustado para identificar bordas e cores, e para obter ainda maior precisão na seleção de quadros, foram adicionados mais 2 passos que permitiram eliminar imagens muito claras ou escuras e imagens duplicadas. Este processamento é realizado pelo programa InFilms, que faz parte do módulo **DOCINFO** e tem seu detalhamento na seção 5.1.1.

4.1.2 Anotação de quadros-chave

A análise indexadora se completa com um método de anotação assistida, ou seja semi-automática, em que o programa auxiliar InFilms extrai imagens fixas do fluxo de vídeo, de forma a criar um sumário visual que pode ser examinado. Este exame, que deve ser atribuído a um **usuário-fonte** (*cf.* p. 183), por exemplo o responsável por um acervo de vídeos, no presente experimento foi desempenhado pelo autor da Tese. Neste papel uma dificuldade foi definir se a seleção de elementos visuais deveria ser feita privilegiando aqueles elementos que tivessem presumidamente mais ligação com o tema abordado no vídeo, ou sem qualquer discriminação, tentando identificar todos os componentes de cada quadro-chave. Como o objetivo é encontrar ressonâncias temáticas a primeira opção foi a escolhida.

No módulo DOCINFO os mosaicos obtidos pelo programa InFilms são exibidos em uma página *Web* em tamanho apropriado para o exame visual e as palavras são inseridas em um formulário com um limite de 180 caracteres. Cada mosaico pode comportar dezenas de imagens,

¹<http://sourceforge.net/projects/opencv/Intel>

número proporcional à quantidade de cenas e planos do filme, e às diferenças visuais entre eles. O exame se restringe a aplicar o raciocínio abduutivo na identificação dos elementos visuais presentes em cada quadro selecionado, sem tentar inferir relações entre os objetos identificados ou entre quadros. Assim o resultado é uma série de palavras que formam o conjunto a ser acrescentado aos outros elementos da sumarização. Acredita-se que este procedimento pode incluir palavras que não estão explícitas na trilha falada, enriquecendo a anotação.

A interpretação de tais imagens é certamente uma tarefa complexa, e será melhor realizada quando houver um conhecimento prévio sobre o assunto retratado. A automatização desse processo, que pode ainda levar muitos anos, é o objetivo do esforço realizado pelo LSCOM (*cf.* p. 78). No momento porém, a anotação por humanos é o método factível para a extração de conceitos em imagens e, claro, mais conhecimento sobre os conteúdos podem produzir anotações mais acuradas. À medida que o anotador conhece o universo de elementos fixados nas imagens a anotação pode ser mais consistente e daí o sucesso dos *softwares* de anotação manual no padrão MPEG-7 (*cf.* p. 82) construídos para áreas específicas da medicina, da engenharia e da biologia. É importante destacar que nestes casos também se faz uso intensivo de ontologias (FREITAS; TORRES, 2006).

Na seção seguinte será considerada a solução encontrada para se obter o texto falado na trilha de áudio do filme. Este procedimento é necessário quando o filme não apresenta legendas, o que é o caso geral dos documentários brasileiros.

4.1.3 Transcrição de fala

As técnicas de reconhecimento de padrões têm sido utilizadas para segmentar um fluxo sonoro e discriminar a voz, a música e os ruídos e, quando aplicadas ao reconhecimento de fala, tecnologia denominada ASR (Automatic Speech Recognition), permitem a identificação de palavras e frases faladas por humanos em registros analógicos ou digitais. Os sistemas atuais podem separar música por ritmos e timbres para determinar o gênero musical; são aplicados em segurança para identificação de explosões ou tiros; na telefonia com respostas automáticas a vocabulários reduzidos; e na transcrição de mensagens de voz.

Para extrair a informação falada em filmes, de maneira que possa ser utilizadas na produção de resumos desses filmes, existem os seguintes métodos:

- Extração de palavras a partir de legendas, por meio de reconhecimento de caracteres (OCR)(YANG et al., 2009);
- Transcrição em duas etapas, utilizando-se de reconhecimento da voz de locutores previamente treinados, que repetem as palavras ouvidas na visualização do filme²;
- Utilização de um sistema de reconhecimento de voz independente de locutor (cf. seção 2.2.3).

Este último método está em fase experimental e os resultados obtidos, embora animadores ainda são incipientes, mesmo considerando os avanços alcançados por grandes empresas, como a *Phillips*. Além disso, como apontado por Neto, Silva e Sousa (2005), inexistente uma grande base de dados para o Português, o que não só atrasa as pesquisas em ASR, mas impede a colaboração entre os pesquisadores da área.

Foram feitos alguns experimentos na busca por programas ou componentes que pudessem identificar palavras em português na trilha de áudio dos filmes em questão. Uma plataforma para o desenvolvimento de reconhecedores independente de locutor em *software* livre é o *ISIP Toolkit*³. Foi testado o reconhecimento de algumas palavras em Inglês seguindo um tutorial, no entanto, para o reconhecimento em Português, é necessário adquirir uma base de dados proprietária, o *corpus CSLU: Spoltech Brazilian Portuguese Version 1.0*⁴, o que não foi feito.

Devido à grande variedade de vozes que se encontram nos filmes se pode prever que, mesmo com o uso de tais programas, haveria grande dificuldade em se obter uma transcrição correta e optou-se, portanto, por realizar a transcrição manualmente, com a contratação de um profissional da área. Porém, muito em breve, esta etapa poderá ser realizada de forma automática, dado o grande avanço que se espera dos sistemas ASR.

4.1.4 Seleção de palavras-chave

Finalmente se concatenam os resultados dos procedimentos acima descritos em um texto único que pode ser processado por um sumarizador para obtenção de um conjunto de palavras-chave representativa dos assuntos tratados no vídeo, que possam ser confrontadas com o texto

²<http://diferencial.ist.utl.pt/?p=104>, acesso em 7/9/2007

³<http://www.ece.msstate.edu/research/isip/projects/speech/index.html>

⁴<http://www ldc.upenn.edu/Catalog/CatalogEntry.jsp?catalogId=LDC2006S16>

extraído de *sites* na busca por coincidências, ou ressonâncias conceituais.

Isso foi feito com a utilização de um programa sumarizador integrado ao código do *site* do módulo DOCINFO. Foi adaptado o código em PHP “*Parse keywords from text*” desenvolvido por Ewg⁵, que calcula a frequência de ocorrências no texto para destacar as palavras mais representativas estatisticamente. Este resultado ainda recebe uma filtragem de palavras negadas (*stop-words*), como nomes próprios, números, verbos, pronomes e outras, que é construída com palavras acrescentadas a cada filme analisado. Este procedimento será menos necessário à medida que mais filmes forem processados.

O conjunto resultante é composto por substantivos simples, mas podem ser usadas expressões compostas por duas ou mais palavras, o que não foi testado neste momento. No protótipo o módulo DOCINFO realiza o processamento concatenando o texto transcrito, o título do filme, a sinopse e as palavras abduzidas na anotação dos quadros-chave para selecionar, após a filtragem estatística, as palavras que compõem os índices do vídeo. Este grupo de palavras será comparado ao conjunto extraído dos *sites*, da forma explicada na próxima seção, que expõe o funcionamento do programa W3WordFind, integrado ao módulo DOCBUSCA. Neste processo pretendeu-se atender a seguinte consideração:

A base de nossas preocupações será, então, o levantamento de termos para indexação, pois é neste processo que o profissional da informação realiza a tarefa mais importante em termos de análise de conteúdo: é a hora de reunir as palavras que farão com que o usuário se interesse ou não pelo documento. É desta operação que resulta a representação do documento de forma concisa e ordenada com vistas a uma recuperação da informação eficiente e satisfatória (MANINI, 2001, p. 3).

A extração de informação textual em documentos da *Web* é o assunto da seção seguinte, que foi subdividido entre os métodos para acesso ao conteúdo de *sites* e os procedimentos de sumarização que podem ser aplicados ao texto recuperado.

⁵<http://php-classes.redesbr.com.br/browse/package/5618.html>, Acesso em 14 de junho de 2008.

4.2 Extração de informação na Internet

4.2.1 Leitura automática de *sites*

Os *sites* que formam uma rede universitária reúnem profissionais ou estudantes com necessidades intelectuais semelhantes e por isso constituem, de certa forma, Comunidades de Prática, grupos que podem ser identificados por meio da análise do conteúdo textual existente em páginas dos *sites* de departamentos e outros órgãos da Universidade de Brasília. Com uma Filtragem baseada em Conteúdo (cf. p. 2.3.3) é possível relacionar estes interesses ao conteúdo específico dos vídeos selecionados. E o mesmo tipo de programa usado para a navegação na Internet, capaz de ler códigos da Web e apresentar texto e imagem visualmente organizados, é usado no módulo **DOCBUSCA** para a extração das informações em *sites*, como está detalhado na seção 5.1.2.

A informação existente em páginas codificadas em HTML e PHP é de fácil captura, pois são baseadas em texto, no entanto a configuração atual da *Web* permite a existência simultânea de muitos outros tipos de arquivos e serviços – como o acesso a banco de dados por exemplo –, que dificultam sobremaneira a identificação e extração de informações textuais. No processo mais usual, todo o conteúdo de um *site* é transferido para o computador do pesquisador e posteriormente analisado, mas existem também métodos para realizar a extração do texto diretamente do servidor remoto e apresentá-lo devidamente formatado. Para conhecer estes processos foram realizados testes com alguns *softwares* de busca e indexação como o *Swish-e*, capaz de criar relatórios de vários tipos e que tem o código livre; o *TropesZoom*, sistema comercial muito eficiente e preparado para busca em português; e o *Isobel*, que pode recuperar documentos em formatos PDF e RTF entre outros. Contudo, com o objetivo de facilitar a integração das diversas ferramentas necessárias ao sistema proposto, foi utilizado um aplicativo mais elementar, voltado apenas para o acesso à Internet mas que permite a extração textual do conteúdo codificado em páginas do tipo HTML e PHP, o *software Lynx*.

O *Lynx*⁶ é um navegador capaz de apresentar um resultado em texto formatado de páginas na *Web*, indicando *links* e identificação de figuras e outros objetos, e também é um programa em linha de comando que pode extrair o texto presente em arquivos HTML, XML, PHP e outros, de *sites* inteiros. Utilizado com a opção de busca em árvores de diretórios, o *Lynx* pode criar um

⁶<http://lynx.isc.org>

arquivo-texto individual para cada página de um *site* e, posteriormente, estes arquivos podem ser reunidos em um texto único com todo o conteúdo textual do *site*.

Criado para que sistemas operacionais que não contam com interface gráfica possam acessar a *Web* em modo texto o *Lynx* tem sido usado também para auxiliar a leitura de páginas por deficientes visuais, com um módulo que facilita o uso de sintetizadores de voz. Outros programas semelhantes são o *links*, o *elinks* e o *w3m*. Com o *Lynx* se pode examinar todo o conteúdo textual de um *site*, tanto o texto apresentado no navegador quanto o texto-fonte em HTML. Isso possibilita a fácil extração e categorização dos diversos elementos presentes nas páginas, como os endereços de *e-mails* por exemplo. A esse resultado podem ser aplicadas diversas ferramentas que complementam a formatação e permitem selecionar as partes de interesse. Utilitários comuns no ambiente do *shell* Unix como *grep*, *awk*, *sed* ou *scripts* em *Perl* são utilizados para extrair endereços de *e-mail*. Por exemplo; a expressão em *Perl* a seguir retorna *e-mails* de um texto corrido:

```
perl -wne 'while(/[\w\.\.]+@[\w\.\.]+\w+/g){print "$&\n"}
```

O *Lynx* produziu o texto base que reflete o conteúdo das páginas que compõem um *site*, para posterior processamento tanto por um utilitário de edição/seleção de texto quanto por um sumariador, o que será examinado na próxima seção. Procurando por subdomínios da rede UnB foram localizadas, com a pesquisa no *Googlelabs*⁷, um número aproximado de 300.000 páginas dentro do domínio "*unb.br*". Poder-se-ia copia-las todas para um banco de dados único para todos os filmes, e indexar todo o conteúdo destas páginas, mas conservar todo este conteúdo exigiria um grande poder de armazenamento. Uma abordagem mais dinâmica é acionar um mecanismo de busca individual para cada filme, levando em conta inclusive a rápida mudança que sofrem as páginas na *Web*.

Assim, como componente do programa **DOCBUSCA** foi adotado o *Lynx* e seu clone mais adaptado à leitura de *javascript*, o *Links2*⁸. Sobre o texto extraído pela leitura de páginas será feita uma sumarização que serve de base para a busca das palavras-chave atribuídas a cada filme, e a obtenção deste extrato é o assunto da próxima seção.

⁷<http://labs.google.com/>

⁸<http://links.twibright.com/>

4.2.2 Sumarização de texto

O texto extraído dos *sites* será submetido a uma busca textual usando como itens de busca a seqüência de palavras-chave associadas aos filmes nos passos anteriores. Em *sites* compostos por muitas páginas e conseqüentemente por muito texto, é interessante realizar uma condensação prévia obtendo extratos, o que pode reduzir o tempo de busca e possivelmente limitar o texto aos assuntos mais relevantes no *site*. Foram realizados testes com alguns sumarizadores disponíveis, dos quais somente o OTS apresentou possibilidade de integração ao módulo DOCBUSCA: *TropesZoom*⁹ é um sistema comercial, oferece um *demo* limitado no número de documentos analisados. Tem o melhor suporte para o Português e permite vários tipos de análise; *Isobel*¹⁰, sistema poderoso e de uso livre capaz de acessar diversos protocolos, faz conversão de documentos “.pdf”, “.doc” e outros; análises gráficas, indexação e armazenagem, registros em XML e tem ferramentas estatísticas. É eficiente e rápido porém ocupa muito espaço para guardar todas as páginas que indexa; *GistSumm*¹¹ é um dos primeiros sumarizadores automáticos para o Português do Brasil. Baseado em um método de sumarização extrativa (as sentenças do sumário são retiradas integralmente do texto) e estatística, que utiliza a contagem da freqüência de palavras para determinação do que é relevante e pode ser usado apenas para pesquisas; OTS (*Open Text Summarizer*)¹², sumarizador livre e que tem suporte ao Português. O programa é capaz de selecionar as partes mais importantes de um texto e apresentá-las isoladas ou como anotações no texto original. Pode-se também definir uma razão de sumarização. Com o OTS se eliminam repetições e redundâncias, obtendo-se um texto reduzido mas que preserva os aspectos conceituais mais relevantes do texto original. O OTS tem sido usado no ambiente acadêmico e alcançado excelentes marcas em comparação com outros sumarizadores, inclusive comerciais.

Como exemplo de uso, o quadro a seguir mostra o resultado da sumarização obtida com o OTS sobre uma tradução do artigo “*As We May Think*”, de Vannevar Bush (BUSH, 1945). Este artigo foi originalmente publicado em “*The Atlantic Review*”, em julho de 1945. A tradução não é do artigo completo, mas apenas de partes selecionadas, e foi realizada por Eduardo O. C. Chaves, com base no texto reimpresso em Steve Lambert e Suzanne Ropiequet, orgs., CD-ROM: “*The new papyrus - the current and future state of the art*” Redmond: 1986.

⁹<http://www.acetic.fr/zoom.htm>

¹⁰<http://www.isobel-project.org/>

¹¹<http://www.icmc.usp.br/taspardo/GistSumm.htm>, acesso em 15 junho de 2007.

¹²<http://libots.sourceforge.net/>

A tradução de “**Como podemos pensar**” contém 3.000 palavras. O texto foi sumarizado na proporção de 15%, tem 180 palavras, e coerentemente apresenta a justificativa e a idéia central descrita no artigo. O grifo é nosso, e procura evidenciar essa coerência destacando palavras muito significativas no contexto do artigo.

O investigador fica perplexo quando tem que **lidar com o produto da pesquisa de milhares de colegas** – não tendo tempo para ler, muito menos para **analisar e memorizar tudo o que é publicado**, mesmo em sua área de especialização. Dadas as taxas de miniaturização e compressão que vêm sendo desenvolvidas, é concebível que, em pouco tempo, a *Encyclopaedia Britannica* possa ter o seu tamanho reduzido ao de uma caixa de fósforos e que uma **biblioteca de um milhão de volumes** possa ser acomodada em cima de uma escrivaninha. Quando ela **apreende um item**, ela salta imediatamente para o próximo que lhe é **sugerido por associação de idéias**, em função de algum processo complexo de elaboração de “**trilhas**” que é executado pelo seu cérebro. Como o material é pertinente à discussão, ele aperta **um botão que reproduz os itens associados**, através de **processo fotográfico**, e dá a cada um de seus amigos uma cópia da trilha, para que eles possam introduzir o material em **seus próprios memexes**, se assim o desejarem, fazendo, assim, com que trilhas pessoais sejam interligadas em **trilhas mais amplas e gerais**

No programa DOCBUSCA foi incorporado o OTS para a criação de extratos a partir do corpo de texto extraído dos *sites*, o que visa a produzir um arquivo mais condensado, com frequência menor de palavras, porém estas devem ser mais específicas ao texto. Este extrato servirá como base para a busca por ocorrências das palavras-chave de cada filme. Ainda assim os resultados refletiram alguns dos grandes desafios que se impõem na sumarização de conteúdos na *Web*, tais como os citados por Kondratyev (2005):

- A complexidade de alguns *sites* que combinam páginas dinâmicas e estáticas em grande número.
- As páginas que integram o *site* não têm a mesma importância e algumas não contem qualquer informação.
- Um *site* pode cobrir muitos assuntos diferentes e independentes.
- Não existem padrões ou modelos para construção de *sites* (KONDRATYEV, 2005, p. 1).

Após a extração e sumarização do texto dos *sites*, o resultado pode ser pesquisado quanto

à existência de coincidências com as palavras associadas aos vídeos. A seguir se descreve este processo de comparação que pode levar à recomendação personalizada dos documentários do CPCE.

4.3 Comparação e recomendação

Para a comparação entre o resultado da indexação dos filmes e os extratos dos *sites* foi realizado um processamento estatístico, com a determinação de um limite mínimo de coincidências para que seja efetivada a recomendação. No módulo de comparação as etapas desse processamento são as seguintes:

1. Formatação dos textos gerados referentes a *sites* e filmes;
2. Detecção de ocorrências de palavras-chave obtidas do filme no texto extraído e sumarizado de *sites*;
3. Contagem do número de ocorrências, que indica a ação de recomendação;
4. Encaminhamento da recomendação. Para isso são utilizados os endereços de *e-mail* que foram extraídos anteriormente.

O objetivo é o envio de mensagens que informam a disponibilidade de um filme cujo tema tem relação com os assuntos tratados em determinado *site*, que podem ser pessoais ou institucionais. O encaminhamento de uma mensagem de *e-mail* previamente composta foi realizado sem supervisão e imediatamente à identificação do *site* pelo módulo DOCBUSCA. O teor deste documento é claramente acadêmico e esclarecedor sobre as condições da pesquisa. Certamente é importante a colaboração da comunidade universitária para a execução deste trabalho, e por isso foi solicitada a divulgação do projeto pelos canais oficiais da Universidade por meio do informativo via *e-mail* **INFOUnB**, de forma que o projeto veio a ser conhecido por seu caráter acadêmico, além de se mostrar como um serviço *Web* voltado para a comunidade.

Foi implementado um programa em *shell-script* que configura um agente reativo, que realiza tarefas de pesquisa usando a Filtragem baseada em Conteúdo e o raciocínio indutivo para efetuar uma notificação. O programa, denominado W3WordFind, além das funções de busca e comparação descritas anteriormente, realiza a notificação nas seguintes etapas:

- Expedição de informações sobre o documentário aos *e-mails* dos *sites* identificados;
- Envio de um registro de resultados para o administrador do sistema, ou usuário-fonte.

Os *e-mails* foram enviados por meio de uma conta devidamente cadastrada, garantindo mais confiança por parte do destinatário. Foi criada a conta “*docunb@unb.br*” no servidor de *e-mail* da UnB, exclusivamente para o envio dos alertas e para o recebimento do *e-mail* de registro de resultados. Já os resultados da enquete foram recolhidos nos formulários criados no processador de planilhas do *Googledocs* como será explicado na próxima seção.

4.4 Pesquisa de opinião

Foram encaminhados questionários aos usuários localizados pelo sistema com o intenção de avaliar o nível de satisfação com o dispositivo de recomendação oferecido pelo Sistema DocUnB diante de suas necessidades informacionais. Ao acessar os filmes no *site* DocUnB, os usuários são convidados a preencher um breve formulário que consulta sua avaliação pessoal sobre a utilidade do filme exibido, e sobre o serviço de recomendação oferecido. Os formulários foram implementados como páginas da *Web*, e são totalmente anônimos. Foram utilizadas ferramentas do *Googledocs* para criar formulários e planilhas para esta pesquisa de opinião. Para cada vídeo há um formulário em que consta uma série de 4 questões de múltipla escolha e 1 campo de texto para comentários. O formulário foi inserido na página do *site* indicada no *e-mail* de alerta e, uma vez respondido, acrescenta automaticamente as respostas na planilha correspondente. As questões incluídas foram:

1. Este filme pode ser útil à sua atividade acadêmica?
2. Você já conhecia este filme?
3. O filme está relacionado à sua área acadêmica?
4. Considera importante a difusão de audiovisuais nesta universidade?
5. Observações, sugestões e comentários.

As respostas a esta enquete forneceram bons indícios para a avaliação da operação do sistema e que são discutidos no capítulo 5, a seguir, onde são apresentados todos os resultados da aplicação prática da metodologia aqui discutida, e testada no ambiente da rede acadêmica da

UnB. Em primeiro lugar apresenta-se a coleção de documentários selecionados para distribuição dentre os cerca de 700 vídeos que compõem o acervo do CPCE. A seguir abordam-se os procedimentos adotados, destacando a sumarização de vídeos, a extração de texto e o processo de recomendação que foi implementado no Sistema DocUnB.

5 RESULTADOS

Eu considero que a mente do homem é originalmente como um sótão vazio, e você deve ocupa-lo com a mobília que escolher.[...] É um erro pensar que as paredes são elásticas e podem distender a qualquer extensão. Chega um tempo em que, para cada acréscimo de conhecimento, algo que se sabia antes é esquecido. É da maior importância, portanto, não manter fatos inúteis obstruindo aqueles úteis.

Sherlock Holmes in Conan Doyle (2007, "A Study in Scarlet"; p.20, tradução do autor).

NA ÚLTIMA DÉCADA A INTERNET VEM SE TORNANDO UM AMBIENTE capaz de minimizar o abismo entre a produção de audiovisuais e a precariedade do processo de exibição de filmes não comerciais, documentários especialmente. Com capacidade de carga provavelmente infinita e disponibilizando alta conectividade entre os repositórios digitais, a rede mundial oferece as condições iniciais para que a preservação e a indexação de acervos multimídia avancem substancialmente dentro de poucos anos e que, como consequência, a produção audiovisual mundial se torne muito mais acessível.

Este trabalho representa uma pequena contribuição para a consolidação das tecnologias que nos vem permitindo estreitar uma proveitosa e secular relação com o universo audiovisual. Fruto desta relação, o legado humano condensado em imagens e sons produzidos no século XX e seguintes deve ser melhor compreendido para ser melhor preservado, pois significa verdadeiramente um novo tipo de aproximação com o tempo histórico, uma vez que, até então, somente era possível o acesso a textos e imagens fixas como registro documental da História. É razão para

se considerar de fundamental importância a automação de processos de indexação audiovisual que dêem mais visibilidade a sons e imagens registrados no extenso caminho percorrido desde a invenção do Daguerreótipo, do Cinematógrafo e do Fonógrafo até a sofisticada ferramenta multimídia da atualidade, o Vídeo Digital.

O vídeo é uma tecnologia de processamento de sinais eletrônicos analógicos ou digitais desenvolvida para apresentar imagens seqüenciais numa extensão de tempo linear, percebidas como imagens em movimento, por efeito da **persistência retiniana**. Atualmente é predominante o formato de Vídeo Digital, ou DV (*Digital Video*), que gera arquivos do tipo RAW, com a totalidade do registro ou, ao eliminar as redundâncias entre os 2 quadros consecutivos de um fluxo de imagens, pode produzir um arquivo comprimido, de qualidade inferior, porém mais fácil de ser manipulado. O Anexo D arrola os formatos e *codecs*, que são os algoritmos utilizados para a compressão, mais usados no vídeo digital. Neste trabalho foram utilizados vídeos nos formatos MPEG, AVI e FLASH, transcodificados e editados com os programas Avidemux¹, Mencoder² e Transcode³. Estes documentários foram realizados e/ou produzidos pelo Centro de Produção Cultural e Educativa, núcleo da Universidade de Brasília responsável pela produção acadêmica e institucional de audiovisuais, e uma das mais proffcuas entidades produtoras do Centro-Oeste.

O CPCE está diretamente ligado à estrutura da Reitoria da UnB como unidade captadora de recursos, produzindo vídeos e programas de TV, desenvolvendo e executando projetos e pesquisas na área do audiovisual. Os principais focos de atuação do CPCE são: a formação de profissionais e sua permanente atualização; a pesquisa em tecnologias da informação e da comunicação; a disseminação do conhecimento para diferentes setores da sociedade nas diversas regiões do país e a captação de recursos que garantam a sustentabilidade do Centro. A importância da UnB, e em especial deste núcleo na produção de documentários no Centro-Oeste foi tema da entrevista ao Professor Vladimir Carvalho concedida a Mota (2006, p. 358-375) e pode ser melhor avaliada no catálogo da retrospectiva dos 70 anos do cineasta realizada por Sérgio Moriconi (org.) (2005). Atualmente o CPCE faz a gestão da UnB-TV⁴, canal da programação por cabo em Brasília, também acessível pela Internet. Seu acervo de documentários contém cerca de 700 títulos, entre programas didáticos, descrições científicas, registros de eventos universitários, trabalhos

¹<http://www.avidemux.org>

²<http://www.mplayerhq.hu/>

³<http://tcforge.berlios.de/>

⁴<http://www.cpce.unb.br/unbtv/>

experimentais e produções discentes. Boa parte do material está preservado em registros analógicos gravados em fitas magnéticas, do tipo *U-Matic*, VHS e *Betamax* (formatos atualmente em desuso), muitas das quais foram digitalizadas. No caso das produções mais recentes, o acervo guarda os originais em fitas de formatos digitais, que são posteriormente convertidos para mídias óticas. Como exemplo da indexação e dos metadados usados na classificação realizada em 22 categorias, reproduzimos um trecho da lista do Catálogo de Títulos do CPCE⁵ no Anexo E.

Foram selecionados 13 vídeos e incluídos no repositório do Sistema DocUnB. Estes vídeos foram recebidos no formato DVD e transcodificados para arquivos AVI. Todas as informações sobre estes documentários constantes nas páginas do Acervo do CPCE foram relacionados no Apêndice B. O grupo submetido ao teste foi constituído dos seguintes títulos:

1. Caçadores da alma, 58", 1988
2. Bodas ciganas, 19", 1995
3. Brasil, um país doente, 23", 1988
4. Dois candangos, 33", 1994
5. Fibras óticas: a informática num fio de cabelo, 24", 1989
6. Gaia, 14", 1992
7. História ecológica da Terra, 11", 1995
8. Ciência dos índios Kaiapós, 25", 1988
9. Raça negra, 23", 1988
10. Madeira-Mamoré: a ferrovia do diabo, 23", 1989
11. Pau pra toda obra, 22", 1992
12. Mulher da borracha, 18", 1990
13. Vida seringueira, 25", 1989

Destes filmes, os de números 5, 7, 8 e 11 são registros da atuação de pesquisadores e laboratórios; os 3 primeiros se referem à UnB e o último ao IBAMA. Os de números 3, 9 e 12 apresentam diversos contextos sociais do Brasil e os de números 1 e 13 focalizam 2 exemplos de vida profissional: fotógrafos e seringueiros. Os de números 4 e 10 registram momentos históricos: a luta política na UnB e a construção da ferrovia Madeira-Mamoré. Os de número 2 e 6 abordam os reflexos da ECO-92 em Brasília e o casamento entre ciganos e descrevem eventos

⁵<http://www.cpce.unb.br/acervo/index.html>

sociais.

Na URL <http://www.doc.unb.br> foi implementado o modelo piloto para um *site* dedicado à distribuição de vídeos da UnB, denominado “**DOCUMENTÁRIOS da Universidade de Brasília**”, ou **DocUnB**, onde foram disponibilizados os títulos acima listados. Sobre este material audiovisual foi realizada a parte experimental da Tese, concretizada no Sistema DocUnB.

Nos capítulos anteriores foram mostrados fatores antecedentes e avanços recentes que afetam esta pesquisa assim como as opções metodológicas que fundamentam as bases operacionais para a execução do trabalho. Aqui os métodos e materiais que foram usados na investigação e o modelo do Sistema DocUnB estão descritos em detalhes. A exposição referencia os módulos que fazem parte do protótipo final, materializados em 2 *sites* e um programa de busca, apontando, em cada seção, o suporte tecnológico explorado.

As ferramentas com as quais esta idéia foi concretizada estão em desenvolvimento, como de resto toda a rede está, mas desde que foi anunciada a *Web 2.0*, com suas características de rede semântica, muitas foram as iniciativas de padronizar métodos e processos em todos os níveis, inclusive nas descrições de conteúdo dos inúmeros tipos de objetos que circulam na Internet, dentre eles, o vídeo. No entanto algumas limitações se impõem nos processos de recuperação de informação audiovisual e mesmo os grandes centros de pesquisa não têm ainda obtido resultados definitivos sendo inevitável recorrer à supervisão humana, na aceitação ou complementação de palavras-chave extraídas automaticamente. Avanços nesse campo poderão, no futuro, ser incorporado ao sistema, que foi convenientemente organizado em módulos relacionados mas independentes e substituíveis. Estes módulos são estruturados como uma plataforma de recomendação onde se dão as operações de alimentação, indexação e de comparação/recomendação de cada filme que for incorporado ao seu banco de dados.

Na busca por leitores para estes documentários foram analisados diversos *sites* na Internet, de forma a extrair significados que exponham e revelem os interesses temáticos das pessoas colaboradoras, ou que são usuários de cada *site* específico. Isto feito com a perspectiva de que estes *sites* são pontos de difusão de informações, de encontro e de trocas para Comunidades de Prática, entendidas de forma ampla.

Este capítulo da Tese é dedicado à interpretação dos dados resultantes da etapa experimental e o próximo às implicações teóricas destes resultados. Aqui são descritos os indícios percebidos

a partir da resposta dada à enquete e as conclusões às quais foi possível chegar após a ativação do projeto durante os meses de junho e julho de 2009. Na seção 5.2 se examina a segmentação em vídeo, a possibilidade de se implementar o reconhecimento de voz e as técnicas adotadas para extração de texto a partir de páginas da Internet. A sumarização, e a seguir o procedimento da comparação que vai determinar os parâmetros e encaminhamento da notificação de informações sobre documentários são vistos na seção 5.3.

Os resultados da pesquisa de opinião foram submetidos a uma análise estatística que são relatados na seção 5.4. Antes porém, na seção 5.1 a seguir, será apresentado o protótipo Sistema DocUnB, uma plataforma para a recomendação personalizada de documentários brasileiros que foi implementada no âmbito da Universidade de Brasília, utilizando recursos computacionais particulares e da Universidade, materiais em vídeo pertencentes ao Acervo do Centro de Produção Cultural e Educativo da Universidade, e no ambiente da Redunb, domínio da Internet onde se situa a quase totalidade da presença oficial da UnB na rede mundial.

5.1 Protótipo: Sistema DocUnB

Nesta seção se encontra a descrição da plataforma computacional desenvolvida para realizar a disseminação de informações sobre filmes documentários para grupos de interesse presentes na Internet, especificamente no domínio “*unb.br*”. O sistema é composto por módulos diferenciados, que podem obter informações: sobre um conteúdo de caráter multimídia; sobre outros documentos, externos ao repositório, quais sejam, páginas da *Web*; e ativar a distribuição de alertas com informações sobre os arquivos multimídia. Este último procedimento é iniciado a partir da identificação de palavras-chave associadas aos filmes nas páginas de *sites* da UnB. Enviada, a notificação leva ao destinatário um convite para visualização daquele vídeo, apresentando a sinopse e a ficha técnica, além da *url* da página onde se pode ver o documentário e preencher um formulário.

O processo envolve 2 tipos de usuários: no primeiro caso está o responsável pela disseminação, aqui denominado **usuário-fonte**, que tem entre outras funções atribuir etiquetas às imagens extraídas dos vídeos e definir os parâmetros da busca. O segundo tipo de usuário é exatamente o objeto da busca, ou seja, um potencialmente interessado espectador para o filme denominado

aqui de **usuário-alvo**. Para encontrar este usuário se efetua uma busca por membros de comunidades representadas pelos *sites* diferentemente dos modelos tradicionais de DSI, onde se atende a um usuário com perfil especificado previamente pelo próprio usuário.

O sistema é composto por 3 módulos de *software*. Os 2 primeiros permitem a operação e definição de parâmetros para a anotação semi-automática dos vídeos e a busca com objetivo de recomendação. A operação destes módulos é feita por um usuário-fonte, que supervisiona a extração de informações tanto no produto audiovisual quanto em documentos da Internet e também os processos de sumarizar, comparar e iniciar uma ação de recomendação. O último módulo é constituído por um *site* público onde o usuário-alvo, localizado pelo sistema, poderá ver o documentário e responder ao questionário proposto.

Um esquema geral do Sistema DocUnB pode ser visto na Figura 5.1, onde os 3 módulos e seus componentes estão destacados em verde e as setas mostram o fluxo da informação nas diversas etapas de funcionamento deste modelo. Os elementos envolvidos no processo são descritos a seguir.

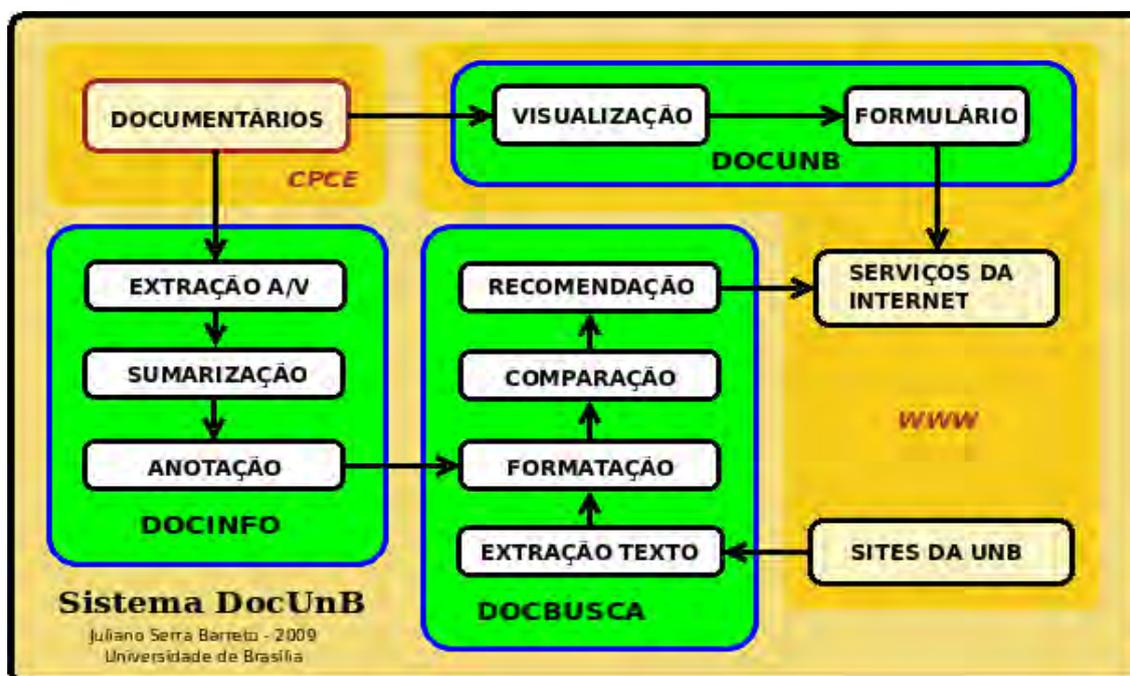


Figura 5.1: Esquema geral do Sistema DocUnB.

1. **DOCUMENTÁRIOS** – Arquivos digitais compostos de conteúdos textuais, sonoros e

- imagéticos, do qual são extraídos os quadros-chave e a transcrição da fala. No protótipo, os filmes do CPCE, que foram transcodificados e ficaram disponíveis no *site* de visualização;
2. **DOCINFO** – Módulo constituído por um *site* de rede local para o carregamento e processamento de vídeos, e supervisão da anotação. Permite operar as seguintes etapas:
 - Extração A/V** - Segmentação do vídeo para obtenção de quadros-chave e extração do texto falado;
 - Sumarização** - Determinação estatística de palavras-chave pela frequência de ocorrências em textos;
 - Anotação** - Inclusão de palavras que representam conteúdos visuais ou conceituais do vídeo;
 3. **DOCBUSCA** – Aplicativo para a configuração de objetivos e restrições da notificação; edição de mensagens; e revisão das ações produzidas. Os componentes deste módulo são:
 - Extração de Texto** - lê as páginas de *sites* da UnB extraindo informação textual;
 - Formatação** - faz a normalização tanto do texto recolhido em *sites* quanto da anotação do filme;
 - Comparação** - ao realizar o alinhamento de palavras, poderá confirmar ou não a oportunidade de um procedimento de comunicação;
 - Recomendação** - procede à notificação por meio do envio de mensagens de *e-mail*;
 4. **DOCUNB** – Módulo composto de um *site* público em servidor da UnB, denominado “**DOCUMENTÁRIOS da UnB**”, ou “**DocUnB**”, testado na URL <http://www.doc.unb.br> e que permite a visualização dos documentários e o preenchimento de um formulário (enquete).
 5. **SERVIÇOS DA INTERNET** – Utilização dos servidores de páginas da *Web* e de *e-mail* da UnB, e do processador de planilhas e formulários do *Googledocs*.
 6. **SITES da UnB** – Páginas públicas mantidas em *sites* incluídos no domínio “*unb.br*”(ver Apêndice D)

Estes objetos, os vídeos e os *softwares* modulares, fazem parte de um sistema de arquivos em um servidor na *Web*, que contém um diretório de páginas dinâmicas e um banco de dados relacional. Tais páginas dão acesso ao banco de dados para leitura e escrita, e acionam os programas necessários para o processamento, instalados no sistema operacional do servidor. Nas próximas seções se encontram descrições detalhadas destes elementos.

5.1.1 DOCINFO

DOCINFO é o *site* operacional, de acesso restrito ao usuário-fonte do sistema, desenvolvido em linguagem PHP, sendo a interface de acesso a um banco de dados em *SQLite* e de ativação de programas em *shell-script*. As funções de processamento dos vídeos que podem ser desempenhadas na operação deste módulo são:

- Alimentação de um banco de dados com vídeos e textos;
- Administração do banco de dados;
- Captura automática de quadros-chave com o programa InFilms;
- Sumarização de transcrição da fala;
- Extração de palavras-chave de fala e sinopse conjugadas;
- Apresentação de mosaicos de quadros-chave;
- Anotação de palavras-chave.

A primeira etapa transfere os arquivos para uma tabela do banco *SQLite* e o terceiro passo usa um *shell-script* para segmentar o vídeo. Depois é apresentado um conjunto de imagens, um mosaico, para a anotação e esta é complementada com uma sinopse e com o resultado da sumarização da transcrição do áudio, resultando em um conjunto de palavras-chave específicas para cada vídeo.

Na página de transferência de arquivos, vista na Figura 5.2, se realiza a entrada de material no banco de dados do *site*; pode-se optar por vídeos contidos na máquina local ou em servidores da rede. A Figura 5.3 mostra um catálogo dos vídeos já inseridos no *site* com suas sinopses. O primeiro campo do formulário permite a escolha do arquivo de vídeo, que preferencialmente deve estar no formato AVI, usando um *codec* do tipo MPEG (ver Anexo 4) e com taxa de quadros de 30 fps (*frames per second*). Estes parâmetros foram definidos no processo de extração (ou *ripagem*) de áudio e vídeo dos DVDs inicialmente recebidos do CPCE.

O segundo campo do formulário permite a transferência do arquivo-texto da transcrição de áudio, previamente realizada de forma manual. O último campo deve ser preenchido com o título do documentário. Uma vez realizada a transferência, se pode imediatamente proceder à sumarização do vídeo, ou seja à segmentação e extração de quadros-chave do vídeo. A Figura 5.4 mostra a saída do processamento do vídeo e na figura 5.5, os quadros-chave extraídos pelo

programa **InFilms**, que foi desenvolvido em *shell-script* e utiliza outros programas livres em sua estrutura, combinando suas características. Desta forma o resultado é um conjunto de imagens, que é um mosaico de quadros-chave e permite uma avaliação simplificada do conteúdo visual em vídeos. O programa InFilms permite a segmentação do fluxo de vídeo em 5 etapas, conjugando diferentes tratamentos nas imagens que compõem o vídeo.

A Figura 5.6 reproduz a interface de anotação das imagens do vídeo, que permite também a ampliação do Mosaico (com um clique) para melhor visualização das imagens. Neste formulário são acrescentados: a ficha técnica e a sinopse que são concatenadas com o texto da transcrição. Ao final, com este material textual, o sistema efetiva um cálculo baseado nas frequências de ocorrências de palavras objetivando a seleção de palavras-chave e, ao resultado, adiciona as palavras relacionadas aos quadros-chave. A ficha técnica não é utilizada neste processamento. As palavras selecionadas servem então de chave para a busca por *sites* com “interesses” próximos, isto é, com temática semelhante aos assuntos revelados pelos termos extraídos do conteúdo de cada filme. Isto é realizado pelo módulo DOCBUSCA.

The screenshot shows the 'DocInfo' web interface. At the top, there is a navigation menu with 'Filmes', 'Upload', 'Indexação', 'Contatos', and 'Ajuda'. The main content area is titled 'ADICIONAR FILME' and contains a form for adding a new film. The form includes fields for 'Vídeo:' and 'Transcrição:', both with 'Arquivo...' buttons, and a 'Título:' text input. Below the form are two buttons: 'INCLUIR VÍDEO' and 'PROCESSAR QUADROS-CHAVE'. Below the form is a table with two rows of film entries.

Título	Sínpse	Excluir	Mosaico	Filme
Bodas Ciganas	Este documentário registra o ritual do casamento, evento importante na cultura cigana, durante os seus três dias de festa. É uma ocasião para rever e conviver com parentes e amigos e estabelecer alianças políticas e econômicas, fortalecendo a identidade cigana.	apagar		
Brasil um país doente	As doenças endêmicas do Brasil, um quadro geral da saúde pública e a recente chegada da cólera no País.	apagar		

Figura 5.2: DOCINFO - Entrada de dados: carregamento de vídeos e transcrição de áudio.

DocInfo

Filmes
Upload
Indexação
Contatos
Ajuda

CATÁLOGO

Título	Sinopse	Ver
Bodas Ciganas	Este documentário registra o ritual do casamento, evento importante na cultura cigana, durante os seus três dias de festa. É uma ocasião para reaver e conviver com parentes e amigos e estabelecer alianças políticas e econômicas, fortalecendo a identidade cigana.	
Brasil um país doente	As doenças endêmicas do Brasil, um quadro geral da saúde pública e a recente chegada da cólera no País.	
Caçadores da Alma	Um vídeo sobre os fotógrafos brasileiros, onde cada um é abordado dentro da sua área de atuação: jornalismo, moda, arte, publicidade, etc.	
Cinema em Cena	Cinema em Cena é um documentário que tenta mostrar o prazer de fazer cinema e a paixão dos profissionais da área cinematográfica, através de depoimentos. Como pano de fundo o making off ficcional de uma filmagem.	
Ciência dos Índios Kaiapó	A tecnologia dos povos indígenas como fonte de inspiração para modelos de desenvolvimento sustentado na Amazônia.	
Dois Candangos	O Documentário Dois Candangos foi realizado em 1994 e dele participaram alunos, professores e funcionários da UnB, assim como personalidades ligadas às artes e à cultura do DF. A pesquisa iconográfica com imagens de fotos e filmes inéditos, além dos depoimentos, relembram passagens singulares da Brasília e da UnB, como a aula inaugural, as invasões militares do Campus Universitário, a conturbada visita do ex-secretário norte-americano Henry Kissinger e os debates sobre cinema. Dois Candangos é um registro histórico que resgata a memória social de um espaço cultural homenageando a pessoa do arquiteto Alcides da Rocha Miranda, responsável pelo conjunto arquitetônico onde se encontra o auditório. É dedicado aos dois operários mortos durante sua construção.	
Fibras Óticas: A Informática num fio de cabelo	Um filamento de vidro capaz de transmitir milhões de informações por segundo.	
Gaia	Imagens e mensagens sobre o relacionamento do homem com a terra e o meio ambiente. O índio, o branco, e a terra: Harmonia e consciência.	
História Ecológica da Terra	A professora Maria Léa Laboriau, do Instituto de Geociências da UnB, fala sobre o livro "História Ecológica da Terra", de sua autoria (prêmio Jabuti 1995 - categoria Ciências Naturais) e sobre os trabalhos desenvolvidos por uma equipe interdisciplinar no Brasil Central, com a finalidade de reconstruir o clima e o ambiente físico daquela região.	
Madeira Mamoré: A Ferrovia do Diabo	A História da Madeira-Mamoré, uma estrada de ferro de 366 Km construída na selva Amazônica que custou a vida de seis mil operários.	
Madeira, Pau Pra Toda Obra	As novas tecnologias que permitem o uso sustentável da madeira e o funcionamento do IBAMA que classifica as madeiras do Brasil.	
Mulher da Borracha	Depoimentos das mulheres dos seringueiros, suas dificuldades e soluções diante da vida na floresta.	
Raça Negra	Trata da situação dos negros na sociedade brasileira na época da escravidão e nos tempos atuais. Traça um paralelo entre o trabalho escravo e proletariado, aborda os principais problemas que os negros enfrentam e flagra situações de discriminação racial, mostrando a reação negra.	
Vida Seringueira	Como vive o seringueiro do Acre e a proposta das reservas extrativistas, que evitam a exploração destes trabalhadores pelos seringais	

Figura 5.3: DOCINFO - Catálogo de vídeos.

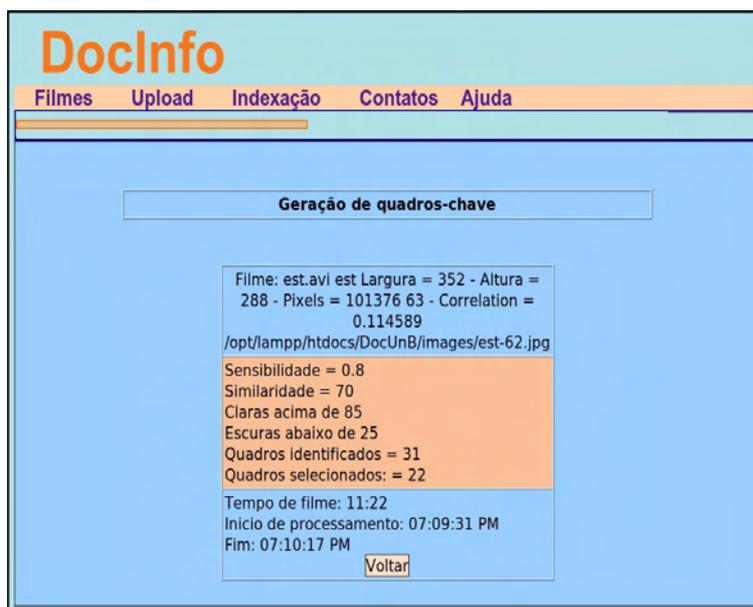


Figura 5.4: DOCINFO - Captura de quadros-chave: saída do programa InFilms.

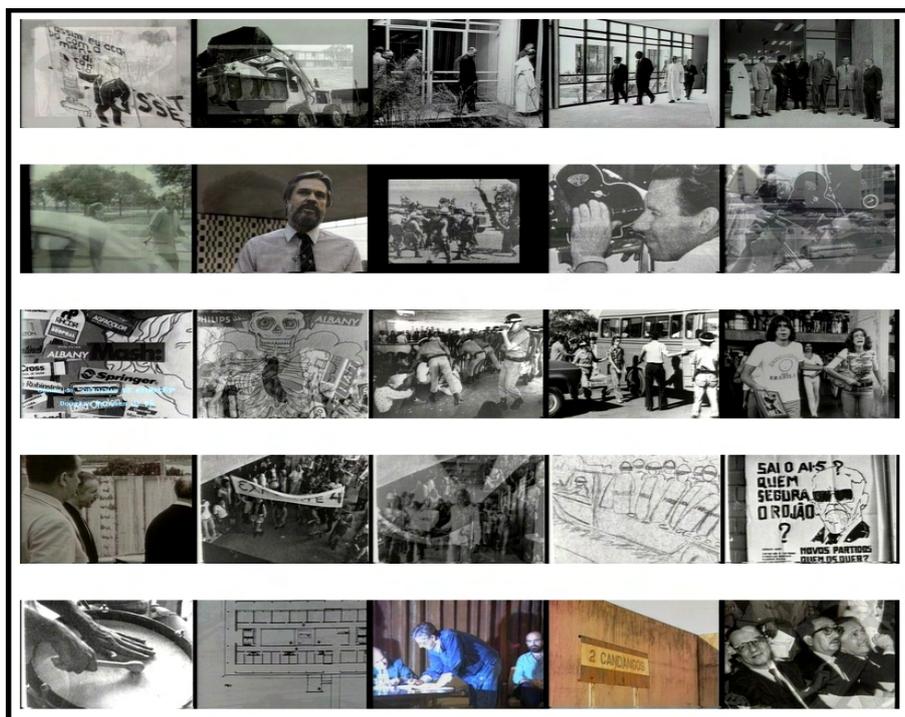


Figura 5.5: DOCINFO - Captura de quadros-chave: mosaico com imagens identificadas para o filme “Dois Candangos”.

DocInfo

Filmes Upload Indexação Contatos Ajuda

ANOTAR

Título:



Palavras em imagens:

Sinopse:

Ficha Técnica:

Titulo	Sinopse	Ficha Técnica	Palavras Audio	Palavras Vídeo	Palavras Chave
Brasil um país doente	As doenças endêmicas do Brasil, um quadro geral da saúde pública e a recente chegada da cólera no País.	PRODUÇÃO João Batista Margarete Vitória SOM Direto João Moura IMAGENS Eriberto Ferreira Sidney Vicente Arte Klaus Meyer REPORTAGEM e EDIÇÃO Chico SantAnna LOCUÇÃO Sérgio Machado Débora Santos EDIÇÃO DE IMAGEM Eduardo Vianna DIREÇÃO Chico SantAnna AGRADECIMENTOS Adilson dos Santos Chico Barbosa Da. Antônia Prefeitura de Tabatinga/AM Hospital da Guarnição de Tabatinga Batalhão Especial de Fronteira FIOCRUZ Museu de valores do Banco Central Museu da SUCAN Sebastião Assistente DIRETOR RESPONSÁVEL Arnaldo Niskier DIREÇÃO GERAL Gonzaga Motta Ricardo Monte Rosa DIREÇÃO DO PROGRAMA Hélio Marcos Doyle COORDENAÇÃO DE PRODUÇÃO João B. Castro COORDENAÇÃO DE OPERAÇÕES Odon Cardoso PRODUÇÃO MANCHETE - RJ Reginaldo Costa Maquiagem Cacilda Cortes PRODUÇÃO EXECUTIVA Andréa Valente Co-produção FUNDAÇÃO EMA Universidade de Brasília CPCE Realização EMA VÍDEO Brasília - DF	Ler Texto	fome doença criança natalidade mortalidade hospital	cólera, doença tabatinga doenças febre população hospital brasileiros chagas mosquito endemias esgoto dengue sanitaria oswald transmissor mortes guerra aedes médico peste norte vibrião santa letícia solimões peruano risco manaus oeste econômico miséria aegypti epidemia males estação pobreza malária urbana tuberculose saneamento território colômbia infecto feira belém capitão guarnição cosama hildegard barcos fiocruz igarapé porto colérico regiões bahia nordeste nações parasitosos cidades hemorrágico desnutrição águas bubônica doentes lepra sarampo tropicais alecrim diagnóstico alenci silvestre microbiologista

Figura 5.6: DOCINFO - Anotação: inserção de textos.

5.1.2 DOCBUSCA

O módulo DOCBUSCA, cuja interface pode ser vista nas Figuras 5.7, 5.8 e 5.9, coordena a ação de duas rotinas, escritas em shell-script, que ativam a busca por coincidências entre palavras – com o programa **W3WordFind** –, e o envio de *e-mails* para aqueles endereços encontrados nos *sites* que foram positivamente identificados – com o programa *SendEmail*.

Inicialmente são escolhidos os filmes a serem comparados e os *sites* que devem ser pesquisados. Neste momento podem ser definidos os parâmetros da busca, que são: o número de palavras coincidentes encontradas para ativação do envio de alertas; se será feita e qual a proporção, da sumarização do texto extraído dos *sites* selecionados; se devem ser enviados *e-mails* de alerta e outros com os resultados da disseminação para o usuário-fonte ou para o gestor do repositório. Uma vez iniciado o processo, pode-se visualizar o progresso de busca pela interface de saída, que mostra progressivamente, a leitura das páginas do *site*, e o resultado da comparação, que quando é positiva, ativa o envio dos alertas. Na aba resultados, aparece a relação dos filmes com suas palavras-chave e *sites* atingidos, assim como as palavras-chave identificadas na busca. A Figura 5.10 apresenta uma das mensagens enviadas. O código do programa W3WordFind foi desenvolvido pelo autor, está sob licença pública GPL e consta da Lista de Códigos à p. 262.



Figura 5.7: DOCBUSCA - Aba de configuração.



Figura 5.8: DOCBUSCA - Aba de visualização da saída do programa.



Figura 5.9: DOCBUSCA - Aba de apresentação de resultados.

DocUnB apresenta: Dois Candangos em DOCUMENTÁRIOS DA UNB Print | X

██████████ to ██████████, me [show details](#) Jun 25 (12 days ago) [Reply](#) ▼

Documentário: Dois Candangos

A pesquisa iconográfica com imagens de fotos e filmes inéditos, além dos depoimentos, relembram passagens singulares de Brasília e da UnB, como a aula inaugural e as invasões militares do Campus Universitário e resgata a memória social de um espaço cultural homenageando o arquiteto Alcides da Rocha Miranda, responsável pelo conjunto arquitetônico onde se encontra o auditório. É dedicado aos dois operários mortos durante sua construção.

Este é um documentário produzido pela Universidade de Brasília, e que pode ser do seu interesse!

DocUnB é um serviço de divulgação de filmes documentários produzidos pela UnB. É um sistema de identificação de grupos que abordam temas semelhantes ao de filmes do acervo da UnBTV /CPCE, que é o responsável por grande parte dos audiovisuais realizados dentro da UnB.

Acesse a página
<http://www.doc.unb.br/candangos.html>
para ver este filme.

Este serviço é parte de um projeto de Doutorado em Ciência da Informação na UnB. Para o levantamento de dados do projeto, por favor após ver o documentário, responda a um breve questionário, incluso na página.

Para mais informações sobre o Projeto **DocUnB**, escreva para:
Professor Juliano Serra - IdA/Din - ██████████

Documentário: Dois Candangos
FICHA TÉCNICA:
DIREÇÃO: Armando Bulcão e Tânia Montoro.
ASSISTÊNCIA DE PESQUISAS E ENTREVISTAS:
Disciplina de Produção, redação e edição de TV.
IMAGENS: David Pennington, André Luís, Eduardo Belmonte,
Alexandre Riulena, Jorge Marinho
EDIÇÃO: Armando Bulcão
FOTOGRAFIAS: Acervo Athos Bulcão, ACS/UnB/ CEDOC/UnB
CAPA: Beatriz Ourives IdA/Vis/UnB
FOTOGRAFIA DA CAPA: Athos Bulcão.
APOIO: FE/UnB
PRODUÇÃO: FAC/UnB e DAP/UnB
ANO DE REALIZAÇÃO: 2/94

[Reply](#) [Reply to all](#) [Forward](#)

Figura 5.10: DOCBUSCA - Mensagem enviada.

5.1.3 DOCUNB

O *site* DocUnB é um repositório de vídeos para visualização dos filmes do CPCE selecionados para o Sistema DocUnB, e consiste de páginas HTML que incorporam um *player* de vídeos, permitindo assim a exibição dos documentários. O *site* é público e esteve em operação no endereço <http://www.doc.unb.br> durante os meses de junho e julho de 2009. A Figura 5.11 mostra a página que lista os filmes em exibição e na Figura 5.12 se vê a página que permite assistir ao vídeo em *Flash*. Para a obtenção destes arquivos foi feita uma transcodificação do vídeo em formato AVI, *codec* MPEG e 30 fps para o formato Flash, o que representou uma redução de cerca de 70% no tamanho dos arquivos. Isto foi necessário para que pudessem ser exibidos a uma taxa de transmissão aceitável para a velocidade média da Internet brasileira.

Na Figura 5.13 se vê a página que traz o formulário e o filme indicado no *e-mail* enviado pelo sistema. O formulário foi criado no *Googledocs* e assim que é respondido os resultados são atualizados numa planilha.



DOCUMENTÁRIOS da Universidade de Brasília



Início
VÍDEOS
Projeto

DocUnB é um serviço de difusão para filmes documentários produzidos pelo Centro de Produção Cultural e Educativa da Universidade de Brasília, UNBTV/CPCE.

VÍDEOS EM EXIBIÇÃO

<p>Caçadores da Alma</p> 	<p>Brasil, um país doente</p> 	<p>Dois Candangos</p> 	<p>Vida Seringueira</p> 
<p>Raça Negra</p> 	<p>Gaia</p> 	<p>Madeira Mamoré: A Ferrovia do Diabo</p> 	<p>Bodas Ciganas</p> 
<p>Ciência dos Índios Kaiapó</p> 	<p>História Ecológica da Terra</p> 	<p>Fibras Óticas: A Informática num fio de cabelo</p> 	<p>Mulher da Borracha</p> 
<p>Madeira, Pau Pra Toda Obra</p> 			

Acervo CPCE



Figura 5.11: DocUnB - página de apresentação dos vídeos.

Doc **UnB** DOCUMENTÁRIOS da
Universidade de Brasília



Início Vídeos Projeto

1 2 3 4



Gaia

Imagens e mensagens sobre o relacionamento do homem com a terra e o meio ambiente. O índio, o branco, a terra: Harmonia e consciência.

Um vídeo de Líliana Vignoli
Produção: CPCE Universidade de Brasília, 1992.



Fibras Óticas: A Informática num fio de cabelo

A técnica que faz com que um filamento de vidro seja capaz de transmitir milhões de informações por segundo.

Direção Geral: Adriano Lopes
Produção: CPCE Universidade de Brasília, 1989.



Dois Candangos

A pesquisa iconográfica com imagens de fotos e filmes inéditos, além dos depoimentos, relembram passagens singulares de Brasília e da UnB, como a aula inaugural e as invasões militares do Campus Universitário e resgata a memória social de um espaço cultural homenageando o arquiteto Alcides da Rocha Miranda, responsável pelo conjunto arquitetônico onde se encontra o auditório. É dedicado aos dois operários mortos durante sua construção.

Direção: Armando Bulcão e Tânia Montoro.
Produção: FAC/UnB e DAP/UnB, 1994.



Ciência dos Índios Kaiapó

A tecnologia dos povos indígenas como fonte de inspiração para modelos de desenvolvimento sustentado na Amazônia.

Direção: Ricardo Monte Rosa
Produção: CPCE Universidade de Brasília, 1988.

1 2 3 4

Figura 5.12: DocUnB - página de visualização.

DocUnB DOCUMENTÁRIOS da Universidade de Brasília

[Início](#) [Vídeos](#) [Projeto](#) [Pesquisa](#)

Se você chegou nesta página por meio de um alerta do Projeto DocUnB, por favor responda ao questionário abaixo, após assistir a este vídeo recomendado. A participação é totalmente anônima. Obrigado pela sua colaboração.

Professor Juliano Serra



História Ecológica da Terra

A professora Maria Léa Laboriau, do Instituto de Geociências da UnB, fala sobre o livro "História Ecológica da Terra", de sua autoria (prêmio Jabuti 1995 - categoria Ciências Naturais) e sobre os trabalhos desenvolvidos por uma equipe interdisciplinar no Brasil Central, com a finalidade de reconstruir o clima e o ambiente físico daquela região.

DIREÇÃO E ROTEIRO Ana Cristina Campos
Realização CPCE Fundação Universidade de Brasília Setembro/1995.

História Ecológica da Terra

Pesquisa de opinião, gerada por GoogleDocs, conforme seus Termos de Serviço.
Responda apenas uma vez.

Este filme pode ser útil à sua atividade acadêmica?

MUITO ÚTIL.
 POUCO ÚTIL.
 NADA ÚTIL.

Você já conhecia este filme?

SIM
 NÃO

O filme está relacionado à sua área acadêmica?

SIM.
 TEM POUCA RELAÇÃO.
 NÃO.

Considera importante a difusão de audiovisuais nesta universidade?

Figura 5.13: DocUnB - apresentação do vídeo recomendado e do questionário da enquete.

Nas figuras acima foram vistas as interfaces principais de operação dos módulos, e conhecidos seus programas associados. Estes programas estão disponíveis na *Web* como *software* livre, sob licença GPL. Podem ser usados para a constituição de outros sistemas, e melhorado por novas ferramentas, pois a flexibilidade do sistema permite que os componentes sejam substituídos sem dificuldade. Algumas possibilidades de aperfeiçoamento são discutidas na seção 6.3 que podem atualizar a pesquisa diante dos grandes avanços que certamente serão obtidos na área de RIA nos próximos anos.

5.2 Indexação

Anotação do vídeo

Como resultado da análise se obtém, para cada vídeo, um conjunto de palavras-chave selecionadas na base composta por título, sinopse, texto transcrito e palavras que representam elementos existentes nas imagens selecionadas do conteúdo visual do filme. Esta anotação é feita manualmente por um usuário-fonte capaz de extrair significados dos quadros-chave selecionados no processo de segmentação do vídeo.

Para a segmentação do vídeo combinou-se a ação de 3 programas para produzir uma seleção de quadros consistente. Com isto foi possível manipular as seguintes variáveis:

1. Nível de diferença entre histogramas de quadros subseqüentes (*cf.* p. 56);
2. Detecção de quadros nulos (brancos e pretos);
3. Sensibilidade na detecção de bordas (*cf.* p. 58);
4. Limites máximo e mínimo para componentes de cor (*cf.* p. 55);
5. Grau de semelhança medido *bit a bit*, isto é, pela comparação entre valores de *bits* de mesma posição no fluxo de *bits* em 2 arquivos de imagem.

O primeiro passo é realizado com uma adaptação do código implementado por Gomes (2006, p. 88) reproduzido no Código 1 da Lista de Códigos, com base na biblioteca OpenCV (*cf.* p. 137). O segundo e terceiro passos utilizam o programa *Movie Thumbnailer* para fazer nova busca por imagens significativas no vídeo, eliminando imagens brancas, pretas e sem nitidez. O quarto passo é dado pela filtragem de imagens claras ou escuras, em grau variável, por meio do

programa *ImageMagick*⁶. E, por último, o programa *Findimagedupes*⁷ foi usado para eliminar imagens similares. Este programa avalia a diferença de valor entre os fluxos de *bits* em pares de arquivos de imagem. O código do programa InFilms foi desenvolvido pelo autor e está sob licença pública GPL. A versão 0.92 foi reproduzida no Código 3 da Lista de Códigos a partir da página 276.

Foram necessários ajustes individuais para os filmes tratados no processo devido a grandes diferenças na qualidade visual, notadamente no valor *gamma* (contraste) das imagens em vídeo. Especialmente a primeira variável, que faz a seleção inicial de quadros separando os planos, pode produzir muitas imagens redundantes, caso não seja adaptado ao vídeo. No entanto um passo anterior, não implementado, poderia normalizar os vídeos, isto é aproximar os diferentes níveis de *gamma*, tornando desnecessário este ajuste. Nas outras variáveis foram usados valores padrões, definidos após extensos testes, com bons resultados. O objetivo de se especificar valores fixos para as 4 variáveis é de que este processamento seja efetuado sem a necessidade de ajustes individuais para diferentes vídeos.

O número de quadros extraídos é diretamente proporcional à quantidade e às diferenças visuais nos planos que compõem o filme, assim imagens de longas entrevistas devem gerar menos quadros-chave do que a gravação do funcionamento de uma fábrica, ainda que de menor duração. Dessa forma, em nosso experimento foram obtidos 13 mosaicos de quadros-chave, compostos de 16 a 50 imagens, correspondente aos 13 filmes selecionados, que variam em duração de 10 a 60 minutos. Na Figura 5.5 se vê o mosaico resultante para o filme “Brasil: um país doente” e no Apêndice E estão reproduzidas outros mosaicos obtidos pelo processamento com o programa InFilms.

No Sistema DocUnB, às palavras abduzidas das imagens selecionadas são acrescentadas as palavras constantes dos textos concatenados referentes à sinopse e ao texto transcrito do áudio, que foram extraídas de acordo com um valor determinado para a frequência de ocorrências e filtradas por uma *stop-list*, ou lista de termos negados, composta por verbos e nomes próprios, principalmente. Como esperado, muitas das palavras atribuídas no exame visual não apareceram no extrato do texto transcrito, confirmando a importância dessa etapa. A lista de palavras relacionadas a cada um dos 13 filmes compõe o Apêndice C.

⁶<http://www.imagemagick.org>

⁷<http://www.kudla.org/raindog/perl/>

Palavras	Sites
ambiente	design.unb.br, ene.unb.br, enm.unb.br, exatas.unb.br, fd.unb.br, fe.unb.br, fga.unb.br, fib.unb.br, fis.unb.br, geotecnia.unb.br, grav.unb.br, hub.unb.br, ida.unb.br, igualdadera-cial.unb.br, ipol.unb.br, irel.unb.br, jpl.unb.br, laar.unb.br, lea.unb.br, naa.unb.br, nefp.unb.br, neorg.unb.br, nescuba.unb.br, nesprom.unb.br, neur.unb.br, nti.unb.br, poslit.unb.br, psicodi-namica.unb.br, rebac.unb.br, redes.unb.br, resgate.unb.br, revistaparticipacaodex.unb.br, se-edmol.unb.br, transportes.unb.br, uab.unb.br, unb.br/administracao/diretorias, unb.br/ft/enm.
borracha	epl.unb.br, floramazonica.unb.br, nefp.unb.br, prc.unb.br, secom.unb.br, unb.br/fm.
campa	fd.unb.br, petenc.unb.br.
cooperativa	design.unb.br, fe.unb.br, naa.unb.br, nescuba.unb.br, nesp.unb.br, transportes.unb.br, unb.br/fau, unb.br/fe/ivenc2006.
educadora	educamidia.unb.br, encontroobservatorio.unb.br, unb.br/fe/ivenc2006.
floresta	epl.unb.br, museuvirtual.unb.br, nesp.unb.br, pcmech.unb.br, projetoapa.unb.br, secom.unb.br, srh.unb.br, unb.br/administracao/secretarias, unb.br/fal, unb.br/fm, unb.br/ft, unb.br/ft/enc, unb.br/fup, unb.br/graduacao/, unb.br/graduacao/cursos.
latex	lara.unb.br.
madeira	metalweb.unb.br,uab.unb.br.
povos	encontroobservatorio.unb.br, historiadacomunicacao.unb.br.

QUADRO 5.1. Lista parcial de associações para o filme “Vida Seringueira”

Os Quadros 5.1 e 5.2 mostram a relação de palavras e os *sites* a que foram associadas para os filmes “Vida Seringueira” e “Ciência do índios Kaiapós”. No Apêndice D estão listados os *sites* da UnB que foram objeto da busca por palavras coincidentes .

5.3 *Recomendação*

O Sistema DocUnB foi implementado em um domínio restrito, a Universidade de Brasília, e foram feitas buscas em um total de 261 *sites*, todos com sufixo “*unb.br*”, dos quais foram extraídos aproximadamente 1000 endereços de *e-mails*. Muitos desses endereços estão desatualizados, o que incorreu no retorno de cerca de 50% das mensagens enviadas, e não é possível saber quantos efetivamente foram lidas. O total chegou a 93 respostas ao questionário, sendo 15 no campo opcional, e foram contadas cerca de 480 visualizações na página principal do *site* DocUnB.

Como exemplo, no Quadro 5.3 se vê um resultado parcial para o filme “Brasil, um país doente”.

Palavras	Sítes
agricultura	cdt.unb.br, encontroobservatorio.unb.br, neppos.unb.br, nescuba.unb.br, propaga.unb.br, unb.br/fav, unb.br/ft/enc, unb.br/ib/cfs, unb.br/ib/fit, unb.br/ib/zoo, unb.br/ics/sol, unb.br/ie/est, unb.br/int/, unb.br/posgraduacao/latosensu, unb.br/ru.
aldeia	unb.br/ics/dan, unb.br/ig, unb.br/sintfub, unb.br/sobre/, cdt.unb.br.
ambiente	consuma.unb.br, fib.unb.br, grav.unb.br, igualdaderacial.unb.br, neur.unb.br, pemec.unb.br, transportes.unb.br, uab.unb.br, unb.br/ft/enm, unb.br/fup, unb.br/ib/cfs, unb.br/ib/pet-bio, unb.br/ib/zoo, unb.br/irel, unb.br/portal/extensao, unb.br/posgraduacao/latosensu, unb.br/ppgec, unb.br/resqui.
animais	unb.br/ih/fil, unb.br/ru.
assado	cdt.unb.br, unb.br/fef.
batata	unb.br/sintfub.
capoeira	unb.br/fef.
casca	gamef.unb.br.
cinzas	unb.br/resqui.
floresta	cdt.unb.br, lea.unb.br unb.br/administracao/secretarias, unb.br/ft, unb.br/graduacao/, unb.br/ib/ecl, unb.br/ics/dan, unb.br/ics/sol, unb.br/ig, unb.br/ih/fil, unb.br/int/, unb.br/iq, unb.br/portal/faculdades, unb.br/portal/graduacao, unb.br/portal/laboratorios, unb.br/portal/posgraduacao, unb.br/posgraduacao/latosensu, unb.br/sobre/, unb.br/unb/telend.
folhas	unb.br/fau.
fruto	cdt.unb.br, fd.unb.br, unb.br/neamces, unb.br/ru.
funai	unb.br/procuradoria.
inhame	cdt.unb.br, jpl.unb.br, mecatronica.unb.br, unb.br/cbsp/, unb.br/portal/posgraduacao, unb.br/snd.
krain	fis.unb.br.
lagoa	exatas.unb.br, unb.br/procuradoria.
manejo	unb.br/fav.
medicamentos	spl.unb.br, unb.br/ib/cfs, unb.br/portal/laboratorios.
medicinas	fga.unb.br.
medicinais	unb.br/ib/nicbio, unb.br/sintfub.
milho	cdt.unb.br, unb.br/resqui.
museu	ig.unb.br, petenc.unb.br, poslit.unb.br, unb.br/fe/ivenc2006, unb.br/ib/pet-bio.
natureza	gpfr.unb.br, necla.unb.br, psicc.unb.br, unb.br/ib/pet-bio, unb.br/portal/centros, unb.br/procuradoria, unb.br/snd, urbanidades.unb.br.
peito	cdt.unb.br, educamidia.unb.br, ppga.unb.br, unb.br/ih/fil, unb.br/ru, unb.br/snd.
peixe	unb.br/ib/zoo, unb.br/ics/sol.
planta	cdt.unb.br, cpd.unb.br, crad.unb.br, ene.unb.br, enm.unb.br, fe.unb.br, floramazonica.unb.br, graco.unb.br, hub.unb.br, ida.unb.br, laar.unb.br, lateq.unb.br, naa.unb.br, nesprom.unb.br, nesp.unb.br, nti.unb.br.
plantas	redes.unb.br, cdt.unb.br, cmd.unb.br, cpce.unb.br, secom.unb.br, efl.unb.br, museuvirtual.unb.br, patologiamolecular.unb.br, prec.unb.br, projetoapa.unb.br, unb.br/administracao/diretorias, unb.br/fal, unb.br/fm, unb.br/fs, unb.br/ib, unb.br/ib/ecl, unb.br/ib/fit, unb.br/ib/nicbio, unb.br/sobre/, unb.br/ciord/, unb.br/face, unb.br/face/eco, unb.br/fau, unb.br/fm, unb.br/fs, unb.br/ft, unb.br/ft/enc, unb.br/fup, unb.br/graduacao/, unb.br/ib, unb.br/ib/ecl, unb.br/ib/fit, unb.br/ib/nicbio, unb.br/ics/dan, unb.br/ig, unb.br/int/, unb.br/portal/graduacao, unb.br/resqui, unb.br/sintfub, unb.br/snd, unb.br/sobre/.
povos	unb.br/int/.
pragas	cdt.unb.br.

QUADRO 5.2. Lista parcial de associações para o filme “Ciência dos índios Kaiapós”

	Indicação de data e hora	Este filme pode ser útil à sua atividade profissional?	Você já conhecia este filme?	O filme está relacionado à sua área de interesse?	Considera importante a difusão de audiovisuais nesta universidade?	Observações, comentários:
12	6/20/2009 12:17:23	MUITO ÚTIL	NÃO	SIM.	SIM	
13	6/20/2009 15:41:51	MUITO ÚTIL	NÃO	TEM POUCA RELAÇÃO.	SIM	Apesar de não ter uma ligação direta com a área de História, do ponto de vista do conteúdo das disciplinas, é de grande valia para as orientações de trabalhos de monografia e da pós-graduação.
14	6/20/2009 17:04:03	MUITO ÚTIL	NÃO	SIM.	SIM	
15	6/21/2009 7:21:02	POUCO ÚTIL	NÃO	SIM.	SIM	Caro/a Senhor/a, Como posso obter uma cópia para estocagem em meu computador pessoal com fins didático-pedagógicos. Obrigado.
16						Professor Adjunto, UnB
	6/21/2009 12:49:00	MUITO ÚTIL	NÃO	SIM.	SIM	
17	6/21/2009 14:19:55	MUITO ÚTIL	NÃO	SIM.	SIM	
18	6/21/2009 17:09:56	POUCO ÚTIL	NÃO	TEM POUCA RELAÇÃO.	SIM	
19	6/22/2009 6:52:35	POUCO ÚTIL	NÃO	SIM.	SIM	
20	6/22/2009 8:21:55	MUITO ÚTIL	NÃO	SIM.	SIM	
21	6/22/2009 10:04:54	MUITO ÚTIL	NÃO	SIM.	SIM	
22	6/23/2009 7:51:41	MUITO ÚTIL	NÃO	SIM.	SIM	
23	6/23/2009 9:24:16	NADA ÚTIL	NÃO	TEM POUCA RELAÇÃO.	SIM	

QUADRO 5.3. Resultados parciais para o filme “Brasil, um país doente”.

5.4 Enquete

Aos **usuários-alvo** identificados pelo programa DOCBUSCA foi solicitado o preenchimento de um questionário contendo 2 questões fechadas, 2 questões de múltipla escolha (de caráter qualitativo) e ainda um campo de texto aberto para receber sugestões e comentários referentes ao serviço ou aos filmes. Para o tratamento dos dados foi realizada uma análise estatística das respostas. Com a quantificação dos resultados obtidos foi possível perceber indícios de eficácia e propriedade no Sistema DocUnB.

As questões encaminhadas formam as categorias de respostas, que são referentes aos campos que se intencionou avaliar com a enquete: a utilidade do consumo profissional do vídeo; o conhecimento anterior do programa; a coincidência de interesses; se o usuário acha necessária a difusão de audiovisuais. Os itens do questionário foram:

- A primeira questão: “Este filme pode ser útil à sua atividade acadêmica?”, define a categoria “Utilidade”, e tem 3 possibilidades de resposta: “Muito útil”; “Nada útil” e “Pouco útil”. Para avaliar o quanto o filme pode ser interessante como recurso de aula, material de

pesquisa ou filmográfico, e se trouxe informações novas e desconhecidas que podem ser aproveitadas na atividade profissional ou acadêmica.

- A segunda pergunta: “Você já conhecia este filme?” busca verificar se o acervo do CPCE é conhecido dentro ou fora da Universidade. As respostas para a categoria “Conhecimento Prévio” podem ser “Sim” ou “Não”.
- A terceira pergunta configura a categoria “Relação Temática”. Se refere propriamente ao conteúdo do vídeo e pretende confirmar a seleção e recomendação realizada sobre a comparação das palavras-chaves atinentes ao filme com o texto extraído dos *sites*. “O filme está relacionado à sua área profissional?” pode ser respondido com “Sim”, “Tem pouca relação” ou “Não”. As respostas positivas neste quesito revelam o acerto e sucesso do processo de comparação, e mostram a efetividade das ferramentas de sumarização que foram utilizadas para a representação de filmes e *sites*.
- Por último, “Considera importante a difusão de audiovisuais nesta universidade?” é a questão da categoria “Difusão Necessária” e admite apenas “Sim” ou “Não”. Tem por objetivo perceber o sentimento da comunidade com relação às necessidades de conhecimento sobre audiovisuais, especialmente os que podem servir como material didático ou de pesquisa, no ambiente acadêmico.
- As respostas ao campo “Observações, sugestões e comentários:”, foram reunidas no Apêndice A, e mostram diversas opiniões sobre o projeto, todas positivas e incentivadoras da conveniência e continuidade do serviço lançado pelo Sistema DocUnB. Frases como “Adorei esta iniciativa, e faço um apelo para que seja informado (via *e-mail*) sobre a existência de outros.” “[...]é de grande valia para as orientações de trabalhos de monografia e da pós-graduação.”, “Foi uma grata e preciosa surpresa poder receber esse documentário, pq (*sic*) ele, com certeza, vai ser valioso para algumas disciplinas obrigatórias e optativas do curso de história.” e outras de mesmo teor, no total de 17 respostas, evidenciam a boa acolhida recebida pelo projeto na comunidade universitária. Houve uma sugestão recebida: “Vocês poderiam permitir a incorporação destes vídeos em blogs e *sites*, como acontece com os vídeos do youtube. Seria uma maneira de disponibilizá-los a um público maior.”; e várias observações sobre o conteúdo dos filmes, como nas respostas: “O filme está desatualizado em relação a vários problemas como: sarampo, malária, doença de Chagas, esquistossomose e cólera.” e “Não se falou no filme da quantidade de máquinas e vagões que jazem no leito do rio, onde foram jogados.”

No Quadro 5.4 vemos a resultante obtida em 2 meses de operação do sistema. Durante este período foram feitos ajustes nos parâmetros de busca, como número de palavras e razão de sumarização que implicaram em resultados bastante diferenciados entre os filmes. Além disso, é possível que, devido ao curto espaço de tempo para a apresentação de tantos filmes, muitos dos que receberam o alerta mais de uma vez podem não ter respondido o questionário novamente, assim, os filmes que foram divulgados por último receberam menos respostas ao formulário. Isso é natural, e como foi observado, a frequência de envio de alertas foi alta em função dos prazos a serem cumpridos na execução do projeto. Estes resultados em forma percentual formam o gráfico da Figura 5.14.

QUESTÕES	Total	Este filme pode ser útil à sua atividade acadêmica?			Você já conhecia este filme?		O filme está relacionado à sua área profissional?			Considera importante a difusão de audiovisuais nesta universidade?	
		MUITO ÚTIL	POUCO ÚTIL	NADA ÚTIL	SIM CONHECE	NÃO CONHECE	SIM TEM RELAÇÃO	TEM POUCA RELAÇÃO	NÃO TEM RELAÇÃO	SIM É IMPORTANTE	NÃO É
Caçadores da Alma	7	3	2	2	1	6	4		3	6	1
Bodas Ciganas	1		1			1		1		1	
Brasil, um país doente	25	13	8	4		25	17	4	4	24	1
Dois Candangos	11	10	1		1	10	7	2	2	10	1
Fibras óticas	8	7	1			7	5	3		7	
Gaia	4	2	2		1	3	1	2	1	4	
História Ecológica da Terra	5	4	1			5	2	2	1	5	
Ciência dos Kaiapós	10	6	3	1		10	5	3	2	9	1
Mulher da Borracha	2	1	1			2	1	1		2	
Raça Negra	1		1			1		1		1	
Madeira Mamoré	14	4	5	5		14	6	3	5	14	
Pau pra toda obra	1	1				1	1			1	
Vida Seringueira	4	2	2		1	3	1		3	3	
RESULTADOS	RESPOSTAS	MUITO ÚTIL	POUCO ÚTIL	NADA ÚTIL	SIM CONHECE	NÃO CONHECE	SIM TEM RELAÇÃO	TEM POUCA RELAÇÃO	NÃO TEM RELAÇÃO	SIM É IMPORTANTE	NÃO É
QUESTÕES	93	53	28	12	4	88	50	25	18	87	4
OBSERVAÇÕES	15										

QUADRO 5.4. Resultado da enquete.

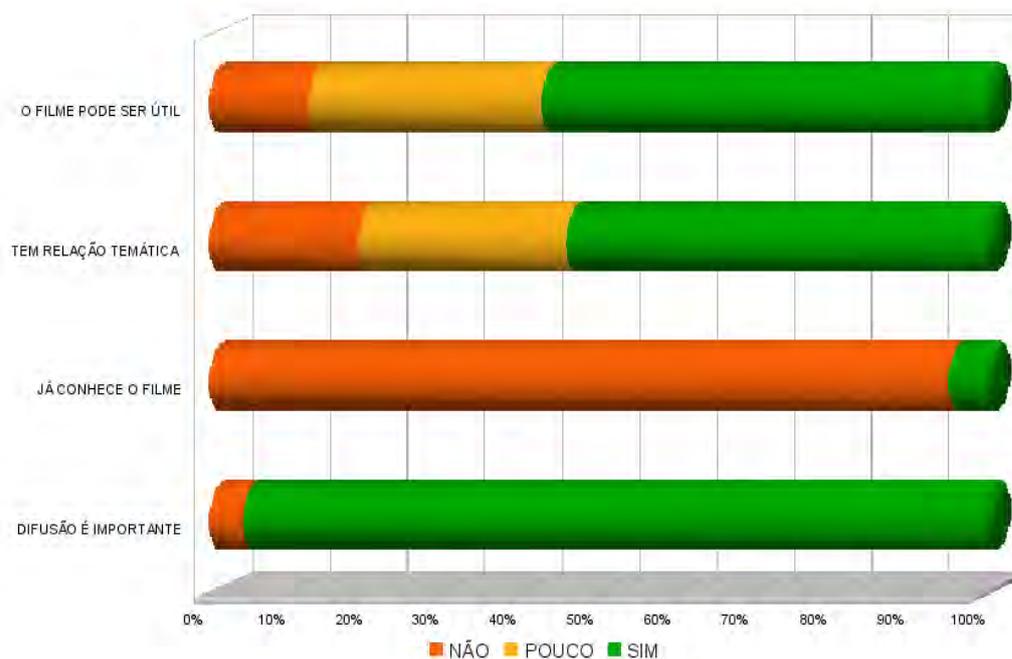


Figura 5.14: Gráfico percentual do resultado da enquete.

Como os dados mostram, na categoria "Relação Temática" em média 43,6439% (com Desvio Padrão DP=29,8544) dos respondentes consideram que o filme tem relação com sua atividade profissional, enquanto 36,9474% (DP=33,5214) vêem pouca relação, e 11,7277% (DP=15,3319) não encontram qualquer ligação entre o filme e sua área de trabalho. Da mesma forma, para a categoria "Utilidade" em média 53,2183% (DP=31,5691) responderam afirmativamente, 32,9135% (DP=26,0956) consideram de pouca utilidade e 6,9451% (DP=12,3179) não acham que o filme pode ser útil. No entanto para uma avaliação mais precisa desses números é preciso levar em conta que alguns filmes têm muitos respondentes enquanto outros filmes têm poucos respondentes, então é preciso relativizar estes percentuais em função do número de respondentes para cada filme, calculando-se a média ponderada de respostas para cada filme, em cada categoria. Neste cálculo se atribui maior peso à informação originada por filmes com mais respondentes, e menor peso aos que obtiveram menos respostas. Dessa forma, nas tabelas 5.1 e 5.2 se encontram as médias ponderadas das categorias "Relação Temática" e "Utilidade", respectivamente.

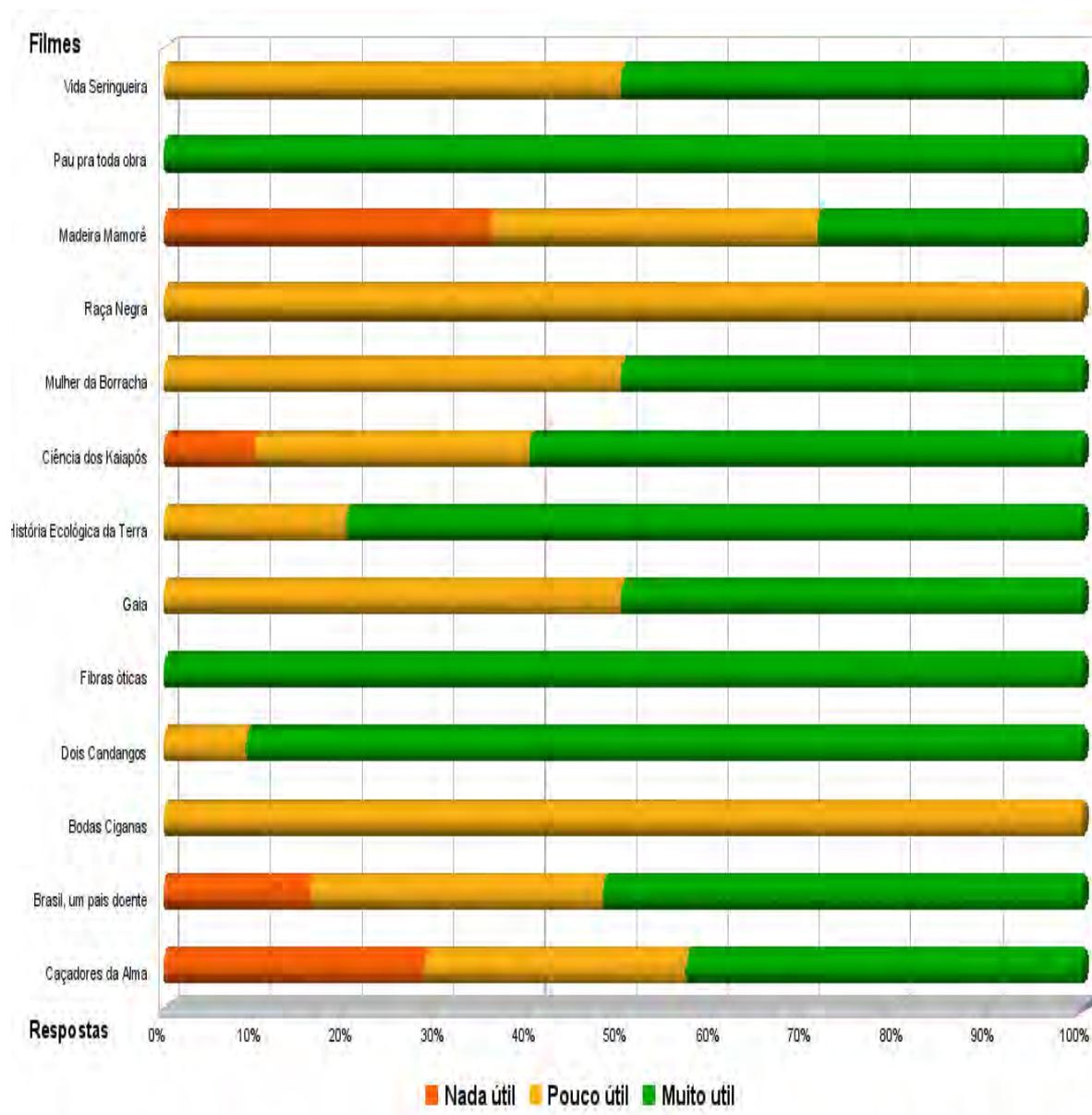


Figura 5.15: Resultados - gráfico percentual para categoria “Utilidade”.

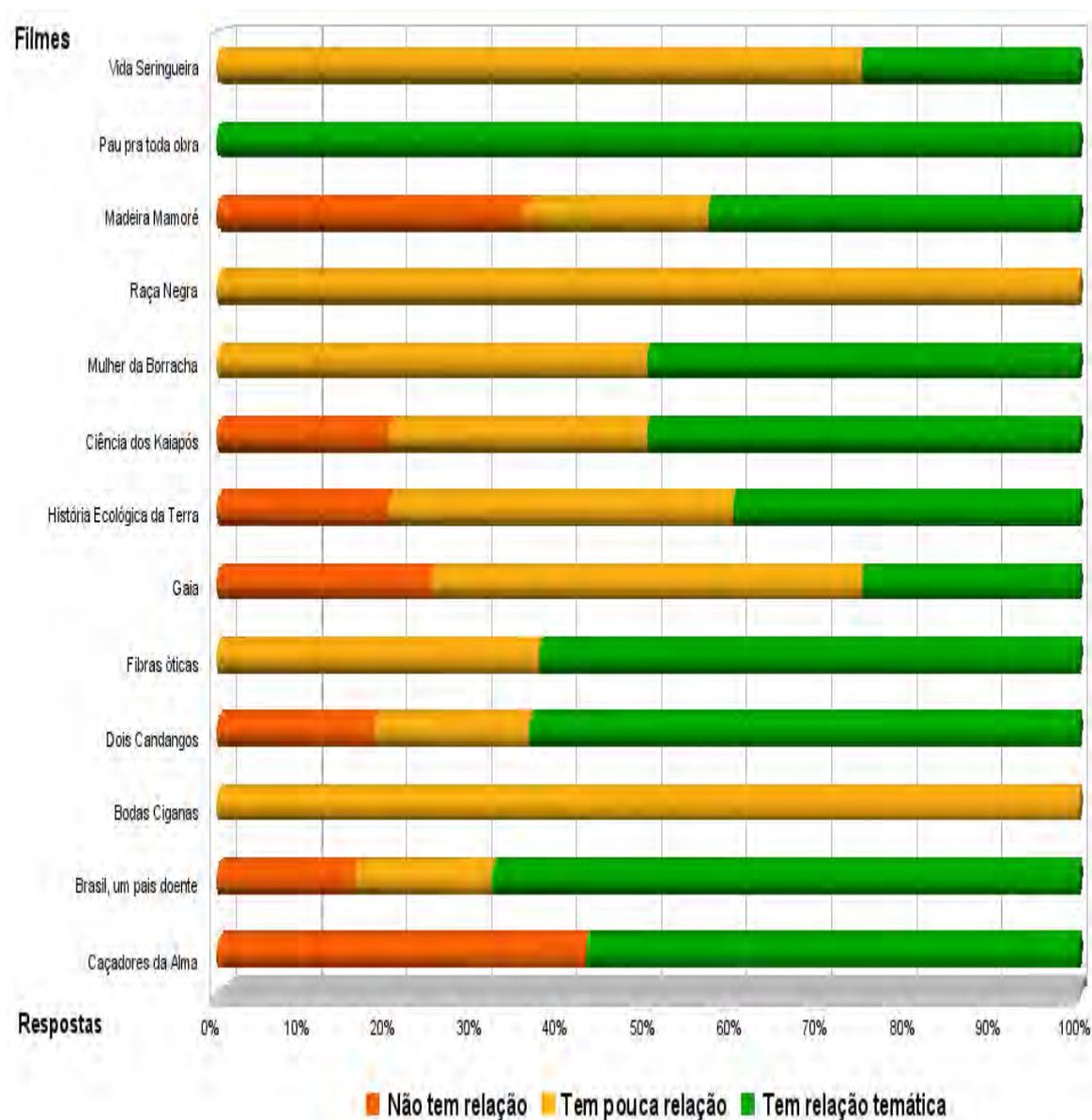


Figura 5.16: Resultados - gráfico percentual para categoria “Relação temática”.

Os indícios percebidos a partir das respostas ao questionário foram:

Relações temáticas entre *sites* e filmes - A Tabela 5.1 mostra o total de 53 respostas que afirmam que existe relação temática, 28 vêm pouca relação, e 12 a inexistência de relação entre o filme a atividade acadêmica do respondente. De forma ponderada se pode ver que em média 52,6782 % (DP=4,5641) das pessoas acusam que: “**sim, tem relação**”; 22,5821% (DP=1,4097)

acusam “**pouca relação**”; e 13,0758% (DP=1,6860) informam “**nenhuma relação**”. São consideradas positivas também a resposta “**pouca relação**” e assim contamos com aproximadamente 75% de confirmação da existência de alguma relação entre o filme e o contexto profissional dos usuários localizados. A conclusão portanto é que, com base nas respostas da categoria “Relação Temática”, há fortes indícios de que o sistema recomenda filmes com relativo sucesso.

Conhecimento da coleção de vídeos do CPCE - Como pode ser visto na Figura 5.14 as respostas na categoria “Conhecimento Prévio” indicam que a comunidade desconhece o acervo do CPCE. De um total de 13 filmes e 92 respondentes apenas 4 conheciam o filme sugerido, o que comprova certamente a necessidade de difusão do acervo de filmes do CPCE.

Utilidade acadêmica do vídeo - Os resultados mostrados na Tabela 5.2 indicam que os filmes podem ser úteis na atividade profissional. Mesmo as respostas intermediárias podem ser computadas como favorável em certa medida, e podem indicar usos não didáticos, como fonte de pesquisa ou documento de arquivo histórico, por exemplo. Neste caso de forma ponderada: em média 57,0132% (DP=4,2698) das pessoas acusam “**sim, tem utilidade**”; 30,1145% (DP=2,3157) acusam “**pouca utilidade**”; e 12,9022% (DP=1,8341) informam “**nenhuma utilidade**”. Com um valor positivo de aproximadamente 87%, o resultado para a categoria “Utilidade” mostra indícios de que os filmes podem ser proveitosamente consumidos no ambiente didático ou profissional.

Importância da difusão de vídeos - Os resultados para a categoria “Difusão Necessária”, registrados na Figura 5.14, confirmam que a comunidade acredita ser importante a circulação de documentários, o que parece evidenciar uma demanda latente por documentários como material de apoio à atividade didática, e também como fonte de informação. Apenas 4 respostas, dentre 91 respondentes, mostram desinteresse pela difusão de vídeos, configurando grande aceitação da proposta do Sistema DocUnB, visível também nas respostas discursivas, reproduzidas na íntegra no Anexo A.

Na Tabela 5.3 foi feito o cruzamento entre os valores obtidos para as categorias “Relação Temática” e “Utilidade”, o que permite ver que um maior número de pessoas que acham útil também consideram que existe forte relação temática, revelado pelo maior percentual combinado. Os que percebem pouca relação também vêem pouca utilidade, e das pessoas que consideram que não tem utilidade a maior parte acusa nenhuma relação temática. Além de mostrar certa

coerência entre as respostas, a tabela evidencia portanto que existindo relação temática, os filmes podem ter função útil nas atividades profissionais dos respondentes.

Dessa forma a parte experimental desta Tese foi executada com sucesso, e os dados recolhidos apontam para a confirmação da hipótese de trabalho e avalizam a capacidade operacional do protótipo. No próximo capítulo são descritas as conclusões observadas à luz dos resultados, e como estes podem ser aproveitados para o desenvolvimento de pesquisas futuras.

Filmes	Sim	Pouca	Não	Total	Peso Filme	Média perc. Sim	Média pond. Sim	Média perc. Pouco	Média pond. Pouco	Média perc. Não	Média pond. Não
Caçadores da alma	4	0	3	7	0.0753	57.142	4.2971	0	0	42.8571	3.2228
Bodas ciganas	0	1	0	1	0.0108	0	0	100.000	1.0752	0.0000	0.0000
Brasil, um país diferente	17	4	4	24	0.2688	66.6666	17.1999	16.6666	4.2999	16.6666	1.1093
Dois candangos	7	2	2	10	0.1183	60.0000	6.4516	30.0000	3.2250	10.0000	1.0752
Fibras óticas	5	3	0	5	0.0860	60.0000	3.2258	40.0000	2.1550	0.0000	0.0000
Gaia	1	2	1	4	0.0430	25.0000	1.0752	50.0000	2.1505	25.0000	1.0752
História ecológica da Terra	2	2	1	4	0.0538	100.000	4.3010	0	0	0	0
Ciência dos índios Kaiapós	5	3	2	9	0.1075	55.5555	5.3758	22.2222	2.1505	22.2222	2.2222
Raça negra	0	1	0	1	0.0215	0.0000	0.0000	100.000	1.0752	0.0000	0.0000
Madeira-Mamoré: a ferrovia do	6	3	5	14	0.0108	42.8571	6.4516	21.4285	3.2258	35.7142	5.3763
Madeira, pau pra toda obra	1	0	0	1	100.000	0.1505	1.0752	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Mulher da borracha	1	1	0	2	0.0215	50.0000	1.0750	50.0000	1.0750	0.0000	0.0000
Vida seringueira	1	3	0	4	0.0430	50.0000	2.1500	50.0000	2.1500	0.0000	0.0000
Resultados	50	25	18	93	1	43.6439	52.6782	36.9474	22.5821	11.7277	13.0758

Tabela 5.1: Distribuição de frequências e médias ponderadas para a categoria "Relação Temática".

Filmes	Muito	Pouco	Nada	Total	Peso Filme	Média perc. Muito	Média pond. Muito	Média perc. Pouco	Média pond. Pouco	Média perc. Nada	Média pond. Nada
Caçadores da alma	3	2	2	7	0.0753	42.8571	3.2271	28.5714	2.1514	28.5714	2.1514
Bodas ciganas	0	1	0	1	0.0108	0.0000	0.0000	100.0000	1.0800	0.0000	0.0000
Brasil, um país diferente	13	8	4	25	0.2688	52.0000	13.9976	32.0000	8.6016	16.0000	4.3008
Dois candangos	10	1	0	11	0.1183	90.9091	10.7545	9.0909	1.0755	0.0000	0.0000
Fibras óticas	7	1	0	8	0.0860	87.5000	7.5250	12.5000	1.0750	0.0000	0.0000
Gaia	2	2	0	4	0.0430	50.0000	2.1500	50.0000	2.1500	0.0000	0.0000
História ecológica da Terra	4	1	0	5	0.0538	80.0000	4.3040	20.0000	1.0760	0.0000	0.0000
Ciência dos índios Kaiapós	6	3	1	10	0.1075	60.0000	6.4500	30.0000	3.2250	10.0000	1.0750
Mulher da borracha	1	1	0	2	0.0215	50.0000	1.0750	50.0000	1.0750	0.0000	0.0000
Raça negra	0	1	0	1	0.0108	0.0000	0.0000	10.0000	1.0800	0.0000	0.0000
Madeira-Mamoré: a ferrovia do diabo	4	5	5	14	0.1505	28.5714	4.3000	35.7143	5.3750	35.7143	5.3750
Madeira, pau pra toda obra	1	0	0	1	0.1080	100.0000	1.0800	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Vida seringueira	2	2	0	4	0.0430	50.0000	2.1500	50.0000	2.1500	0.0000	0.0000
Resultados	53	28	12	93	1	53.2183	57.0132	32.9135	30.1145	6.9451	12.9022

Tabela 5.2: Distribuição de frequências e médias ponderadas para a categoria "Utilidade".

Relação temática	Utilidade			Total	Perc.	Perc.	Perc.
	Muito	Pouco	Nada		Muito	Pouco	Nada
Sim	40	9	1	50	75.47	32.14	8.33
Pouca	10	14	1	25	18.86	50.00	8.33
Não	3	5	10	18	5.66	17.85	83.33
Total	53	28	12	93	1	1	1

Tabela 5.3: Tabela de distribuição conjunta de frequências, “Utilidade” x “Relação Temática”.

6 CONCLUSÕES

Sob o cenário pintado do mecanicismo, a vida continua inventando. O pensamento abre novos caminhos entre os algoritmos já traçados. Embora se negue sua existência ou se disfarce em unidade funcional, o sujeito permanece, escondido no mais profundo recanto do corpo, espalhado pela beleza do mundo, frágil; como uma água preciosa e trêmula, única capaz de concentrar a luz.

Pierre Levy (1998)

APÓS UMA REVISÃO DE LITERATURA, DE ELABORAÇÕES TEÓRICAS e metodológicas, e do desenvolvimento e ativação de um **Sistema de Recomendação Personalizada para Documentários Brasileiros**, neste capítulo de fechamento são apresentadas as principais contribuições proporcionadas pela pesquisa e as conclusões alcançadas, assim como as limitações enfrentadas. Aqui também, no intuito de dar continuidade para este trabalho, são tecidas algumas considerações e idéias que podem originar futuras pesquisas na área. Com a proposta para o processo de recomendação que caracterizou este trabalho, e na intenção de fazer circular o conhecimento de forma contextualizada, direcionada e seletiva, espera-se ter dado mais alguns passos para a consolidação de sistemas de informação centrados no usuário.

Esta Tese percorreu alguns dos novos caminhos que se descortinam para a Ciência da Informação, sintetizadas na Figura 6.1 por Souza (2006), e que podem ser trilhados graças principalmente ao extremo poder computacional disponível. Sobretudo se espera que a contribuição dada se alinhe aos caminhos que buscam preencher as lacunas de comunicação entre as unidades de informação e seus usuários, de forma a obter o máximo aproveitamento de acervos audiovisuais.

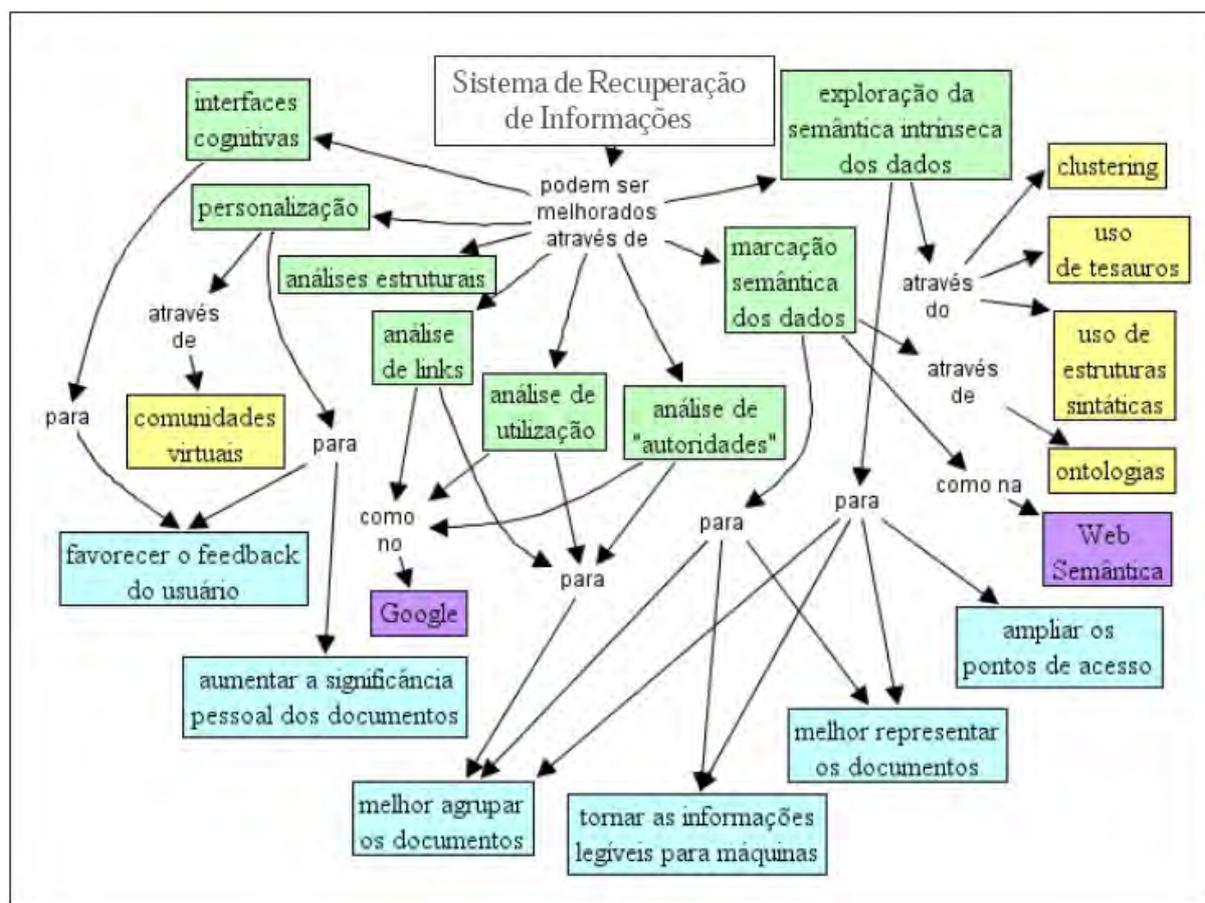


Figura 6.1: Possíveis caminhos para a Ciência da Informação.

Fonte: Souza (2006, p. 169).

Como já foi observado, “[...] as tentativas de otimizar a circulação de informações e de conhecimentos têm dado ênfase maior ao melhoramento computacional, em detrimento dos conteúdos e dos contextos” (MANGUE, 2007, p. 261). Diante de modificações profundas advindas da informática é natural que novas possibilidades sejam consideradas, e novas metas definidas, assim:

A pergunta: "até que ponto as aplicações tecnológicas permitem, realmente, o eficiente acesso à informação e à comunicação dos amplos estoques disponíveis de conhecimento?" transforma-se (*sic*) em questão fundamental. [...] O ponto destacado é: "pode a noção de eficácia ser recuperada ou novamente redefinida como um aspecto crítico central da CI, um parâmetro para se avaliarem os avanços na pesquisa e na prática profissional? Em caso afirmativo, sob quais critérios? Por muito tempo, o principal critério para se focar a eficácia foi a

relevância e/ ou utilidade da informação. Mas, mais recentemente, tem-se (*sic*) escutado apelos por outros critérios - como qualidade, seletividade, veracidade, síntese, e/ou impacto da informação (SARACEVIC, 1996, p. 57).

Com referência ao esquema da Figura 6.1, o trabalho aqui realizado se situa no campo da **personalização** por meio de **comunidades virtuais**, com o objetivo de **aumentar a significância dos documentos**, com a exploração e a **análise de links**, de forma a **ampliar os pontos de acesso** a documentos audiovisuais. Nesta pesquisa os conceitos de seletividade, síntese e impacto da informação foram devidamente explorados, no intuito de buscar a melhor utilização para documentos audiovisuais, em um domínio restrito. O que foi aqui alcançado é parte da estratégia emergente simbolizada pela diagonal da Figura 2.21 (p. 107).

Com estas considerações em mente, se constata que o processo proposto pode ser validado diante dos parâmetros da pesquisa atual em Ciência da Informação, e colabora para o desenvolvimento e aperfeiçoamento das tecnologias da informação no sentido de prover meios para o contínuo aproveitamento de acervos de documentários brasileiros. Tentou-se explorar soluções para a análise e o manejo de documentos audiovisuais de forma a preencher uma necessidade premente em um período de explosão informacional, diante do qual:

[...] o desenvolvimento da Sociedade da Informação no Brasil requer no futuro próximo um esforço nacional para aumentar o uso adequado de tecnologias da informação e, por outro lado, o volume de conteúdos brasileiros. Nesse sentido, é de esperar-se (*sic*) que, a partir de um determinado momento do futuro, a interconectividade expressada através da penetrabilidade das tecnologias de informação convergindo na Internet e na TV digital, será realizada como uma necessidade sócio-econômica de operar conteúdos. Em outras palavras, a operação de conteúdos constitui o elemento estratégico nas políticas e programas de promoção da Sociedade da Informação (OLIVEIRA; BAZI, 2008, p. 128).

No entanto, a operação de conteúdos depende sempre de mecanismos eficientes de exibição, estocagem e recuperação. Neste trabalho, ao se adotar recursos computacionais simples e acessíveis, baseados em *software* livre, também se disponibiliza todo um procedimento de indexação e busca modular e em código aberto, que pode ser facilmente adaptado ao contexto específico de uso.

Como resultado desta investigação foi desenvolvido um sistema de recomendação original, que atende os parâmetros atuais da comunicação em rede, atualizando sistemas tradicionais de

disseminação da informação, no intuito de prover ferramentas livres capazes de aumentar a circulação de “entidades fílmicas” do tipo documentário, produtos audiovisuais que se encontram em inúmeros acervos nacionais, à espera de leitores especiais. No caso do Sistema DocUnB espera-se que muitos destes objetos informacionais tão preciosos como são os documentários, que podem estar “dormindo” há tempos, “acordem” e interajam com a própria comunidade que os produziu.

O Sistema DocUnB é o protótipo modular que foi implementado de forma a cumprir as funções de: assistente na indexação dos vídeos; extração de texto em *sites* públicos; comparação seletiva dos respectivos *corpus*; disseminação de informações sobre documentários por meio de *e-mails* de alerta, com localização do vídeo na Internet. Além disso, com fins de aferição preliminar da efetividade de um sistema no modelo proposto, foi encaminhado um questionário para aqueles *e-mails* identificados, na forma de uma enquete de opinião, com questões abertas e fechadas. A plataforma proposta pode se tornar uma ferramenta inovadora, funcional e de grande utilidade, pelo que se pode inferir dos resultados alcançados, desde que aperfeiçoamentos sejam introduzidos para que o sistema possa ter utilização em um ambiente produtivo.

A seguir se propõe uma análise dos dados gerados pela ativação do sistema no âmbito da Universidade de Brasília, no ano de 2009. Não somente se apresenta o resumo dos principais resultados mas também se arrisca considerar as contribuições que este trabalho possa porventura ter acrescentado ao estudo dos SRIA, e dos sistemas *hodiernos* de comunicação em rede, no que afetam a difusão do conhecimento sobre o universo audiovisual produzido e preservado no Brasil. O esforço realizado foi no sentido de dar continuidade aos estudos da Ciência da Informação, nas áreas de indexação e disseminação, em especial. Novos trabalhos, ou a elaboração de outros experimentos, podem surgir a partir dos resultados apresentados, e mais adiante se encontram breves considerações sobre algumas possibilidades de desenvolvimento futuro da metodologia aqui proposta que, ao fechar o capítulo, conclui a corrente Tese, relativa à comprovação da utilidade da análise de contextos profissionais para se efetuar a **recomendação personalizada automática de informações na Internet, sobre documentários brasileiros.**

6.1 Principais resultados

O objetivo principal desta Tese – promover o encontro entre espectadores e documentários por meio de um sistema automático de recomendação personalizada de vídeos –, foi alcançado pois uma pequena parcela do acervo audiovisual do CPCE foi conhecido por um considerável número de pessoas de alguma forma ligadas à Universidade de Brasília. O número de visitantes no *site* DocUnB chegou próximo a 500 na página principal, e totalizou 93 respondentes da enquete. Portanto para a questão colocada inicialmente (*cf.* p. 1.1): “É possível incrementar a circulação de filmes com o uso de técnicas automáticas de recomendação seletiva na *Web* ?” encontrou-se uma resposta de compromisso: afirmativa quanto ao desempenho do protótipo, por ter ampliado, ainda que em pequena medida, a visibilidade dos filmes do repositório do CPCE, mas não totalmente positiva quanto ao aspecto da automatização pretendida, que foi alcançada para a sumarização de textos e para a comparação e envio de alertas, mas não para a indexação de imagens ou da fala presente nos filmes.

Em referência aos objetivos mencionadas na seção 3, e abaixo arrolados, a execução da pesquisa nos levou a concluir pelo que se expõe a seguir:

1. **Indexar vídeos:** extrair, anotar e selecionar palavras-chave a partir do conteúdo de documentos audiovisuais;
2. **Comparar filmes e sites:** buscar palavras coincidentes em *sites* utilizando o resultado da indexação;
3. **Recomendar a visualização dos documentários:** comunicar a disponibilidade do vídeo em um *site* de exibição apropriado por meio do envio de *e-mails*;
4. **Estimar a eficácia do sistema:** realizar uma pesquisa de satisfação entre os usuários que assistiram os filmes.

O primeiro objetivo foi executado de forma assistida na anotação de quadros-chave que foram selecionados automaticamente, e totalmente manual na extração de trechos falados. A segunda e a terceira meta foram realizadas com a busca por palavras coincidentes em *sites* da UnB e o envio automático de alertas aos endereços de *e-mails* identificados nos *sites* com número suficiente de ocorrências de palavras-chave. Concomitante a este procedimento pode ser realizada uma enquete, incluída nos *e-mails* de alerta, que revelou o interesse despertado pelos filmes

disseminados, pelo uso profissional de documentários e pelo próprio sistema em apreciação.

Como resultado cada filme foi indexado por um conjunto de palavras-chave que foram selecionadas com razoável grau de acerto a julgar pela resposta positiva próxima a 80% na confirmação de relação entre o documentário e o contexto dos usuários. Este resultado mostra que a busca por ressonâncias foi bem sucedida. Além disso o valor positivo de aproximadamente 87% nas respostas positivas relativas à possível utilidade do vídeo indica que há interesse na utilização destes documentários, provavelmente em sala de aula. É provável que os filmes do CPCE tenham um uso didático intenso caso sejam conhecidos de forma dirigida e contextualizada como a que foi ensaiada neste protótipo. O fato de que menos de 3% dos respondentes conheciam previamente o filme evidencia o quanto é desconhecido o acervo de documentários produzidos pela Universidade.

A difusão de informações sobre vídeos foi avaliada como sendo importante pela grande maioria dos respondentes e, recolhidos nas respostas ao campo de texto livre, os depoimentos foram animadores, até entusiasmados, e sem dúvida incentivam a instalação de um serviço semelhante.

Os dados registrados nas tabelas e quadros mostrados na seção anterior, encorajam o aperfeiçoamento do sistema proposto, assim como a manutenção de um *site* de exibição de filmes para a Universidade de Brasília. A conclusão observada é de que há bons indícios de que o sistema recomenda filmes com relativo sucesso e de que um serviço seletivo de difusão de documentários é visto como necessário e será bem aceito pela comunidade universitária. Portanto se configura uma resposta afirmativa quanto à hipótese inicial de que o contexto profissional acadêmico pode determinar preferências quanto a materiais audiovisuais e direcionar a recomendação de conteúdos, e a evidência mais significativa parece ter sido a boa recepção revelada pelas respostas textuais à enquete.

As ferramentas utilizadas produziram resultados satisfatórios e suficientes para o estudo pretendido. O desempenho do programa InFilms na extração de quadros-chave foi dependente de características visuais dos filmes, de forma que alguns parâmetros de controle tiveram que ser ajustados por tentativa e erro, e portanto os resultados podem não ter sido os melhores possíveis. Uma etapa intermediária poderia normalizar o filme em termos de valor *gamma*, ou ajustar os parâmetros necessários em função de cada vídeo. No módulo DOCINFO o programa em PHP responsável pela seleção de palavras-chave foi restringido pelo uso de uma lista de palavras ne-

gadas (*stop-words*), construída paulatinamente à medida que os vídeos foram processados e que exigiu supervisão. No entanto, à medida que mais filmes forem processados a supervisão será cada vez menos necessária até que seja dispensável.

O algoritmo de busca e sumarização do programa W3WordFind revelou-se robusto ao lidar com grande quantidade de dados, realizando a contagem de ocorrências de palavras em ambientes tão diferentes quanto podem ser *sites* alojados desde o início dos anos 1990 até hoje nos servidores da UnB. Diferenças na codificação de páginas foram resolvidas mas problemas com calendários em PHP foram contornados com a eliminação do *link* na lista a ser pesquisada. Em alguns *sites* o *javascript* impediu a extração de *e-mails* e foram encontrados muitos *e-mails* desativados ou mal grafados. Para a implementação do protótipo foi necessário aprender a programação em *shell-script*, com a ajuda do *Google* e de Jargas (2008), para a confecção dos programas W3WordFind e InFilms, e também a linguagem C++, para fazer adaptações no programa de segmentação fornecido por Gomes (2006). Embora funcionais, estes programas devem ser revisados por um programador competente antes de serem aplicados em ambientes de produção.

O próximo passo dessa pesquisa deve tratar de confirmar os resultados em domínios mais reduzidos e controlados de forma a gerar resultados mais formais e também, o que não foi feito, buscar uma confirmação do uso didático do recurso.

No exame da revisão de literatura apresentada no capítulo 2 ficou demonstrado que o procedimento específico proposto neste trabalho não foi objeto de relatos ou estudos científicos identificados em literatura da área de SRI.

Suplementarmente foi investigada e apresentada ampla literatura oriunda de diversas áreas do conhecimento raramente reunidas num mesmo trabalho, o que é decorrente da variedade de temas tratados e do caráter multidisciplinar da pesquisa. Da mesma forma um considerável número de programas foram indicados em função das diversas necessidades de processamento e muitos *links* de interesse foram levantados.

6.2 Contribuições alcançadas

Diante dos resultados gerados na pesquisa se permite acreditar que uma contribuição pode ser dada aos estudos multidisciplinares da Ciência da Informação, no sentido do aperfeiçoamento de sistemas de recuperação e de recomendação centrados no usuário.

Além de escolas e universidades outros ambientes profissionais podem se beneficiar deste trabalho ou parte dele. O modelo pode ser útil na distribuição de materiais audiovisuais onde seja possível determinar um perfil pela análise de documentos, por exemplo: gravações de cirurgias e palestras podem ser vinculadas aos profissionais das especialidades médicas em um hospital e discursos e atividades políticas podem ser compartilhadas entre parlamentares. O procedimento de segmentação sugerido, ao produzir os sumários visuais, pode ser aplicado em contextos não necessariamente de arquivo, como em operações legais, comerciais e esportivas pois permite o acesso às imagens principais de um filme usando poucos recursos, ou mesmo na forma impressa.

Para alcançar os resultados apresentados na seção anterior foi necessário examinar questões relativas à indexação de audiovisuais e à disseminação da informação por meio de sistemas de recomendação, o que levou à proposição de um método híbrido de indexação baseado em anotação auxiliada pelo processamento de imagens e sumarização automática do texto extraído do conteúdo sonoro do vídeo, além de metadados associados. No sistema de recomendação proposto houve inovação na simulação de perfis pessoais, conseguida de forma automática com o processamento do texto extraído de *sites* acadêmicos. Dessa forma a atividade de busca por parte do usuário foi substituída por um comportamento ativo do próprio repositório, invertendo-se assim o processo usual da busca por informação. Neste caso é o próprio sistema que busca satisfazer uma necessidade potencial não manifestada pelo usuário. Para isso foi adotado o conceito de fontes secundárias de indexação, à medida em que utilizamos os *sites* da UnB como indicativo de qualidades pessoais de membros ou pessoas mencionadas no *sites* pesquisados.

O atual estágio da pesquisa por sistemas automáticos ainda não suplantou a necessidade da supervisão humana, seja na definição do vocabulário visual que serve para treinar os programas de reconhecimento de padrões, seja para complementar os aspectos conceituais ainda muito genéricos resultantes do processamento. Portanto a anotação semi-automática vem a ser a solução que se apresenta no momento para os sistemas de RIA. No sistema apresentado essa necessidade

foi preenchida com a anotação textual sobre um mosaico de quadros-chave obtido por uma nova combinação de ferramentas de manipulação do vídeo digital. Em termos gerais a plataforma computacional produzida no processo da pesquisa teve desempenho satisfatório, e permitiu o controle de diversos parâmetros, gerando dados coerentes com o esperado, no período em que esteve ativa na rede da UnB.

No âmbito pessoal a pesquisa levou o autor a descobrir relações entre o Cinema e a Ciência da Informação que trouxeram uma visão da necessidade de integração de conhecimentos entre estes campos. O processo cinematográfico enquanto objeto de estudo tem se dividido entre as diversas áreas do conhecimento, o que é natural devido ao seu caráter múltiplo e abrangente. Os aspectos sociais, lingüísticos e operacionais se sobrepõem mas o cinema é muito mais do que isto, pois está presente em quase todo o espectro de atividades humanas qual um prisma que potencializa a energia intelectual que nele é investida. Assim, é multifacetado mas guarda em seu núcleo os princípios cinematográficos instaurados pelos pioneiros, que residem hoje em uma infinidade de usos e tecnologias, caracterizado sistemas de informação que tem escapado a uma visão panorâmica e total do audiovisual. Porventura com a ajuda da Ciência da Informação seja possível integrar estes processos de forma a podermos compreender o cinema e suas implicações de uma forma mais holística e total. Uma visão mais orgânica e informacional pode justificar uma ciência dedicada ao fenômeno cinematográfico em toda sua amplitude, ainda por ser conceituada.

6.3 Trabalhos futuros

Em muitos aspectos o sistema aqui proposto pode sofrer aperfeiçoamentos, e para isto foi utilizada uma estrutura modular na construção do protótipo, baseada no uso de programas livres, de código aberto e licença GPL. Melhorias podem ser testadas seletivamente em cada fase do sistema, o que simplifica sobremaneira o desenvolvimento de alternativas mais eficazes na indexação de filmes, na sumarização de *sites* ou no procedimento de comparação. Fatores como o prazo limitado para a pesquisa, além das dificuldades apontadas acima indicam que os resultados obtidos devem ser considerados ainda primários e mostram a necessidade de continuidade de testes reveladores de robustez, escalabilidade e eficiência desta plataforma.

O método de recomendação apresentado neste trabalho, testado em um pequeno lote de

documentários do CPCE, pode ser igualmente aplicado aos diversos repositórios de vídeo que coexistem na Universidade de Brasília, notadamente ao acervo multimídia da Biblioteca Central e dos diversos centros de documentação dos institutos e departamentos, além do próprio Centro de Documentação (CEDOC) da UnB.

Dentre os problemas examinados, o hiato semântico em Recuperação da Informação Audiovisual ainda é o maior desafio, e nesse campo todo desenvolvimento no sentido de automatizar a recuperação de conteúdos, mesmo que em domínios restritos, deve ser aplicável ao sistema de recomendação aqui esboçado. Além disso pode ser válido o aproveitamento de outras fontes paralelas ao filme além da sinopse, como o histórico de uso, opiniões, críticas e outros meta-conteúdos. Para se conseguir melhor precisão Kankanhalli e Rui (2008) afirmam que a recuperação de modalidades cruzadas pode ser a mais eficaz maneira de indexar materiais audiovisuais.

Mesmo em ambientes mais restritos pode haver segmentação de público-alvo, por exemplo: professores e estudantes de um departamento, que justificam uma diferenciação nos conteúdos recomendados, o que pode ser conseguido por meio de indexações múltiplas. Isto pode também se refletir em adaptações no teor ou na apresentação do *e-mail* de recomendação em função destas diferenças.

A indexação de qualquer documento é um procedimento redutor do conteúdo total de uma fonte de informação, inclusive o filme, mas a prática da indexação, tendo como base a tentativa de analisar o filme mediante o seu potencial informativo, possibilita o acesso aos fragmentos do filme e viabiliza a tomada de decisão do usuário sobre a necessidade do acesso e uso do filme. Portanto, parece promissora a possibilidade de a indexação levar em conta a interseção: níveis de usuários (grande público ou público leigo, público iniciado em assuntos filmográficos e o usuário especialista em cinema) com níveis de indexação (CORDEIRO; AMÂNCIO, 2005, p. 4).

Na Internet já é uma tendência o acréscimo de dados textuais aos objetos não-textuais, formando assim camadas sobrepostas de informação acerca de cada fotografia, música ou vídeo. Aos vídeos exibidos em vários *sites* já é possível incorporar uma série de informações complementares, como legendas¹ e *hiperlinks* para outros filmes ou segmentos. Ainda experimentais, no *site* de testes do YouTube² se encontra um leque de possibilidades de intervenções tais como:

¹<http://www.dotsub.com/> é uma rede colaborativa para tradução de legendas de filmes

²<http://www.youtube.com/testtube>

editar legendas; adicionar um comentário interativo; vincular segmentos a outros vídeos; adicionar notas; mostrar os vídeos que você está assistindo a outros usuários do YouTube; e ainda outras opções. Recursos deste tipo e outros que explorem novas conexões entre produtos audiovisuais podem ser incorporados ao sistema e ampliar consideravelmente seu alcance.

Também seria de todo útil a operação de uma ontologia, como a que é utilizada para a construção de representações expressivas de relações múltiplas de estruturas conceituais do texto e entre textos, com parsers sintáticos e aplicações de parsers semânticos, fruto da pesquisa de Duque (2006). E poder-se-ia considerar a proposta de Pereira, Ziviani e Baeza-Yates (2004) para um mecanismo para identificação de comunidades na *Web*, que realiza o agrupamento de documentos por assuntos relacionados. O mecanismo se baseia em grafos onde os vértices representam documentos da *Web* e as arestas representam relações de similaridades entre os documentos. O cálculo do peso de cada aresta do grafo é feito com base em: evidências de ligações; evidências sintáticas e evidências de localização. Quanto maior o peso das arestas, maior a similaridade entre os documentos.

Alternativas ao uso de palavras-chave, como a descoberta de conceitos em textos, podem trazer uma melhora substancial ao sistema proposto.

O fundamento básico é aplicar as técnicas tradicionais de mineração de dados (da área de KDD) sobre conceitos extraídos de textos, ao invés de trabalhar com palavras (presentes nos textos ou associadas a estes) ou trabalhar sobre valores de atributos.[...] conceitos são expressos por linguagens (palavras e gramáticas), mas pertencem ao conhecimento extra-lingüístico sobre o mundo. Por isto, a definição de um conceito é determinada pelo ambiente, atividades e cultura das pessoas que falam a língua [...] Sua principal vantagem é minimizar o problema do vocabulário. Conceitos representam melhor que palavras os objetos, eventos, sentimentos, ações, etc. do mundo real. [...] Apesar de o termo “conceito” ser muito usado, é difícil encontrar uma definição formal. Os dicionários apontam sinônimos tais como “idéia, opinião, pensamento”. Isto confirma a idéia geral e intuitiva de que conceitos são usados para explorar e examinar o conteúdo de palestras, textos, documentos, livros, mensagens, etc (LOH, 2001, p. 21).

Outra alternativa é a identificação de sintagmas nominais, ou seja, grupos de palavras numa frase que têm como base ou núcleo um substantivo ou verbo. A unidade sintagmática é um agrupamento intermediário entre o nível do vocábulo e o da oração. Os vocábulos que compõem a unidade sintagmática se organizam em torno do núcleo formando sintagmas nominais ou sintagma verbais. Aplicativos para tal análise eram inexistentes em português até meados de

2009, quando foi disponibilizada como *software* livre a plataforma OGMA³, resultado do trabalho desenvolvido por Maia (2008), uma ferramenta para processamento de texto, cálculo da similaridade entre documentos e extração de sintagmas nominais.

Com o Sistema DocUnB foi implementado um repositório de documentos multimídia em que programas associados têm a capacidade de obter informações sobre os conteúdos da coleção, e sobre outros documentos, externos ao repositório. Tais informações servem para ativar procedimentos voltados para a distribuição destes arquivos de formas diversas, mas que garantam a identificação semântica entre o objeto multimídia e os interesses de um potencial leitor. A depender do grau de automatismo alcançado em cada etapa necessária, estes conteúdos e os agentes a eles anexados podem vir a formar um novo tipo de objeto digital multimídia inteligente, talvez “*docbots*”, proativos e auto-regulados, com capacidades dinâmicas e emergentes, capazes de transformar acervos audiovisuais em repositórios autônomos na difusão de seus conteúdos.

³<http://www.luizmaia.com.br/ogma/>

Referências

- ADAMS, Brett; VENKATESH, Svetha. Multimedia authoring: human-computer partnership for harvesting metadata from the right source. In: SRINIVASAN, Uma; NEPAL, Surya (Ed.). **Managing multimedia semantics**. London: IRM Press, 2005. cap. 10.
- ADLER, K. et al. Computer aided classification of ceramics: achievements and problems. In: WAC01 (Ed.). **6th Intl. Workshop on Archaeology and Computers**. Athens, Greece, 2001.
- AGEL, Henri. **Estética do cinema**. São Paulo: Cultrix, 1982. 95 p.
- AGNEW, Grace; KIESNER, Dan. **Video user's guide: dublin core application profile for digital video**. Oregon health & science university library. Oregon, 09 2001.
- AHMAD, Iftikhar et al. Audio-based queries for video retrieval over java enabled mobile devices. **Nokia Corporation**, 2006.
- AIRES, Rachel Virgínia Xavier. **Linguarudo - Uma arquitetura lingüisticamente motivada para recuperação de informação de textos em português**. Tese (Doutorado) — Instituto de Ciências Matemáticas de São Carlos - USP, 2003. Disponível em: <<http://www.linguateca.pt/documentos/QualificacaoRachelAires.pdf>>. Acesso em: 28 de junho de 2009.
- ALENCAR, Miriam. **O cinema em festivais e os caminhos do curta-metragem no Brasil**. Rio de Janeiro: Artenova, 1978. 142 p.
- ALMEIDA, Milton José de. O estúdio de televisão e a educação da memória. **Educação e Sociedade: Campinas, SP**, v. 25 n. 86, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v25n86/v25n86a16.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- ALVES, Carlos R. C.; FILGUEIRAS, Lúcia V. L. Avaliação comparativa de algoritmos de personalização para direcionamento de conteúdo. In: CLIHC (Ed.). **CLIHC'05, October 23-26**. Cuernavaca, México, 2005.
- AMIR, Arnon et al. Video retrieval system. **IBM Research TRECVID, USA**, v. 1, 2005.
- ANDRADE, Néelson Spangler de. **Sistemas de informação multimídia**. Dissertação (Mestrado) — Departamento da Ciência da Computação, UFMG, 1998. Disponível em: <<http://www.npd.dcc.ufmg.br/orientacoes/mestrado/spangler/dissertacao.pdf>>. Acesso em: 18 de Abril de 2005.

ANDRADE, Rosane de. **Fotografia e Antropologia: olhares fora-dentro**. São Paulo: Estação Liberdade, 2002. 132 p.

ARAÚJO, Arnaldo de Albuquerque; GUIMARÃES, Silvio Jamil Ferzoli. Recuperação de informação visual com base no conteúdo em imagens e vídeos digitais. **Revista de Informática Teórica e Aplicada**, VII - 2000, p. 43–72, 2000.

ARAÚJO, Vicente de Paula. 1986: o Cinematógrafo dos Lumière chegava ao Brasil. **FILME Cultura**, n. 47, p. 6–12, agosto 1986.

ARIJON, Daniel. **Grammar of the film language**. Beverly Hills, CA: Silman-James Press, 1976. 624 p.

ARONOVICH, Ricardo. **Expor uma história**. São Paulo: Gryphus, 2004. 118 p.

ASLANDOGAN, Y. Alp; YU, Clement T. Techniques and systems for image and video retrieval. **Knowledge and Data Engineering**, v. 11, n. 1, p. 56–63, 1999. Disponível em: <citeseer.ist.psu.edu/aslandogan99techniques.html>. Acesso em: 18 de Abril de 2005.

AUMONT, Jaques; MARIE, Michel. **Dicionário teórico e crítico do cinema**. Campinas, SP: Papyrus Editora, 2003. 335 p.

AVELLAR, José Carlos. O vôo livre do olhar. **Imagens - Unicamp**, n. 5, p. 48–51, Agosto-dezembro 1995. Universidade Estadual de Campinas.

AZEVEDO-MARQUES, Paulo Mazzoncini de et al. Recuperação de imagem baseada em conteúdo: uso de atributos de textura para caracterização de microcalcificações mamográficas. **Radiol Bras**, v. 35(2), p. 93–98, 2002.

BACK, Silvio. **República Guarani**. São Paulo: Paz e Terra, 1982. 116 p.

BAEZA-YATES, R.; RIBEIRO-NETO, B. **Modern Information Retrieval**. England: Addison-Wesley, 1999.

BAGDANOV, A. et al. Interactive indexing and retrieval of multimedia content. In: ACM (Ed.). **Proceedings of the 29th annual conference on current trends in theory and practice of informatics**. London, UK: Springer-Verlag, 2002. v. 1, p. 1.

BAILER, Werner et al. **State of the art of content analysis tools for video, audio and speech**. London, UK, 2005. Disponível em: <http://prestospace.org/project/deliverables/D15-3_Content_Analysis_Tools.pdf>. Acesso em: 18 de Abril de 2005.

BAPTISTA, Dulce Maria. O impacto dos metadados na representação descritiva. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**, v. 12, n. 2, p. 177–190, 2007.

BARANOW, Ulf Gregor. Perspectivas na contribuição da lingüística e de áreas afins à ciência da informação. **Ciência da Informação, Brasília**, v. 12 (1), p. 23–35, 1983. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/view/1527>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

- BARRETO, Aldo. Os destinos da ciência da informação: entre o cristal e a chama. **DataGramZero**, n. 0, 1999.
- BARRETO, Aldo de Albuquerque. As tecnoutopias do saber: redes interligando o conhecimento. **DataGramZero - Revista de Ciência da Informação**, v. 6, n. 6, 2005.
- BARRETO, Juliano Serra. **Imagens holotrônicas de síntese**. Dissertação (Mestrado) — Departamento de Artes Visuais, Universidade de Brasília, Brasília, 1998. Disponível em: <<http://julianoserra.com/holotronics.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- BARRETO, Juliano Serra. Desafios e avanços na recuperação automática da informação audiovisual. **Ciência da Informação, Brasília**, v. 36, n. 3, p. 17–28, 2007. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/download/897/741>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- BASHIR, Faisal I.; KHOKHAR, Ashfaq A. **Video Content Modeling: An Overview**. Chicago, IL, 2002. Science and Engineering Offices, University of Illinois at Chicago.
- BAX, M. P. et al. Sistema automático de disseminação seletiva. In: USP (Ed.). **IFLA M&M**. São Paulo: USP, 2004. Disponível em: <http://www.fernando.parreiras.nom.br/publicacoes/dsi_ifla.pdf>. Acesso em: 15 de Setembro de 2005.
- BAZIN, André. Ontologia da imagem fotográfica. **O tempo e o modo**, v. 40, 1966.
- BEAGRIE, Neil; GREENSTEIN, Daniel. **A strategic framework for creating and preserving digital collections**. 1998. UK's Arts and Humanities Data Service, UK.
- BERNADET, Jean-Claude; RAMOS, A.F. **Cinema e História do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1988. 92 p.
- BERNERS-LEE, Tim. **Information management: a proposal**. March 1989. W3C page. Disponível em: <<http://www.w3.org/History/1989/proposal.html>>.
- BERNERS-LEE, Tim. **Speech and the future**. september 2004. SpeechTek New York. Disponível em: <<http://www.w3.org/2004/Talks/0914-tbl-speech/text>>. Acesso em: 18 de Abril de 2008.
- BERNERS-LEE, Timothy. **Digital future of the United States: Part I – The future of the world wide web**. march 2007. United States House of Representatives Committee on Energy and Commerce. Testimony of Sir Timothy Berners-Lee CSAIL Decentralized Information Group Massachusetts Institute of Technology. Disponível em: <<http://dig.csail.mit.edu/2007/03/01-ushouse-future-of-the-web>>. Acesso em: 18 de Abril de 2008.
- BERNERS-LEE, Tim; HENDLER, James; LASSILA, Ora. The semantic web. **Scientific American**., May 17, 2001. Disponível em: <<http://www-personal.si.umich.edu/~rfrost/courses/SI110/readings/>>. Acesso em: 18 de Abril de 2008.

BHATTACHARYA, Arnab. Vivo: visual vocabulary construction for mining biomedical images. In: **International Conference on Data Mining (ICDM), Houston, USA**. Houston: ICDM, 2005. p. 50–57.

BINDÉ, Jérôme. **From the information society to knowledge societies**. UNESCO, New York, NY, 2005.

BOGERS, Toine; THOONEN, Willem; BOSCH, Antal van den. Expertise classification: collaborative classification vs. automatic extraction. **17th SIG/CR Classification Research Workshop, November 4, 2006**, 2006.

BORDINI, Rafael H.; VIEIRA, Renata. Linguagens de programação orientadas a agentes: uma introdução baseada em AgentSpeak(L). **Revista de Informática Teórica e Aplicada**, v. 10 n. 1, p. 7–38, 2003. Disponível em: <http://www.inf.ufrgs.br/revista/docs/rita10/rita_v10_n1_p7a38.pdf>. Acesso em: 16 de Abril de 2008.

BORTOLOTTI, Luis Marcelo; TRAINA, Agma Juci Machado. Recuperação de imagens por conteúdo através de regiões determinadas automaticamente pela energia. 2004. Disponível em: <http://gbdi.icmc.usp.br/publicacoes/arquivos/Bortolotti_CBIS04.pdf>. Acesso em: 10 de janeiro de 2007.

BOWKER, Geoffrey C.; STAR, Susan Leigh. **Sorting things out, classification and its consequences**. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2000. 377 p.

BRAGA, Gilda Maria. Relações bibliométricas entre a frente de pesquisa (research front) e revisões da literatura: estudo aplicado a ciência da informação. **Ciência de Informação**, v. 2(1), p. 9–26, 1973. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/viewArticle/1626>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

BRASSAÏ. **Proust e a Fotografia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005. 166 p.

BRÄSCHER, Marisa. A ambiguidade na recuperação de informação. **DataGra-maZero - Revista de Ciência da Informação**, v. 3 n. 1, 2002. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/fev02/Art_05.htm>. Acesso em: 18 de Março de 2008.

BUCCI, Eugênio; KEHL, Maria Rita. **Videologias**. São Paulo: Boitempo, 2004. 252 p.

BULCÃO, Armando. **Análisis instrumental de la imagen en movimiento: ritmo, síncreis y atención visual**. Tese (Doutorado) — Universidad Autónoma de Barcelona, Facultad de Ciencias de la Comunicación, Departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad, 2002. Disponível em: <http://www.tdx.cbuc.es/TESIS_UAB/AVAILABLE/TDX-0224103-194212//ab01de36.PDF>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

- BURKE, Robin. Hybrid recommender systems: survey and experiments. To appear in *User Modeling and User-Adapted Interaction*. 2001. Disponível em: <<http://josquin.cti.depaul.edu/~rburke/pubs/burke-umuai02.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- BUSH, Vannevar. As we may think. **The Atlantic Monthly**, July, p. 101–10, 1945. Disponível em: <<http://sloan.stanford.edu/mousesite/Secondary/Bushframe.html>>. Acesso em: 17 de Janeiro de 2008.
- CABRAL, Adilson. Webcomunicação: a comunicação pensada a partir da web. **Rastros - Revista do Núcleo de Estudos em Comunicação**, v. 7, n. 7, p. 25–37, 2006.
- CALAZANS, Flavio. **Propaganda subliminar multimídia**. São Paulo: Summus, 1992.
- CAMPANELLA, Marco; LEONARDI, Riccardo; MIGLIORATI, Pierangelo. Interactive visualization of video content and associated description for semantic annotation. **Signal, Image and Video Processing, Springer London**, v. 3, p. 183–196, 2009. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/index/1656K251653V7LJU.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- CAMPOS, Luiz Fernando de Barros. Web 2.0, biblioteca 2.0 e ciência da informação: um protótipo para disseminação seletiva de informação na web utilizando mashups e feeds rss. In: ENANCIB (Ed.). **VIII ENANCIB – Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação**. Salvador, BA: Enancib, 2007. Disponível em: <<http://www.lfbcampos.com/Web2.0biblioteca2.0eCinciadaInformao.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- CAMPOS, Maria Luiza M.; PIRES, Paulo. Web semântica e serviços web: automatizando a integração de recursos na web. In: SBC (Ed.). **19th Brazilian Symposium on Databases**. Brasília, DF: SBC, 2004.
- CANEVACCI, Massimo. **Antropologia da comunicação visual**. São Paulo: DP&A, 2001. 277 p.
- CARRIÈRE, Jean Claude. **A linguagem secreta do Cinema**. São Paula: Nova Fronteira, 1995. 221 p.
- CASTAÑON, César Armando Beltrán. **Recuperação de imagens por conteúdo através da análise multiresolução por wavelets**. Dissertação (Mestrado) — USP São Carlos, 2003.
- CASTRO, Cosette. **Cartografia audiovisual brasileira de 2005; um estudo quali-quantitativo de tv e cinema**. Fundação Padre Urbano Thiesen, São Paulo, 2006.
- CASTRO, Murilo Cardoso de; CASTRO, Raquel Cardoso de; CASTRO, João Cardoso de. O engenho motor da informatização. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas**, v. 6, n. 2, p. 45–70, jan./jun. 2009.

CATARINO, Elisabete; BAPTISTA, Ana Alice. Folksonomia: um novo conceito para a organização dos recursos digitais na web. **DataGramZero**, v. 3, n. 8, p. 0, 2007.

CAZELLA, Sílvio César. **Aplicando a relevância da opinião de usuários em sistema de recomendação para pesquisadores**. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Porto Alegre, 2006. Disponível em: <<http://www.inf.unisinos.br/7Ecazella/papers/VersaoFinal2006TeseSilvioCazellahomologacao.pdf>>. Acesso em: 23 de março de 2008.

CHANG, Shih-Fu et al. Videoq: an automated content based video search system using visual cues. In: DEPT. OF ELECTRICAL ENGINEERING COLUMBIA UNIVERSITY. **ACM Multimedia**. New York, 1997. p. 313–324.

CHELLA, Marco Túlio. Sistema para classificação e recuperação de conteúdo multimídia baseado no padrão mpeg-7. In: WORKCOMPSUL. **I Workshop de Ciência da Computação e Sistemas da Informação da Região Sul - WORKCOMPSUL**. Florianópolis, 2004. v. 1. Disponível em: <<http://inf.unisul.br/ines/workcomp/cd/pdfs/2232.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

CHRISTEL, Michael G. **Automated metadata in multimedia information systems: creation, refinement, use in surrogates, and evaluation**. Chapel Hill: Morgan & Claypool Publishers, 2009.

CORDEIRO, Rosa Inês de Novais. **Informação e Movimento: uma ciência da arte fílmica**. Rio de Janeiro: Madgráfica Editora Ltda., 2000. 196 p.

CORDEIRO, Rosa Inês de Novais; AMÂNCIO, Tunico. Análise e representação de filmes em unidades de informação. **Ciencia da Informação**, v. 34, p. 89–94, 2005.

COSTA, Eduardo Goncalves da. **Uso de agentes inteligentes no processo de descoberta de conhecimento em base de dados**. 2007. FEEC UNICAMP Campinas, SP. Disponível em: <http://blog.dimensaozero.com/wp-content/2008/02/agentes_kdd.pdf>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

CRUZ, Claudia C. P.; MOTTA, Claudia L. R. **Um modelo de sistema de reputação para comunidades virtuais**. 2006. Programa de Pós-Graduação em Informática Núcleo de Computação Eletrônica Universidade Federal do Rio de Janeiro.

CUNHA, Michelle Prazeres. **Redes gloais articulação política e mobilização social na civilização mediática contemporânea**. Dissertação (Mestrado) — Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Programa de Estudos Pós-Graduados em Comunicação e Semiótica, 2005.

DA-RIN, Silvio. **Espelho partido: tradição e transformação do documentário cinematográfico**. Rio de Janeiro: Azougue, 2004. 247 p.

DALLACOSTA, Adriana; DUTRA, Renato Luiz de Souza; TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach. A utilização da indexação de vídeos com mpeg-7 e sua aplicação na educação. **Novas tecnologias em Educação**, v. 2, n. 1, 2004.

D'ALMEIDA, Alfredo Dias. Filmes documentários da caravana farkas: uma proposta de análise. In: UNIVATES (Ed.). **7ª Conferência Brasileira de Folkcomunicação**. Lajeado, RS: Univates, 2004.

DAMASCENO, Eduardo Filgueiras; PEREIRA, Tatiane Valau; BREGA, José Remo Ferreira. Implementação de serviços de voz em ambientes virtuais. **Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, PPG-CC, Centro Universitário Eurípides de Marília, UNIVEM**, 2006. Disponível em: <<http://www.dcc.ufla.br/infocomp/artigos/v4.3/art09.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

DARAS, Petro; ALVAREZ, Federico. A future perspective on the 3D Media Internet. In: G.TSELENTIS (Ed.). **Towards the Future Internet**. Greece: IOS Press, 2009.

DATTA, Ritendra et al. Image retrieval: ideas, influences, and trends of the new age. **ACM Transactions on Computing Surveys**, v. 20, p. 1–30, 2007.

DAVIS, Marc. Media streams: an iconic visual language for video annotation. In: PRESS, IEEE Computer Society (Ed.). **Proceedings of 1993 IEEE Symposium on Visual Languages**. Bergen, Norway: IEEE Computer Society Press, 1993. (202, 196).

DELEUZE, Gilles. **Cinema: a imagem-movimento**. São Paulo: Brasiliense, 1985. 264 p.

DIMITROVA, Nevenka et al. Applications of video-content analysis and retrieval. **IEEE MultiMedia**, v. 9/3, p. 42–56, 2002.

DOLLER, Mario; LEFIN, Nikolaus; KOSCH, Harald. **Evaluation of available MPEG-7 annotation tools**. Germany, 2007. Disponível em: <<https://www.i-know.at/content/download/870/3615/file/D%C3%B6ller.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

DONDIS, Donis A. **Sintaxe da linguagem visual**. São Paulo: Martins Fontes, 1997. 236 p.

DOYLE, Conan. **The complete stories of Sherlock Holmes**. London: Wordsworth, 2007. 1408 p.

DUBOIS, Philippe. **O ato fotográfico e outros ensaios**. Campinas, SP: Papirus, 1994.

DUQUE, C. G. Uma abordagem ontológica para a indexação de documentos eletrônicos através da utilização de lingüística computacional. In: XI SIMPÓSIO NACIONAL DE LETRAS E LINGÜÍSTICA E I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE DE LETRAS E LINGÜÍSTICA. **XI SNLL e I SILL**. Uberlândia, Minas Gerais, 2006.

- DUTRA, Renato Luís de Souza; TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach; KONRATH, Mary Lucia Pedroso. **SACCA Sistema Automático de Catalogação de Conteúdo Audiovisual**. Porto Alegre, RS, 2004. v. 2, n. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, UFRGS.
- EAKINS, John; GRAHAM, Margaret. **Content based image retrieval**. Newcastle, UK, 1999.
- EDMONDSON, Ray. **Uma filosofia de arquivos audiovisuais**. UNISIS, UNESCO, Paris, FR, 1998.
- EIJKEL, G.C. van den et al. Moving storyboards: a novel approach to content-based video retrieval. **Telematica Institut**, 1999.
- EIRÃO, Thiago Gomes. Disseminação seletiva da informação: uma abordagem. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 7, p. 0–29, 2009. Campinas.
- ELLIOTT, Eddie. **Multiple views of digital video**. Cambridge, Massachusetts, 1992. MIT Media Lab, Interactive Cinema Working Paper, March 1992.
- FABRIS, Annateresa. **Fotografia: usos e funções no século XIX**. São Paulo: EDUSP, 1991. 299 p.
- FERNEDA, Edberto. **Recuperação de Informação: estudo sobre a contribuição da Ciência da Computação para a Ciência da Informação**. Tese (Doutorado) — Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- FERREIRA, Paulo Roberto. Do Kinetoscópio ao Omniógrapho. **FILME Cultura**, n. 47, p. 14–21, agosto 1986.
- FISCHER, Stephan; LIENHART, Rainer; EFFELSBERG, Wolfgang. **Automatic recognition of film genres**. Mannheim, Germany, 1995. Disponível em: <<http://citeseer.ist.psu.edu/fischer95automatic.html>>. Acesso em: 8 de abril de 2006.
- FLECK, Margaret M.; FORSYTH, David A.; BREGLER, Chris. Finding naked people. In: BUXTON, Bernard; CIPOLLA, Roberto (Ed.). **1996 European Conference on Computer Vision**. 1996. II, p. 592–602. Disponível em: <<http://www.cs.hmc.edu/fleck/naked.html>>. Acesso em: 18 de abril de 2009.
- FREIRE, José-Celso et al. SEMPRE: ambiente STORM para apresentações multimídias. **Universidade Estadual Paulista**, 1998. Disponível em: <<http://dee.feg.unesp.br/Profs/Jose-Celso.Freire/Publicacoes/sbmidia98.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- FREITAS, Jackeline Spinola de. Agentes inteligentes: benefícios e desafios de sua aplicação na comunicação interativa. In: INTERCOM (Ed.). **XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**. Salvador, BA, 2002. Disponível em: <<http://reposcom.portcom.intercom.org.br/dspace/bitstream/1904/18831/1/2002NP8freitas.pdf>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2007.

FREITAS, Ricardo B.; TORRES, Ricardo da S. ONTOSAIA: um ambiente baseado em ontologias para recuperação e anotação semi-automática de imagens. In: **Primeiro Workshop de Bibliotecas Digitais**. Uberlândia, MG: Unicamp, SP, 2006. p. 60–69. Disponível em: <<http://www.ic.unicamp.br/~rtorres/artigos/conference/freitas05wdl.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

GARCIA, Simone de Souza; MOURA, Ana Maria de Carvalho; CAMPOS, Maria Luiza Machado. **Metadados para documentação e recuperação de imagens**. São Paulo, 1999. Instituto Militar de Engenharia, Departamento de Engenharia de Sistemas Relatório Técnico n° 040/DE9/99.

GLEICHER, M.; HECK, R.; WALLICK, M. **A framework for virtual videography**. 2002. Department of Computer Sciences University of Wisconsin - Madison. Disponível em: <<http://www.cs.wisc.edu/graphics/Papers/Gleicher/Video/smart-graphics-2002.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

GOLDMAN, Jerry. Accessing the spokenword. *International Journal on Digital Libraries* manuscript. 2005.

GOMES, Márcio Luiz Rossato. **Recuperação de vídeos por conteúdo com base em informações estáticas e dinâmicas**. Dissertação (Mestrado) — Pós Graduação em Informática Aplicada da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2006.

GOMEZ, Maria Nélide González de. A reinvenção contemporânea da informação: entre o material e o imaterial. **Pesquisa brasileira em Ciência da Informação**, v. 2, n. 1, p. 115–134, 2009.

GONÇALVES, Gustavo Soranz. Panorama do documentário no Brasil. **Doc On-line**, n. 01 **Dezembro 2006**, v. 1, p. 80–91, 2006. Disponível em: <<http://www.doc.ubi.pt/01/doc01.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

GRADVOHL, André Leon Sampaio. **TV interativa baseada na inclusão de informações hipermídia em vídeos no padrão mpeg**. Tese (Doutorado) — Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação Departamento de Comunicações, 2005.

GUATTARI, Félix. Da produção da subjetividade. In: PARENTE, André (Ed.). **Imagem-máquina**. Rio de Janeiro: 34, 1993. p. 177–194.

GUIMARÃES, Silvio Jamil Ferzoli. **Video transition identification based on 2D image analysis**. Tese (Doutorado) — Departamento de Ciência e de Computação UFMG, 2003.

GUINGO, Bruno Clemente; STIEBLER, Guilherme Matosinho; THOMÉ, Antonio Carlos Gay. **Kapta - um sistema de reconhecimento automático de placas de veículos baseado nas técnicas de redes neurais e processamento de imagens**. Rio de Janeiro, RJ, 2004. Disponível em: <http://www.labic.nce.ufrj.br/downloads/sucesu_2004.pdf>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

GUIZZARDI, Giancarlo; PEREIRA FILHO, José Gonçalves. Logicoo- uma metodologia para modelagem e construção de sistemas multimídia distribuídos. In: **Anais do WER99 - Workshop em Engenharia de Requisitos**. Buenos Aires, Argentina: WER99, 1999. p. p. 129–144. Disponível em: <<http://wer.inf.puc-rio.br/WERpapers/>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

GUNNING, Tom. Uma estética do espanto: o cinema das origens e o espectador incrédulo. **Imagens-Unicamp**, n. 5, p. 52–61, Agosto-dezembro 1995.

HARE, Jonathon S. et al. Mind the gap: another look at the problem of the semantic gap in image retrieval. In: **Multimedia Content Analysis, Management and Retrieval 2006, 17-19 January**. San Jose, California: School of Electronics and Computer Science, University of Southampton, UK, 2005. Disponível em: <<http://eprints.ecs.soton.ac.uk/11887/01/article.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

HARE, Jonathon S. et al. Bridging the semantic gap in multimedia information retrieval. In: **Mastering the Gap: From Information Extraction to Semantic Representation - 3rd European Semantic Web Conference**. Budva, Montenegro: ESWC, 2006. v. 1. Disponível em: <http://eprints.ecs.soton.ac.uk/12737/1/ESWC_MasteringTheGap.pdf>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

HAUPTMANN, A.; WACTLAR, H. **Indexing and search of multimodal information**. 1997. School of Computer Science, Carnegie Mellon University. Disponível em: <<http://citeseer.ist.psu.edu/hauptmann97indexing.html>>. Acesso em: 13 de abril de 2007.

HEGGLAND, Jon. **OntoLog: flexible management of semantic video content annotations**. Tese (Doutorado) — Norwegian University of Science and Technology, 2005.

HOCHULI, André Gustavo. **Detecção de eventos não convencionais em cenas de vídeo utilizando vetores de características**. Dissertação (Mestrado) — Departamento de Informática da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2007.

JAIMES, Alejandro et al. **Multimedia Information Retrieval: What is it, and why isn't anyone using it?** November 2005. Mir'05 - 7th Acm Sigmm International Workshop on Multimedia Information Retrieval. Singapore. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.71.4811&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

JARGAS, Aurélio Marinho. **Shell script professional**. São Paulo: Novatec, 2008. 480 p.

JESUS, Rosane Meire Vieira de. Escola e documentário: uma relação antiga. **HISTEDBR on-line, Campinas**, n. 32, p. 233–242, dez. 2008. Disponível em: <http://www.histedbr.fae.unicamp.br/revista/edicoes/32/art17_32.pdf>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

JOHNSON, Steven. **Emergência, a vida integrada de formigas, cérebros, cidades e softwares**. São Paulo, SP: Jorge Zahar, 2003. 231 p.

KANKANHALLI, Mohan S.; RUI, Yong. Application potential of multimedia information retrieval. In: IEEE (Ed.). **Proceedings of the IEEE**. Piscataway, NJ: IEEE, 2008. v. 96, n. 4, p. 712–720. Disponível em: <http://research.microsoft.com/en-us/um/people/yongrui/ps/2008procieee_mir_app_final.pdf>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

KAPOOR, Ashish; SHENOY, Desney Tan and Pradeep; HORVITZ, Eric. Complementary computing for visual tasks: meshing computer vision with human visual processing. In: IEEE (Ed.). **IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition, FG 2008**. Amsterdam: IEEE, 2008.

KERCKHOVE, Derrick de. O senso comum, antigo e novo. In: PARENTE, André (Ed.). **Imagem-máquina, a era das tecnologias do virtual**. Rio de Janeiro: 34 Literatura, 1993. cap. 1, p. 56–64.

KOMPATSIARIS, Yiannis. **Multimedia semantic analysis technologies and their potential uses**. Themi-Thessaloniki, Greece, 2006. Disponível em: <http://www.samt2006.org/presentations/ITI_MM%20Analysis.pdf>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

KONDRATYEV, Mikhail. Web sites automatic summarization. In: SYRCODIS (Ed.). **Proceedings of the Spring Young Researcher's, Colloquium on Database and Information Systems**,. St.-Petersburg, Russia, 2005. Disponível em: <<http://syrcondis.citforum.ru/2005/kondratyev.pdf>>. Acesso em: 28 de março de 2008.

KOSSOY, Boris. Fotografia e memória: reconstituição por meio da fotografia. In: SAMAIN, Etienne (Ed.). **O fotográfico**. São Paulo: Hucitec-CNPq, 1998. cap. 3, p. 41–47.

KOSSOY, Boris. **Realidades e ficções na trama fotográfica**. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2000. 149 p.

LE, Hung-Son. **Face recognition a single view based HMM approach**. Dissertação (Mestrado) — Department of Applied Physics and Electronics Umea University, Sweden, 2008. Disponível em: <<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:umu:diva-1485>>. Acesso em: 18 de abril de 2009.

LEITE, D. L.; RINO, L. H. M. Sumarização automática extrativa de textos em português. In: UFSCAR (Ed.). **Anais do IV Congresso de Pós-Graduação (CoPG) da UFSCar**. São Carlos, 2007. p. 1268–1269. Disponível em: <<http://www.jornada.ufscar.br/follow/upload/uploads/P03/P03-004.pdf>>. Acesso em: 28 de março de 2009.

LEITE, Sidney Ferreira. **O Cinema manipula a realidade?** São Paulo: PAULUS, 2003. 93 p.

LEOPOLD, Edda; KINDERMANN, Jorg. Content classification of multimedia documents using partitions of low-level features. **Journal of Virtual Reality and Broadcasting**, v. 3, n. 6, 2006. Disponível em: <<http://www.jvrb.org/3.2006/760/320066.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

LEVY, Pierre. **A Máquina Universo**. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998. 173 p.

LIRA, Camila de. Produção reaquece neste segundo semestre. **Revista de Cinema**, Ano X, n. 96, p. 42–47, out./nov. 2009.

LOH, Stanley. **Abordagem baseada em conceitos para descoberta de conhecimento em textos**. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Informática, Rio Grande do Sul, 2001. Disponível em: <<http://paginas.ucpel.tche.br/loh/tese.pdf>>. Acesso em: 28 de março de 2008.

LONGHI, Magalí Teresinha; BERCHT, Magda; BEHAR, Patricia Alejandra. Anima: protótipo para reconhecimento dos estados de ânimo no processo de aprendizagem. In: FROZZA, R.; SILVA, A. A. Kozen da (Ed.). **Anais do II Workshop - Escola de Sistemas de Agentes para Ambientes Colaborativos**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2008. [CD-ROM].

LOPES, Giseli Rabello; SOUTO, Maria Aparecida Martins; OLIVEIRA, José Palazzo Moreira de. Sistema de recomendação para bibliotecas digitais sob a perspectiva da web semântica. In: SBC (Ed.). **II Workshop de Bibliotecas Digitais, WDL SBBB/SBES, Sociedade Brasileira de Computação**. Florianópolis, SC, 2006. p. 21–30.

LOPES SANTOS, Paola de Marco. **O ponto de inflexão Otlet: uma visão sobre as origens da documentação e o processo de construção do Princípio Monográfico**. Dissertação (Mestrado) — Escola de Comunicação e Artes, USP, 2006.

LUCA, Luiz Gonzaga Assis de. **Cinema digital: um novo cinema?** São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004. 328 p.

LUHN, H. P. A business intelligence system. **IBM Journal of Research and Development**, v. 2, n. 4, p. 314, 1958.

MACHADO, Arlindo. **Pré-cinemas e pós-cinemas**. São Paulo: Papirus, 1997. 303 p.

MACHADO, Arlindo. **Arte e mídia**. São Paulo: Jorge Zahar, 2007. 84 p.

MACHADO, Ana Maria Nogueira. **Informação e controle bibliográfico: um olhar sobre a cibernética**. São Paulo: UNESP, 2003.

MAFFESOLI, Michel. A comunidade localizada. In: CASTRO, Gustavo de (Ed.). **Sob o céu da cultura**. Brasília: Thesaurus, 2004. cap. 12, p. 189–200.

- MAIA, Luiz Cláudio Gomes. **Uso de sintagmas nominais na classificação automática de documentos eletrônicos**. Tese (Doutorado) — Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, 2008. Disponível em: <<http://www.luizmaia.com.br/ogma/TeseFinal.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- MANESS, Jack M. Library 2.0 theory: Web 2.0 and its implications for libraries. **Webology**, v. 3, n. 2, June 2006. Disponível em: <<http://www.webology.ir/2006/v3n2/a25.html>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- MANGUE, Manuel Valente. **Consolidação do processo de informatização em Sistemas de Bibliotecas Universitárias da África do Sul, Brasil e Moçambique**. Tese (Doutorado) — Departamento de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.
- MANINI, Míriam. Análise documentária de imagens. **Informação e Sociedade**, v. 11, n. 1, 2001.
- MANINI, Miriam Paula. **Análise documentária de fotografias: um referencial de leitura de imagens fotográficas para fins documentários**. Tese (Doutorado) — Departamento de Biblioteconomia e Documentação da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- MARTINS, José Antônio. **Avaliação de diferentes técnicas para reconhecimento de fala**. Tese (Doutorado) — Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Estadual de Campinas, 1997.
- MARTINS, Jefferson Gustavo. **Uma arquitetura baseada em agentes inteligentes para ambientes computacionais voltados a educação a distância**. Dissertação (Mestrado) — Engenharia de Produção e Sistemas no Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, 2002. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/6696.pdf>>. Acesso em: 19 de outubro de 2006.
- MEGHINI, Carlo; SEBASTIANI, Fabrizio; STRACCIA, Umberto. A model of multimedia information retrieval. **Journal of the ACM**, Pisa, Italy, v. 48, n. 5, p. 909 – 970, 2001. Disponível em: <<http://pc-erato2.iei.pi.cnr.it/meghini/pdf/jacm01.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- MENDES, Marcos de Souza. **Heinz Forthmann e Darcy Ribeiro: cinema documentário no Serviço de Proteção aos Índios, SPI, 1949 - 1959**. Tese (Doutorado) — Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2006.
- MENEGHETTI, Diego Pontoglio. **Produção de sentido em videoclipes por meio de análises fílmica e textual**. 2009. Universidade da Beira Interior, Portugal. Universidade Estadual Paulista. Disponível em: <<http://www.labcom.ubi.pt/bocc/pag/meneghetti-producao-bocc-05-09.pdf>>. Acesso em: 18 de abril de 2009.

MEYER, Philippe. **O Olho e o Cérebro - biofilosofia da percepção visual**. São Paulo: UNESP, 2002. 131 p.

MIRANDA, Antonio; SIMEÃO, Elmira. **Informação e tecnologia: conceitos e recortes**. Brasília: Departamento de Ciência da Informação e Documentação, Universidade de Brasília, DF, 2005. 257 p.

MORAES, Dênis de. Comunicação alternativa, redes virtuais e ativismo: avanços e dilemas. **Revista de Economía Política de las Tecnologías de la Información y Comunicación**, v. 9, 2007. Espanha.

MORAES, Geraldo. Espelho partido. In: LOPES, Antonio Herculano (Ed.). **Diversidade cultural brasileira**. Rio de Janeiro: Casa de Rui Barbosa, 2005. cap. 14, p. 251–258.

MORAIS, Edmilson S. **Reconhecimento automático de fala contínua empregando modelos híbridos ANN + HMM**. Brasília, DF, 1995. Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, DF.

MORENO, Antonio. **Cinema brasileiro: história e relação com o estado**. Niterói: EDUFF, 1994. 294 p.

MORENO, Ramon A.; FURUIE, Sérgio S. Biram: sistema para recuperação de imagens por conteúdo. In: SBIS (Ed.). **X Congresso Brasileiro de Informática em Saúde**. Florianópolis: SBIS, 2006. v. 1, p. 554–559.

MORICONI (ORG.), Sérgio. **Retrospectiva dos 70 anos do cineasta Vladimir Carvalho**. Brasília, DF: Centro Cultural Banco do Brasil, 2005.

MOTA, Ariana Timbó. **O cinema brasiliense em uma narrativa antropológica**. Tese (Doutorado) — ICS, Departamento de Antropologia, UnB, 2006. Disponível em: <http://bdtd.bce.unb.br/tesdesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=391>. Acesso em: 18 de Maio de 2008.

MOURA, Roberto. A Bela Época. In: RAMOS, Fernão (Ed.). **História do cinema brasileiro**. São Paulo: Art Editora, 1987. cap. 1, p. 9–62. 555 p.

NAGIB, Lúcia. **Werner Herzog: o cinema como realidade**. São Paulo: Estação Liberdade, 1991. 288 p.

NETO, Ana Beatriz; GOUVEIA, Duarte; SILVA, Mário J. **ACE: Um Agente de Compras na Internet**. Lisboa, Portugal, 1998. Disponível em: <<http://old.di.fc.ul.pt/sobre/documentos/tech-reports/98-6.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

NETO, Manoel; NASCIMENTO, Alisson B.; GOMES, Andrea A. **Satsumm - uma ferramenta para sumarização automática de textos jornalísticos**. Salvador BA, 2007. Disponível em: <<http://manoelnetom.googlepages.com/artigoErbaseApresentado.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

- NETO, Nelson; SILVA, Enio; SOUSA, Erick. Software usando reconhecimento e síntese de voz: o estado da arte para o português brasileiro. In: **CLIHC'05, October 23-26, 2005, Cuernavaca, México**. México: CLIHC'05, 2005.
- NUNES, Flávio Humberto Cabral et al. Um sistema de recuperação de informação multimídia baseado na Web para o CECOR. In: SBSMH. **VIII Simpósio Brasileiro de Sistemas Multmídia e Hipertexto**. Fortaleza, CE: SBSMH, 2002. p. 391–394.
- OLIVEIRA, Antonio Francisco Maia; BAZI, Rogério Eduardo Rodrigues. Sociedade da informação, transformação e inclusão social: a questão da produção de conteúdos. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 5, n. 2, p. 115–131, 2008.
- OLIVEIRA, Camillo Jorge Santos. **Classificação de imagens coletadas na web**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Minas Gerais, 2001. Disponível em: <www.npdi.dcc.ufmg.br/orientacoes/mestrado/camillo/dissertacao.pdf>. Acesso em: 12 de março de 2007.
- OLIVEIRA, Camillo J. S. et al. Protótipo de um sistema de recuperação de imagens baseado na cor. In: **III Workshop em Tratamento de Imagens, Belo Horizonte, Minas Gerais**. Belo Horizonte, MG: DCC /NPDI/UFMG, 2004.
- OLIVEIRA, Inês. Personalização de conteúdos multimídia: análise aos atributos relevantes para a sua anotação. In: UBI. **ACTAS DO III SOPCOM, VI LUSOCOM e II IBÉRICO**. Covilhã, Portugal: Universidade Lusófona, Departamento de Ciências da Comunicação, Artes e Tecnologias da Informação, 2008. v. 1.
- ORTEGA, Cristina Dotta. **Informática documentária: estado da arte**. Dissertação (Mestrado) — Escola de Comunicações e Artes, da Universidade de São Paulo, 2002.
- OSWALDO JÚNIOR, Francisco de Almeida. Mediação da informação e múltiplas linguagens. **Pesquisa brasileira em Ciência da Informação**, v. 2, n. 1, p. 89–103, 2009.
- OTLET, Paul. **Monde. essai d'universalisme: connaissance du monde, sentiments du monde, action organisée et plan du monde**. Editions Mundaneum, 1935. Disponível em: <http://www.laetusinpraesens.org/uia/docs/otlet_contents.php>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- PASSEK, Jean Loup. **Dictionnaire du Cinéma**. Paris: Larousse, 1986. 888 p.
- PEDRONETTE, D. C. G.; TORRES, R. S. Uma plataforma de serviços de recomendação para bibliotecas digitais. In: SBC (Ed.). **XXIII Simpósio Brasileiro de Banco de Dados**. Campinas: SBC, 2008.
- PENAFRIA, Manuela. O documentário segundo Bazin uma leitura de "O que é o Cinema?", de André Bazin. **Doc On-line**, n. 01 Dezembro, v. 1, 2006.

- PENTLAND, A.; PICARD, R.; SCLAROFF, S. **Photobook: content based manipulation of image databases**. 1994. Disponível em: <<http://citeseer.ist.psu.edu/pentland95photobook.html>>. Acesso em: 13 de março de 2008.
- PEREIRA, Alvaro R.; ZIVIANI, Nivio; BAEZA-YATES, Ricardo. Combinação de evidências para identificação de comunidades na web. In: WEBMEDIA (Ed.). **WebMedia and LA-Web joint conference, 2004**. Ribeirão Preto: WebMedia, 2004. p. 245–248.
- PEREIRA, Marcel Brito; SOUZA, Carolina F. Reis de. **Implementação, avaliação e validação de algoritmos de extração de palavras-chave de textos científicos em português**. 2002. Núcleo Interinstitucional de Linguística Computacional (NILC) Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, ICMC, Universidade de São Paulo, São Carlos. Disponível em: <sbc.org.br/reic/edicoes/2002e1/cientificos/AlgoritmosDeExtracaoDePalavrasChave.pdf>. Acesso em: 9 de abril de 2008.
- PINKER, Steven. **Como funciona a mente**. São Paulo: Editora Schwarcz, 1998. 666 p.
- POLLACK, Peter. **The picture history of photography**. New York: Harry Abrams, 1969. 708 p.
- RAMOS, Fernão Pessoa. **O que é Documentário?** Porto Alegre,RS: Estudos de Cinema, SOCINE, Editora Sulina, 2001. Disponível em: <<http://www.recensio.ubi.pt/modelos/documentos/documento.php3?coddoc=1436>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- RAMOS, Fernão Pessoa. **Mas afinal... o que é mesmo documentário?** São Paulo: Senac-SP, 2009. 446 p.
- RAMOS, Guiomar. Documentário e ficção. In: SALTO PARA O FUTURO. **Debate: cinema documentário e educação**. Rio de Janeiro, 2008. Ano XVIII, n. 11, p. 12–18. Disponível em: <<http://www.tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/164457Cinema.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- RASHEED, Zeeshan; SHAH, Mubarak. **Video Mining, cap. 7**. London, UK: Kluwer Academic Publishers, 2003.
- RAYWARD, W. Boyd. H.G. Wells's idea of a world brain: a critical re-assessment. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 50 (May 15), p. 557–579, 1999. Disponível em: <http://people.lis.uiuc.edu/~wrayward/Wellss_Idea_of_World_Brain.htm>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- REATEGUI, Eliseo Berni; CAZELLA, Sílvio César. **Sistemas de recomendação. XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**, 2005. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/bibliotecadigital/download.php?paper=415>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

REIS, Ronaldo Rosas. Cinema brasileiro e público: o que a educação tem a ver com isso? **Cibercultura, ITAÚ-UFBA**, v. 3, 2003. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/25/excedentes25/ronaldorosasreist16.rtf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

RENÓ, Denis Porto. **Características comunicacionais do documentarismo na Internet: estudo de caso, site Porta Curtas**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Metodista de São Paulo Programa de Pós-Graduação em Comunicação Social, São Bernardo do Campo, SP, 2006. Disponível em: <<http://www.recensio.ubi.pt/modelos/documentos/documento.php>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

REZENDE, Luiz. Como analisar um documentário? questões éticas e estéticas. In: SALTO PARA O FUTURO. **Salto para o futuro**. Rio de Janeiro, 2008. Ano XVIII, n. 11. Disponível em: <<http://www.tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/164457Cinema.pdf>>. Acesso em: 12 de junho de 2009.

RHEINGOLD, Howard. **SMART MOBS, the next social revolution, transforming culture and communities in the age of instant access**. Cambridge, MA: Perseus Group, 2002. 266 p.

RIBEIRO, Marcelo Blois; ESCOBAR, Maurício da Silva. **Agentes e ambientes de programação para a web: uma visão da área**. 2007. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS. Disponível em: <<http://ppginf.ucpel.tche.br/wesaac/Anais/Mini-cursos/mini-curso-blois.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

RINO, Lucia Helena Machado; PARDO, Thiago Alexandre Salgueiro. **A Sumarização Automática de Textos: Principais Características e Metodologias**. 2003. NILC - Departamento de Computação, Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. Disponível em: <<http://www.icmc.usp.br/taspardo/JAIA2003-RinoPardo.pdf>>. Acesso em: 10 de setembro de 2007.

ROBREDO, Jaime. **Documentação de hoje e de amanhã**. Brasília, DF: Jaime Robredo, 2005. 409 p.

ROBREDO, Jaime; CHASTINET, Yone S.; A.LOBO, Paulo R. **The Agris data base as support for the selective dissemination of information service BIP/AGRI**. Brasília, DF, 1976.

ROCCA, Renata La; PRATSCHKE, Anja. Mnemo_virtu. **Nomads.USP Núcleo de Estudos de Habitares Interativos, Departamento de Arquitetura e Urbanismo SP**, 2006. Disponível em: <http://cumincades.scix.net/data/works/att/sigradi2006_p020e.content.pdf>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

ROCHA, Rafael Porto da. **Metadados, web semântica, categorização automática: combinando esforços humanos e computacionais para a descoberta e uso dos recursos da web**. jan./jun. 2004. Em *Questão*, Porto Alegre, v. 10, n. 1, p. 109-121.

- RODRIGUES, Paulo Sérgio Silva. **Um modelo bayesiano combinando análise semântica latente e atributos espaciais para recuperação de informação visual**. Tese (Doutorado) — Departamento de Ciência da Computação, UFMG, Belo Horizonte, MG, 2003. Disponível em: <http://dspace.lcc.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/SLBS-5RVN35/1/paulosergio_rodrigues.pdf>. Acesso em: 18 de Abril de 2005.
- ROMAN, Norton Trevisan. **Emoção e a Sumarização Automática de Diálogos**. Tese (Doutorado) — Instituto de Computação, UNICAMP, Campinas, SP, 2007. Disponível em: <<http://www.nortonroman.info/arquivos/tese.pdf>>. Acesso em: 8 de Abril de 2008.
- SABLATNIG, R.; KAMMERER, P.; ZOLDA, E. **Hierarchical classification of paintings using face and brush stroke models**. 1998. In Proc. of 14th Int. Conf. on Pattern Recognition, vol. I, pp. 172–174. Disponível em: <citeseer.ist.psu.edu/sablatnig98hierarchical.html>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- SADOUL, Georges. **L'invention du cinéma**. Paris: Les Éditions Denoël, 1948. 438 p.
- SADOUL, Georges. **Le cinéma deviant un art**. Paris: Les Éditions Denoël, 1951. 370 p.
- SALIBA, Maria Eneida Fachini. **Cinema contra cinema**. São Paulo: Annablume, 2003. 192 p.
- SALWAY, Andrew. **Video Annotation: the Role of Specialist Text**. Tese (Doutorado) — University of Surrey, 1999.
- SANTOS, Antônio Raimundo dos et al. **Gestão do conhecimento: uma experiência para o sucesso empresarial**. Editora Universitária Champagnat, 2001. Disponível em: <http://www1.serpro.gov.br/publicacoes/gco_site/>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- SANTOS, Celso A. S.; NETO, Almerindo N. Rehem. **Uma abordagem para anotação em vídeos digitais com aplicações em telemedicina**. 2004. Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa em Redes de Computadores – NUPERC. Universidade Salvador (UNIFACS).
- SANTOS, Thiago Teixeira. **Segmentação automática de tomadas em vídeo**. Dissertação (Mestrado) — Instituto de Matemática e Estatística USP, 2004. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/45/45134/tde-14092005-162819/>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- SANTOS, Thiago T. **Aplicações de aspectos perceptuais da visão humana à indexação e recuperação de informação em imagens e vídeo**. 2006. Qualificação de Tese, IME. Disponível em: <<http://latin.incubadora.fapesp.br/portal/members/tts/phd-quali.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- SARACEVIC, Tefko. Ciência da informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da informação**, v. 1, p. 1, jan./jun. 1996.
- SARTRE, Jean Paul. **L'Imagination**. Paris: PUF, 1936.

SCHEFER, Jean-Louis. A imagem: o sentido investido. In: METZ, Christian (Ed.). **A análise das imagens**. Petrópolis: Editora Vozes, 1973. p. 122–141.

SCHERP, Ansgar; BOLL, Susanne. Mm4u: a framework for creating personalized multimedia content. In: SRINIVASAN, Uma; NEPAL, Surya (Ed.). **Managing multimedia semantics**. London: IRM PRESS, 2005. cap. 11.

SCHROETER, Ronald; HUNTER, Jane; KOSOVIC, Douglas. Vannotea: a collaborative video indexing, annotation and discussion system for broadband networks. In: MMC20004. **Proceedings of the Multimedia Modelling Conference 2004**. Brisbane, Australia, 2003. v. 1, p. 346 – 353.

SERRANO, Maurício. **Um sistema de recomendação para mídias baseado em conteúdo nebuloso**. Dissertação (Mestrado) — UFSCar, SP, 2003.

SGARBI, Ederson Marcos. **Detecção automática de eventos significativos e sumarização em transmissões de futebol**. Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2005. Disponível em: <http://www.biblioteca.pucpr.br/tede//tde_arquivos/14/TDE-2005-09-22T083720Z-196/Publico/Ederson%20Info.pdf>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

SHABAJEE, Paul; MILLER, Libby; DINGLEY, Andy. Adding value to large multimedia collections through annotation technologies and tools: serving communities of interest. In: BEARMAN, D.; TRANT, J. (Ed.). **Proc. MW2002: Museums and the Web 2002, Boston, USA**. MW2002, 2002. Disponível em: <<http://www.archimuse.com/mw2002/papers/shabajee/shabajee.html>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

SILVA, F. S.; ALVES, L. G. P.; BRESSAN, G. . PersonalTVware: Uma proposta de arquitetura sensível ao contexto para suporte a recomendação personalizada de conteúdo no cenário da TV Digital interativa. In: **SBCUP - I Simpósio Brasileiro de Computação Ubíqua e Pervasiva**. Bento Gonçalves - RS: SBCUP, 2009. p. 1225–1230.

SILVEIRA, Regina Melo et al. Tvod: sistema multimídia sob demanda para distribuição de material digital das TVs educativas. In: RNP (Ed.). **4º Workshop da RNP2**. Natal, RN: Site da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa, 2003. v. 1, p. 1–4. Disponível em: <http://www.rnp.br/_arquivo/wrnp2/2003/rvemu01a.pdf>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

SMEATON, Alan F. Indexing, browsing and searching of digital video and digital audio information. **ESSIR2000 Varenna, Italy, September, 2000**. Disponível em: <<http://www.computing.dcu.ie/~asmeaton/pubs/ESSIR2000-chapter.PDF>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

SMEULDERS, Arnold W.M. et al. Content-based image retrieval at the end of the early years. **IEEE Transactions on patterns analysis and machine intelligence**, v. 22, n. 12, December, 2000.

SMIERS, Joost. **Artes sob pressão**. São Paulo, SP: Ed. Escrituras, 2003. 365 p.

SMITH, John R. **MARVEL: Multimedia Analysis and Retrieval System**. IBM T. J. Watson Research Center, 2005. Disponível em: <<http://whitepapers.techrepublic.com/whitepaper.aspx?docid=281370>>. Acesso em: 25 de abril de 2007.

SMOLIAR, Stephen W.; WILCOX, Lynn D. Indexing the content of multimedia documents. In: ENGINEERING, Department of Electrical (Ed.). **Proceedings of the Second International Conference on Visual Information Systems**. San Diego, CA., 1997. p. 53–60. Disponível em: <<http://citeseer.ist.psu.edu/479054.html>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

SNOEK, Cees G. M.; WORRING, Marcel. Multimodal video indexing: a review of the state-of-the-art. **Multimedia Tools and Applications**, 2002. Disponível em: <<http://citeseer.ist.psu.edu/541441.html>>. Acesso em: 11 de abril de 2005.

SONTAG, Susan. **Ensaio sobre fotografia**. Rio de Janeiro: Arbor, 1981. 198 p.

SOTT, Juliano; CANTARELLI, Elisa M. P. **Indexação e recuperação de informações digitais para vídeo usando MPEG-7**. 2006. Departamento de Engenharias e Ciência da Computação Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI).

SOUTO, Leonardo Fernandes. Disseminação seletiva de informações: discussão de modelos eletrônicos. **Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Florianópolis**, n. esp., 1º sem., p. 60, 2006.

SOUZA, João Artur de. **Reconhecimento de padrões usando indexação recursiva**. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, 1999. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/1753.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

SOUZA, Renato Rocha. Sistemas de recuperação de informações e mecanismos de busca na web : panorama atual e tendências. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 11, n. 2, p. 161–173, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pci/v11n2/v11n2a02.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

SOUZA, Renato Rocha; ALVARENGA, Lídia. **A Web Semântica e suas contribuições para a ciência da informação**. 2004. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 33, n. 1, p. 132-141, jan./abril 2004.

SPENCE, Jonathan D. **O palácio da memória de Matteo Ricci**. São Paulo: Companhia das Letras, 1986.

SRINIVASAN, Uma; DIVAKARAN, Ajay. Management of multimedia semantics using mpeg-7. In: **Managing multimedia semantics**. London: IRM Press, 2005. cap. 8, p. 182–191.

- SRINIVASAN, Uma; NEPAL, Surya. A multidimensional approach for describing video semantics. In: **Managing multimedia semantics**. London: IRM Press, 2005. cap. 6.
- TAKACS, Gabriel et al. Outdoors augmented reality on mobile phone using loxel-based visual feature organization. In: ACM (Ed.). **MIR '08: Proceeding of the 1st ACM international conference on Multimedia information retrieval**. Vancouver, British Columbia, Canada: ACM, 2008. p. 427–434.
- TAN, Y. et al. Rapid estimation of camera motion from compressed video with application to video annotation. **Circuits and Systems for Video Technology, IEEE Transactions**, v. 10/1, p. 133–146, Feb. 2000. Disponível em: <citeseer.ist.psu.edu/tan98rapid.html>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- TARÍN, Francisco Javier Gómez. **El análisis del texto fílmico**. 2006. Biblioteca Central da Universidade da Beira Interior, Portugal. Disponível em: <<http://www.recensio.ubi.pt/modelos/documentos/documento.php3?coddoc=1597>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- TAVARES, Camila Amara. A dialogia e o filme documentário. **Intercom - Revista Brasileira de Inovação Científica em Comunicação**, v. 1, p. 61–72, 2006.
- TAVARES, Tatiana Aires. **Estudo comparativo de padrões para indexação de vídeo**. 2002. Disponível em: <<http://www.paulofreire.ufpb.br/paulofreire/Files/buscar.pdf>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2008.
- TEIGÃO, Roberta Geneci Neves Weber. **Análise de vídeo por ritmo visual e morfologia em cores**. Dissertação (Mestrado) — Departamento de Informática Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2007.
- TEVAH, Rafael Teruszkin. **Implementação de um sistema de reconhecimento de fala contínua com amplo vocabulário para o português brasileiro**. Dissertação (Mestrado) — COPPE/UFRJ, 2006.
- TONOMURA, Yoshinobu et al. Structured video computing. **MultiMedia, IEEE**, IEEE Computer Society, Los Alamitos, CA, USA, v. 01, n. 3, p. 34–43, 1994. ISSN 1070-986X.
- TSONEVA, Tsvetomira. **Automated summarization of movies and TV series on a semantic level**. Tese (Doutorado) — Department of Mathematics and Computer Science, Technische Universiteit Eindhoven, Eindhoven, March 2007. Disponível em: <<http://alexandria.tue.nl/extra1/afstversl/wsk-i/tsoneva2007.pdf>>. Acesso em: 20 de março de 2008.
- TURNER, Graeme. **Cinema como Prática Social**. São Paulo: Summus, 1997. 175 p.
- UNGER, Roberto José Gervásio; FREIRE, Isa Maria. Regimes de informação na sociedade da informação: uma contribuição para a gestão da informação. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas**, v. 2, n. 2, p. 87–114, 2008.

- VANOYE, Francis; GOLIOT-LÉTÉ, Anne. **Ensaio sobre a análise fílmica**. 5. ed. São Paulo: Papirus, 2008. 152 p.
- VASCONCELOS, Nuno. From pixels to semantic in content-based image retrieval. **Computer, IEEE**, v. 40, n. 7, p. 20–26, 2007.
- VAZ, Fernanda Bruno e Paulo. Agentes.com: cognição, delegação, distribuição. **Contracampo**, v. 7, 2002. Universidade Federal Fluminense.
- VELTKAMP, Remco C.; TANASE, Mirela. **Content based image retrieval systems: a survey**. Utrecht, NL, 2000. Disponível em: <<http://give-lab.cs.uu.nl/cbirsurvey/cbir-survey.pdf>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- VICTORINO, Marcio; BRÄSCHER, Marisa. Organização da informação e do conhecimento, engenharia de software e arquitetura orientada a serviços: uma abordagem holística para o desenvolvimento de sistemas de informação computadorizados. **DataGramZero**, v. 10, n. 3, 2009.
- VIEIRA, Marcos Rodrigues; BIAJIZ, Mauro. Estratégia para recuperação de mídias em um banco de dados multimídia utilizando lógica nebulosa. **REIC. Revista Eletrônica de Iniciação Científica**, v. 1, p. 1–13, 2001.
- WELLS, H. G. **World Brain**. London: Methuen, 1938.
- WESTERMANN, Utz et al. Emmo: tradeable units of knowledge-enriched multimedia content. In: **Managing multimedia semantics**. London: IRM Press, 2005. cap. 13, p. 305–332.
- WILKINS, Peter et al. User variance and its impact on video retrieval benchmarking. In: ACM (Ed.). **CIVR '09 July 8-10, 2009**. Santorini, Greece, 2009.
- WRIGHT, Alex. **Forgotten forefather: Paul Otlet**. 2007. Internet. Disponível em: <http://www.boxesandarrows.com/view/forgotten_forefather_paul_otlet>. Acesso em: 9 de março de 2007.
- XAVIER, Rodolfo Coutinho; MATTOS, Fernando Augusto Mansor de. A comercialização da informação e do conhecimento. **Revista de Economía Política de las Tecnologías de la Información y (EPTIC), Universidade Federal de Sergipe (UFS)**, vol. IX, n. 3, 2007. Disponível em: <<http://www.direitoacomunicacao.org.br/>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.
- YAHIAOUI, Itheri. **Construction automatique de résumés vidéos: proposition d'une méthode générique d'évaluation**. Tese (Doutorado) — Télécom Paris, 2003.
- YANG, Jun et al. **Evaluating Bag-of-Visual-Words Representations in Scene Classification**. 2007. WOODSTOCK '97 El Paso, Texas. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/viewArticle/1084>>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

YANG, Jie Chi et al. An automatic multimedia content summarization system for video recommendation. **Educational Technology & Society**, v. 12, n. 1, p. 49–61, 2009. Disponível em: <http://www.ifets.info/journals/12_1/5.pdf>. Acesso em: 9 de outubro de 2009.

YNOGUTI, Carlos Alberto. **Reconhecimento de fala contínua usando modelos ocultos de Markov**. Tese (Doutorado) — Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Estadual de Campinas, 1999.

ZAFÓN, Carlos Ruiz. **À Sombra do Vento**. São Paulo: Ed. Objetiva, 2007.

Glossário

- Agente* Uma entidade computacional que funciona de forma contínua e autônoma em um ambiente restrito onde podem existir outros agentes com características comuns ou não. Genericamente um agente é alguém ou alguma coisa que atua como um procurador com propósito específico de realizar ações que podem ser entendidas como benéficas dentro do contexto onde ele atua.
- Bayesiano* Referente ao uso de métodos estatísticos para classificar documentos por categorias, que são baseados na inferência bayesiana, um tipo de operação estatística que descreve as incertezas sobre quantidades invisíveis de forma probabilística. Assim geram uma previsão por retroalimentação, pois as incertezas são modificadas após a observação de novos dados ou resultados. A operação que calibra a medida das incertezas é conhecida como bayesiana.
- Bots* Diminutivo de *robot*, é um utilitário concebido para simular ações humanas, como um utilitário que desempenha tarefas rotineiras ou, num jogo de computador, um adversário com recursos de inteligência artificial.

- Bottom-up* Tipo de abordagem no estudo de sistemas que observa a criação de grandes sistemas a partir da união de pequenos (sub-)sistemas, configurando uma dinâmica dita "de baixo para cima". Estes sub-sistemas são conectados em muitos níveis formando estruturas complexas, entendidas então como sistemas emergentes.
- Daemons* Acrônimo de *Disk And Execution MONitor* (Monitor de Execução e de Disco), é um programa de computador que roda em *background*, ao invés de ser controlado diretamente por um usuário.
- Daguerreótipo* Processo fotográfico criado pelo francês Louis-Jacques-Mandé Daguerre (★1787-†1851) em que a imagem é formada sobre uma fina camada de prata polida, aplicada sobre uma placa de cobre e sensibilizada em vapor de iodo.
- Diegese* "É diegético tudo que supostamente se passa conforme a ficção que o filme apresenta, tudo o que esta ficção implicaria se fosse supostamente verdadeira. ... O próprio do cinema, é, com efeito, que o espectador constrói um pseudo mundo do qual ele participa e com o qual se identifica, o da diegese" (AUMONT; MARIE, 2003, p. 77).

- Estado sólido* Expressão usada desde meados do século passado para designar dispositivos eletrônicos baseados em semicondutores (transistores, diodos e congêneres) que são constituídos de material sólido (silício, entre outros), em oposição à válvula, tecnologia que se baseia na transmissão de elétrons no vácuo.
- Gamma* A relação entre os valores dos tons na imagem. Maiores valores indicam maior contraste na imagem.
- Glocal* “Essa palavra nova, fruto de recíprocas contaminações entre global e local, foi forjada justamente na tentativa de captar a complexidade dos processos atuais. Nela foi incorporado o sentido irrequieto do sincretismo. O sincretismo é *glocal*. É um território marcado pelas travessias entre correntes opostas e freqüentemente mescladas, com diversas temperaturas, salinidades, cores e sabores. Um território extra territorial” (CANEVACCI, 2001, p. 19)

- Holografia* O processo holográfico permite a recuperação das características espaciais do objeto por meio do registro (ou pelo cálculo) de diferenças de fase provocadas por reflexão da luz coerente. O resultado é um Holograma, uma imagem que permite a visualização espacial em 3 dimensões, chamada *Real*, pela correspondência visual exata das características volumétricas do objeto original, com paralaxe total, imagens com alto brilho, contraste e resolução (BARRETO, 1998).
- Unix* Sistema operacional criado nos anos 1970, Unix (ou *nix) é também o nome dado a uma grande família de *softwares* desenvolvidos em torno de padrões como o POSIX (*Portable Operating System Interface*) e outros. Alguns dos sistemas operacionais derivados do Unix são: BSD; Solaris; IRIXG; AIX; HP-UX; Tru64; Linux e Mac OS X.
- Javascript* Linguagem de programação criada pela Netscape em 1995 e usada em navegadores para processar páginas HTML visualmente dinâmicas.
- Persistência retiniana* Persistência da visão, ou retenção retiniana designa o fenômeno ou a ilusão provocada quando um objecto visto pelo olho humano persiste na retina por uma fração de segundo após a sua percepção.

- Pixel* Aglutinação de *picture* e *element*, ou seja, elemento de imagem, é o menor elemento num dispositivo de exibição (como por exemplo um monitor), ao qual é possível atribuir-se uma cor. De uma forma mais simples, um *pixel* é o menor ponto que forma uma imagem digital, sendo que o conjunto de milhares de pixels formam a imagem inteira.
- Shell-script* Programação em lote ou shell script, é um arquivo com uma determinada seqüência de comandos shell, que é a linha de comandos dos sistemas Linux e Unix, interpretando todos os comandos inseridos pelo usuário. Além de executar comandos do sistema esta também tem comandos de programação tais como IF, FOR, WHILE, variáveis e também funções.
- Spyware* Programa automático de computador, que recolhe informações sobre o usuário, sobre os seus costumes na Internet e transmite essa informação a uma entidade externa na Internet, sem o seu conhecimento nem o seu consentimento.
- Streaming* Fluxo, ou fluxo de mídia, em português, é uma forma de distribuir informação multimídia numa rede através de pacotes. É uma técnica largamente utilizada para distribuição de conteúdo audiovisual no ambiente da Internet.

<i>Tuplas</i>	Conjunto de objetos que compartilham as mesmas características ou possuem a mesma propriedade. Por exemplo: cada linha de um banco de dados, formada por um conjunto de colunas, representa um registro, ou tupla.
<i>Webcrawler</i>	Programa capaz de fazer buscas automáticas na <i>Web</i> e criar cópias locais de <i>sites</i> para posterior indexação.
<i>WordNet</i>	Base de dados de conhecimento lingüístico que pode de ser utilizada em várias áreas da Lingüística Computacional.

Índice Temático Remissivo

- Amazon*, 117
Arriflex, 34
Big Brother, 135
British Library, 43
Cinéma du Peuple, 31
Colon Classification, 98
Dasein, 104
Dewey Decimal Classification, 98
Digital Library for the Humanities, 73
Digital Media Warehouses, 73
Dublin Core, 101
Encyclopaedia Britannica, 174
Frameline, 83
Hidden Markov Models, 66, 68, 129, 145–147
HotWired, 24
Kansei, 149
Linguistic Data Consortium, 147
Memex, 23, 53, 75, 174
MetaWeb, 106
Microphotoc Book, 93
Mundaneum, 93, 98
Nagra, 33
National Agricultural Library, 23
National Film Board, 34
New York Herald, 95
Novilíngua, 135
PersonalTVware, 154
Phonotelephote, 95
QBIC, 60
Répertoire Bibliographique Universel, 98
Research Index, 150
SimCity, 9
Spoltech Brazilian Portuguese, 147, 169
VisualSEEK, 60, 63
World Brain, 95
Éclair, 34
 “*A study in scarlet*”, 178
 “*Balinese character: a photographic analysis*”, 32
 “*L’arroseur arrosé*”, 28
 “*Le Livre Universel de la Science*”, 95
 “*Mickey*”, 25
 “*Nanook of the North*”, 30
 “*Super-Lumière*”, 30
 “*The art of moving pictures*”, 46
 “*Voyage dans la lune*”, 28
 “1984”, 135
 “A lenda do cavaleiro sem cabeça”, 132
 “A representação da realidade”, 35
 “Ali”, 132
 “Babilônia 2000”, 41
 “Cinema contra cinema”, 32
 “Edifício Master”, 41
 “Gláuber - Labirinto do Brasil”, 41
 “Janela da Alma”, 41
 “Legalmente loira”, 132
 “Limite”, 46
 “Moana”, 29
 “Modelo de Atores Concorrentes”, 120
 “Nélson Freire”, 41
 “Nascimento de uma nação”, 46
 “O Capital”, 31
 “O Gigante”, 33
 “O Prisioneiro da Grade de Ferro”, 41
 “Os estranguladores”, 30

- “Rituais e Festas Bororo”, 30
“Santo Forte”, 41
“É tudo Verdade”, 33
“Ônibus 174”, 41
- Abel Gance, 46
ABEPEC, 40
ABPA, 45
Agentes
 cognitivos, 119, 124
 de *software*, 93, 116, 119, 121, 124, 126
 inteligentes, 120, 125
Alberto Cavalcanti, 32
Aldo Barreto, 99
AMMO, 151
ANCINE, 41
André Bazin, 26, 35
André Coutant, 34
Animatógrafo, 30
Antonio Meucci, 95
Arijon, Daniel, 48
Arlindo Machado, 51
ARPANET, 99
Arquivo Audiovisual, 18
Arquivo Nacional, 45
Arquivo Público de Mineiro, 67
Arthur Omar, 47
ASR, 87, 88, 137, 146, 168, 169
Atget, Eugène, 29
Auguste e Louis Lumière, 27, 42
- Back, Silvio , 34
Baeza-Yates, Ricardo, 154, 224
Barreto, Aldo, 99
Barthes, Roland, 47
Bateson, Gregory , 31
Bazin, André, 26, 35
BBC, 77, 87
BDI, 125
Bellour, Raymond, 47
Benjamin, Walter, 29
Bernadet, Jean-Claude, 34, 40
Berners-Lee, Tim, 100–102
- Biblioteca
 2.0, 105
 Central da UnB, 223
 de Ebla, 108
 digital, 16, 41
 Digital da Unicamp, 119
 virtual, 150
Bill Nichols, 35
BIP/AGRI, 23
Biram, 128
Blair, Eric Arthur , 135
Brady, Mathew, 29
Brassäi, 37
Buñuel, Luis, 28
Bush, Vannevar, 5, 23, 52, 110, 173
- Cândido Mariano da Silva Rondon, 31
Caliph & Emir, 83
Camillo, Giulio , 92
Canevacci, Massimo, 13
Canudo, Riccioto, 46
Canuto Mendes, 32
Caravana Farkas, 39
Cardoso, Fernando Henrique , 39
Carl Hewitt, 120
Carrol, John , 47
Carvalho, Vladimir, 180
Carvalho, Walter , 41
Caso Dreyfus, 28
Cavalcanti, Alberto, 32
CBIR, 63, 64, 66, 70, 79, 133
CBVIR, 54
CECOR, 44
CEDOC-UnB, 223
Christian Metz, 47
CI, 3, 13, 20–22, 51, 67, 89, 92, 214, 215, 222
Cinema Novo, 39, 46
Cinematógrafo, 27, 30, 46, 180
Cinemateca Brasileira, 40, 44
Cinemateca do MAM-RJ, 45
City Symphony, 32

- Civelli, Mário, 33
Civilização da Imagem, 10
Classificação Decimal Universal, 98
Colin, Michel, 47
COMPENDEX, 23
Computação Natural, 15, 70, 76
Comuna de Paris, 9
Comunicação Extensiva, 12
Comunidades de Prática, 93, 105, 171, 182
Conan Doyle, 178
Congresso Nacional, 25
COPPE, 147
Coutant, André, 34
Coutinho, Eduardo, 41
CPCE, 14, 159, 175, 177, 180, 181, 183, 194, 203, 218, 219, 223
CRAv, 44
CTAv, 40
- D. W. Griffith, 42, 46
Da-Rin, Silvio, 47
Daguerreótipo, 29, 180, 248
Daniel Arijon, 48
Darcy Ribeiro, 31
DARPA, 135
Deleuze, Gilles, 34
Derrick de Kerckhove, 8
Deus, 94
Dewey, Melville, 98
Dia Mundial da Preservação da Herança Audiovisual, 45
Diegese, 73, 248, 300
DOCBUSCA, 163, 170, 171, 173, 174, 185, 187, 191, 202
DOCINFO, 163, 167, 170, 186, 219
DOCTV, 40
DocUnB, 163, 176, 182, 194, 200, 218
Dondis, Donis, 48
Donis Dondis, 48
Doyle, Conan, 178
Drew, Robert, 34
DRM, 25, 304, 305
- DSI, 14, 22, 23, 93, 111–113, 127, 184
Dublin Core, 84, 151
Dubois, Philippe, 27
Durkin, John, 258
- Edison, Thomas Alva, 28
Eduardo Coutinho, 41
Elie Faure, 46
EMBRAPA, 22
Emergência, 3–5, 7, 9, 13, 15, 21, 38, 95, 99, 216, 225
Encontro Nacional de Arquivos de Imagens em Movimento, 44
Epstein, Jean, 46
Era da Informação, 10, 22
Eric Arthur Blair, 135
Escadaria de Odessa, 28
Espártaco, 9
Eugène Atget, 29
EXIF, 82
- Félix Guattari, 9
Fórum Social Mundial, 13
Farkas, Thomaz, 260
Faure, Elie, 46
Fernão Pessoa Ramos, 27, 35, 47
Fernando Henrique Cardoso, 39
FIAF, 45
Figner, Frederico, 30
Filtragem
 Baseada em Conteúdo, 117, 118
 baseada em Conteúdo, 175
 Baseada em Regras, 117
 Colaborativa, 115, 117, 118
 Híbrida, 117, 119
 Social, 117
Flaherty, Robert, 29, 30, 32
Flicker, 104
Folksonomias, 81
Fonógrafo, 180
Forthmann, Heinz, 31
Frederico Figner, 30
Fusão e Recuperação Multimodal, 138

- Gance, Abel, 46
George Orwell, 135
Georges Méliès, 28
Georges Sadoul, 27, 29–31
Getúlio Vargas, 31, 32
Gilles Deleuze, 34
Giulio Camillo, 92
Glocal, 7, 12, 13, 248
Google, 70, 116, 133, 136, 148, 172, 176, 185, 194, 220
Graça, Venerando da, 32
Gregory Bateson, 31
Grierson, John, 29, 31, 47
Griffith, D. W., 42, 46
Guattari, Félix, 9

H. G. Wells, 95, 96
Hélio Costa, 25, 296
Hans Peter Luhn, 22
Hans Richter, 46
Heffner, Hernani, 45
Heidegger, Martin, 104
Heinz Forthmann, 31
Henri La Fontaine, 94, 98
Hernani Heffner, 45
Herzog, Werner, 46
Hewitt, Carl, 120
Hine, Lewis, 29
Holmes, Sherlock, 178
Holografia, 248
 holográfico, 43
 hologramas, 27
Howard Rheingold, 24
Human-Aided Computing, 85
Humberto Mauro, 28, 32, 33, 45

IBAMA, 181
IBM, 63, 76
IMARS, 76, 166
IME, 67, 71
IMPA, 128
INCE, 32
INESC-ID, 87

InFilms, 163, 167, 187, 199, 220
INFOUnB, 175
Inteligência Artificial, 14, 15, 64, 93, 116, 117, 119, 120, 124
IPTC, 82
Ismail Xavier, 47

Júlio Verne, 95
Jacob Riis, 29
Jaime Robredo, 7, 13, 14, 21, 23, 92
Jardim, João, 41
Jean Epstein, 46
Jean Louis Schaeffer, 47
Jean Mitry, 47
Jean Paul Sartre, 37
Jean Rouch, 34
Jean-Claude Bernadet, 34, 40
João Jardim, 41
João Moreira Salles, 41
John Carrol, 47
John Durkin, 123
John Grierson, 29, 31, 47
Johnson, Steven, 9
José Padilha, 41
Jurandyr Noronha, 45

KAPTA, 72
Karl Marx, 31
KDD, 124, 224
Kerckhove, Derrick de, 8

La Fontaine, Henri, 94, 98
Lei
 do Audiovisual, 39
 nº 6.915 de 2006, 25, 298
 Rouanet, 39
Lewis Hine, 29
LIA, 51
Linux, 163, 248
Louis-Jacques-Mandé Daguerre, 248
LPDF, 68
LSCOM, 78, 168
Luhn, Hans Peter, 22

- Luis Buñuel, 28
Luiz Thomaz Reis, 31
Lumière, Auguste e Louis, 27, 42
LVCSR, 145
- Mário Civelli, 33
Mário Peixoto, 46
Machado, Arlindo, 51
Maffesoli, Michel, 104
MARC, 114
Marcel Proust, 37
Margaret Mead, 32
Marshall McLuhan, 99
Martin Heidegger, 104
Marx, Karl, 31
Massimo Canevacci, 13
Mateo Ricci, 92
Mathew Brady, 29
Mauro, Humberto, 28, 32, 33, 45
McLuhan, Marshall, 99
Mead, Margaret , 32
Meliès, Georges, 28
Melville Dewey, 98
Mendes, Canuto, 32
Metrô de Londres, 136
Metz, Christian, 47
Meucci, Antonio, 95
Michel Colin, 47
Michel Maffesoli, 104
MinC, 40
MIR, 54
MIT, 122, 137
Mitry, Jean, 47
Moriconi, Sérgio , 180
MPEG-21, 82, 304
MPEG-7, 82–84, 168, 304
- NBA 98, 64
Neander de Oliveira, 44
Nichols, Bill , 35
Noronha, Jurandyr, 45
Nova Spivacks, 105
- OCR, 59, 85, 154, 169
OGMA, 225
Olimpíadas de Pequim, 154
Oliveira, Neander de, 44
Omar, Arthur , 47
Omniógrapho, 30
OpenCV, 137, 163, 167, 198, 266
Orwell, George, 135
Otlet, Paul, 92–99
OTS, 173, 174
OWL, 101
- Padilha, José , 41
Paul Otlet, 92–99
Paulo Sacramento, 41
Peixoto, Mário, 46
Philippe Dubois, 27
Philippe Meyer, 17
Philippe Meyer, Philippe, 17
Plataforma Lattes, 151
PLN, 89, 90
Pontos de Cultura, 40
Programadora Brasil, 40
Proust, Marcel , 37
Psicotecnologia, 8
- QBE, 55, 72, 128, 138
QBH, 138, 148
QBS, 55
QBSE, 72
- Raios Roentgen, 94
Ramos, Fernão Pessoa, 27, 31, 35, 47
Ranganathan, Shiyali Ramamrita, 98
Raymond Bellour, 47
RDF, 101
RECINE, 45
Recuperação
 baseada em conteúdo, 62
 de conteúdo em imagens, 16
 de conteúdo multimídia, 54
 de imagem baseada em conteúdo, 54
 de imagens baseada na cor, 69

- de imagens e sons, 18
- de informação com base no conteúdo visual, 54
- de informação multimídia, 44, 54
- de informações semânticas, 73
- de modalidades cruzadas, 223
- multimodal, 85
- semântica, 166
- semântica de imagens, 70
- semântica multimodal, 139
- Rede de Interesse na Filosofia de Arquivo de Audiovisuais, 19
- Rede Globo, 25, 43
- Reis, Luiz Thomaz, 31
- Reis, Ronaldo Rosas, 41
- Repositórios, 3, 8, 14, 20, 150, 151, 223, 225
 - audiovisuais, 46
 - digitais, 3, 16, 127, 179
 - multimídia, 41
- Revista de Cinema, 4
- Revolução Cultural de Mao, 10
- Revolução Francesa, 9
- Rheingold, Howard, 24
- RIA, 15, 20, 21, 23, 24, 52, 54, 55, 60, 63, 66, 69, 70, 76, 80, 127, 137, 138, 155, 182, 198, 217, 221, 223
- Ribeiro, Darcy, 31
- Ricardo Baeza-Yates, 154, 224
- Ricci, Mateo, 92
- Riccioto Canudo, 46
- Richter, Hans, 46
- Riis, Jacob, 29
- Ritmo Visual, 129–131, 166
- RNP, 119
- Robert Drew, 34
- Robert Flaherty, 29, 30, 32
- Robredo, Jaime, 7, 13, 14, 21, 23, 92
- Roland Barthes, 47
- Ronaldo Rosas Reis, 41
- Rondon, Cândido Mariano da Silva, 31
- Rouch, Jean, 34
- Sílvio Tandler, 41
- Sérgio Amadeu, 25
- Sérgio Moriconi, 180
- Sacramento, Paulo, 41
- Sadoul, Georges, 27, 29–31
- Salles, João Moreira, 41
- Santa Inquisição, 10
- Saracevic, Tefko, 4, 5, 22, 216
- Sartre, Jean Paul, 37
- Schaeffer, Jean Louis, 47
- SCI, 150
- SERPRO, 112
- SGML, 102
- Sherlock Holmes, 178
- Shiyali Ramamrita Ranganathan, 98
- Silvio Back, 34
- Silvio Da-Rin, 47
- Sistema DocUnB, 3, 71, 117, 126, 154, 162, 165, 167, 177, 182, 184, 199, 200, 203, 208, 217, 225
- SMA, 119, 124, 126
- SOA, 103
- Sociedade
 - da Classificação, 109
 - da Informação, 10, 12, 22, 110, 216
 - das Nações, 95
 - do Conhecimento, 10
- SONAR, 22
- Spivacks, Nova, 105
- SRI, 20, 22, 66, 92, 110, 120, 220
- Steven Johnson, 9
- Tefko Saracevic, 4, 5, 22, 216
- Teletrofono, 95
- Tandler, Sílvio, 41
- Thomas Alva Edison, 28
- Thomaz Farkas, 38
- TIC, 11, 127
- Tim Berners-Lee, 100–102
- Top-N, 117
- TREC, 66
- TTS, 87

- TV Cultura de São Paulo, 40
TV digital, 24, 25, 41, 75, 82, 136, 154, 216, 296, 298
TV interativa, 154
Twitter, 104
UIMA, 76, 77, 85
UnB, 2, 14, 34, 155, 158–160, 171, 172, 180, 182, 183, 200, 217, 218, 222, 223
UnB-TV, 180
UNESCO, 12, 19, 45
Universidade
 Carnegie Mellon, 74, 146
 da Pennsylvania, 150
 de Berkeley, 73, 153
 de Cambridge, 63, 146
 de Campinas, 68
 de Caxias do Sul, 147
 de Colúmbia, 63
 de Illinois, 73
 de Lille 3, 92
 de Lisboa, 122
 de Northumbria, 70
 de São Paulo, 128
 de Umeå, 134
 de Washington, 123
 de Winsconsin, 72
 do Estado do Mississippi, 146
 do Porto, 54
 Estadual Paulista, 66
 Federal de Minas Gerais, 44, 69
 Federal de São Carlos, 66, 89
 Federal de Santa Catarina, 68, 128
 Federal do Espírito Santo, 67
 Federal do Paraná, 136
 Federal do Rio de Janeiro, 72, 147, 151
 Federal do Rio Grande do Sul, 147
 Federal Fluminense, 51
 Tufts, 73
Unix, 163, 172, 248
Vídeo digital, 53, 59, 180, 222
Vídeo nas Aldeias, 40
Vannevar Bush, 5, 23, 52, 110, 173
Vargas, Getúlio, 31, 32
Venerando da Graça, 32
Verne, Júlio, 95
Vladimir Carvalho, 180
W3C, 100–102
W3WordFind, 163, 170, 175, 191, 220
Walter Benjamin, 29
Walter Carvalho, 41
Web
 2.0, 9, 101–103, 105, 148, 182
 Relacional, 106
 Semântica, 9, 24, 92, 100–102, 120
Wells, H. G. , 95, 96
Werner Herzog, 46
WordNet, 143, 148, 248
Xavier, Ismail, 47
XML, 82, 101, 102, 137, 151, 171, 173
YouTube, 25, 50, 157, 223, 224

Códigos

Código 1: Implementação em C++/OpenCV para segmentação do vídeo: *keyshot.cpp* (citado na página 198). Fonte: Gomes (2006).

```
1 #ifdef _CH_
2 #pragma package <opencv>
3 #endif
4 #ifndef _EiC
5 #include "cv.h"
6 #include "cxcore.h"
7 #include "highgui.h"
8 #include <stdio.h>
9 #include <math.h>
10 #endif
11 char nome[50];
12 char *tmp;
13 CvHistogram* Calcular_Histograma(IplImage *src)
14 {
15     if (src)
16     {
17         IplImage* h_plane = cvCreateImage( cvGetSize(src), 8, 1 );
18         IplImage* s_plane = cvCreateImage( cvGetSize(src), 8, 1 );
19         IplImage* v_plane = cvCreateImage( cvGetSize(src), 8, 1 );
20         IplImage* planes[] = { h_plane, s_plane, v_plane };
21         IplImage* hsv = cvCreateImage( cvGetSize(src), 8, 3 );
22         int h_bins = 8, s_bins = 4, v_bins = 4;
23         int hist_size[] = {h_bins, s_bins, v_bins};
24         float h_ranges[] = { 0, 180 };
25         float s_ranges[] = { 0, 255 };
26         float v_ranges[] = { 0, 255 };
27         float* ranges[] = { h_ranges, s_ranges, v_ranges };
28         int scale = 10;
```

```
29 CvHistogram* hist=0;
30 float max_value = 0;
31 int h, s, v;
32 cvCvtColor( src, hsv, CV_BGR2HSV );
33 cvCvtPixToPlane( hsv, h_plane, s_plane, v_plane, 0 );
34 hist = cvCreateHist( 3, hist_size, CV_HIST_ARRAY, ranges, 1 );
35 cvCalcHist( planes, hist, 0, 0 );
36 cvGetMinMaxHistValue( hist, 0, &max_value, 0, 0 );
37 cvReleaseImage(&h_plane);
38 cvReleaseImage(&s_plane);
39 cvReleaseImage(&v_plane);
40 cvReleaseImage(&hsv);
41 return hist;
42 }
43 }
44 float ComparaHistogramas(CvHistogram *h1, CvHistogram *h2, int Modo)
45 {
46 float valor;
47 valor = cvCompareHist(h1, h2, Modo);
48 return valor;
49 }
50 float CompararImagens(IplImage *Imagem1, IplImage *Imagem2, int Modo)
51 {
52 CvHistogram *hist1=0, *hist2=0;
53 hist1 = Calcular_Histograma (Imagem1);
54 hist2 = Calcular_Histograma (Imagem2);
55 return ComparaHistogramas(hist1, hist2, Modo);
56 }
57 void SalvaImagens(IplImage *Imagem1, IplImage *Imagem2, int frame_n )
58 {
59 char saidas[50];
60 sprintf(saidas, "%s-%i.jpg", tmp, frame_n-1 );
61 printf("%s\n", saidas);
62 cvSaveImage(saidas, Imagem1);
63 sprintf(saidas, "%s-%i.jpg", tmp, frame_n );
64 printf("%s\n", saidas);
65 cvSaveImage(saidas, Imagem2);
66 }
```

```
67 int main (int argc , char **argv)
68 {
69 float x;
70 int px,py,pxy;
71 CvSize Tamanho_Imagem;
72 IplImage *frame=0, *novo=0, *antigo=0, *shower=0;
73 CvCapture* capture = 0;
74 if( argc < 1 )
75 {
76 fprintf(stderr,"US0: quadro %%1 %%2 %%3 %%4\n");
77 fprintf(stderr," %%1 = Nome do Arquivo sem Extensao\n");
78 fprintf(stderr," %%2 = Quadro Inicial do Video\n");
79 fprintf(stderr," %%3 = Tipo de Comparacao\n");
80 fprintf(stderr," %%4 = Limiar Maximo\n");
81 return -1;
82 }
83 tmp = argv [1];
84 sprintf(nome, "%s.avi", tmp);
85 printf("%s\n", nome);
86 printf("%s\n", tmp);
87 capture = cvCaptureFromAVI( nome );
88 if( !capture )
89 {
90 fprintf(stderr,"Fonte Indisponivel...\n");
91 return -1;
92 }
93 cvSetCaptureProperty ( capture , CV_CAP_PROP_POS_FRAMES,140 );
94 frame = cvQueryFrame ( capture );
95 Tamanho_Imagem = cvGetSize(frame);
96 py = Tamanho_Imagem.height;
97 px = Tamanho_Imagem.width;
98 pxy = px*py;
99 printf("\nLargura = %i - Altura = %i - Pixels = %i\n\n", px, py,
100 px*py);
101 antigo = cvCloneImage( frame );
102 shower = cvCloneImage( frame );
103 int c;
104 double p;
```

```
105 for (;;)
106 {
107 IplImage *frame = 0;
108 frame = cvQueryFrame ( capture );
109 if( !frame )
110 break;
111 p = cvGetCaptureProperty( capture , CV_CAP_PROP_POS_FRAMES );
112 novo = cvCloneImage( frame );
113 if( atoi(argv[3]) == 0)
114 {
115 x = CompararImagens(antigo , novo , CV_COMP_CORREL);
116 if (x<atof(argv[4]))
117 {
118 printf("%i - Correlation = %f\n", (int)p, x);
119 SalvaImagens( antigo , novo , (int)p);
120 }
121 }
122 if( atoi(argv[3]) == 1)
123 {
124 x = CompararImagens(antigo , novo , CV_COMP_CHISQR);
125 if (x<atof(argv[4]))
126 printf("%f - Chi-Square = %f\n", x/pxy, p);
127 }
128 if( atoi(argv[3]) == 2)
129 {
130 x = CompararImagens(antigo , novo , CV_COMP_INTERSECT);
131 if (x<atof(argv[4]))
132 printf("%f - Intersection = %f\n", x/pxy, p);
133 }
134 if( atoi(argv[3]) == 3)
135 {
136 x = CompararImagens(antigo , novo , CV_COMP_CORREL);
137 if (x<atof(argv[4]))
138 printf("%i - Correlation = %f\n", x, p);
139 x = CompararImagens(antigo , novo , CV_COMP_CHISQR);
140 if (x<atof(argv[4]))
141 printf("%i - Chi-Square = %f\n", x/pxy, p);
142 x = CompararImagens(antigo , novo , CV_COMP_INTERSECT);
```

```

143 if (x<atof(argv[4]))
144 printf("%i - Intersection = %f\n", x/pxy, p);
145 }
146 cvAbsDiff(novo, antigo, shower);
147 cvShowImage("KeyFrames", shower);
148 cvReleaseImage(&novo);
149 cvReleaseImage(&antigo);
150 antigo = cvCloneImage( frame );
151 c = cvWaitKey(10);
152 if (c == 27)
153 break;
154 }
155 cvDestroyAllWindows( );
156 cvReleaseCapture ( &capture );
157 return 0;
158 }
159 #ifdef _EiC
160 #endif

```

Código 2: Código do programa W3WordFind, para busca na Internet (citado na página 163).

Author: Juliano Serra; License: GPL.

```

1 #!/bin/bash
2 # vim: set sw=4 ts=4 et:
3 # *****
4 # *****
5 #
6 #      [ W3WORDFIND ]      Busca Palavras em Sites      **
7 #
8 #      GPLv.0.8              v. 0.9                    **
9 #                          Juliano Serra , jun-2009    **
10 #
11 #      http://www.julianoserra.com/programas.html      **
12 #
13 #                          Contatos: <serra@unb.br>     **
14 #
15 #      Use por sua conta e risco.                       **
16 # *****
17 # *****

```

```
18
19 help()
20 {
21     cat <<HELP
22
23         W3WORDFIND v. 0.9
24 Busca Palavras em Sites
25
26 Uso: wordfind.sh -option
27     -h     este help
28     -s     sites sem o www
29     -f     nomes dos filmes
30     -r     razao de sumarizacao (0-100)
31     -O     sumariza com OTS
32     -A     envia alertas
33     -R     envia resultados
34     -v     mostra mais info do processamento
35
36 Email bugs to <serra@unb.br>
37 This program is free software see the file COPYING for licensing info.
38
39 HELP
40     exit 0
41 }
42 error()
43 {
44     # print an error and exit
45     echo "$1"
46     exit 1
47 }
48 while [ -n "$1" ]; do
49     case $1 in
50         -h) help; shift 1;; # function help is called
51         -s) opt_s=$2; shift 2;;
52         -f) opt_f=$2; shift 2;;
53         -p) opt_p=$2; shift 2;;
54         -r) opt_r=$2; shift 2;;
55         -O) opt_O=$2; shift 2;;
```

```
56     -R) opt_R=$2; shift 2;;
57     -A) opt_A=$2; shift 2;;
58     -v) opt_v=1; shift 1;;
59     --) shift; break;; # end of options
60     -*) echo "error: no such option $1. -h for help"; exit 1;;
61     *) break;;
62 esac
63 done
64 echo
65 echo "Recomendacao Seletiva Automatica " ;
66 cd ~/workingdir/;
67 Totaldump=$opt_s; Filmes=$opt_f;
68 echo "     Sites: "$Totaldump" " ;
69 echo "     Filmes: " ; echo "$opt_f" ;
70     echo ">localDump ; echo ">umTexto; echo ">umTextoS; echo ">groupMail;
71     echo ">allogEmail;
72 # BAIXA TEXTOS DAS PAGINAS
73 for Sitedump in $Totaldump;
74 do
75     # Inicia e marca hora
76     start=$(date +%r); echo "Inicio: "$start";
77     echo "Lendo site.....URL: http://www.$Sitedump";
78     echo "" > umTexto; echo "" > localMail; echo "" > localTexto;
79 # LISTA SUBDOMINIOS E BUSCA EMAIL
80     lynx -noreferrer -validate -nolist -notitle -dump http://www.google.
81         com/search?q="site:"$Sitedump" inurl:"$Sitedump" -ext:pdf&num=99&
82         start=0|grep www |cut -d- -f 1|cut -d: -f 2|grep -v Results|sort
83         uniq |sort -o localDump; wait $!;
84 # LISTA PAGINAS
85     lynx -nopause -dump -traversal "http://www."$Sitedump"| grep -e "
86         [0-9]*\ . http://.*"| cut -d/ -f2 -|sort |uniq >> localDump; wait $
87         !;
88 # opcao para javascript
89     links2 -html-frames 1 -html-auto-refresh 1 -js.enable-all-
90         conversions 1 -js.manual-confirmation 1 -js.verbose-warnings 0
91         -enable-javascript 1 -dump "http://www."$Sitedump"| grep -e "
92         [0-9]*\ . http://.*"| cut -d/ -f2 -|sort |uniq >> localDump; wait $
93         !;
```

```

84      echo "$Sitedump" >> localDump;
85  # FORMATA URLS
86      cat localDump | grep -v https | grep -v LYNX | grep -v localhost | grep
      -v asp | grep -v exe | grep -v doc | grep -v xls | grep -v gz | grep -
      v ppt | grep -v svn | grep -v mail | grep -v swf | grep -v wmv | grep
      -v pdf | grep -v mailto | grep $Sitedump | sed '/^*http:\|\/www.
      unb.br$/d; /http:\|\/unb.br$/d; /^http:\|\/$/d; /^.unb.br$/d; /^.
      unb.br\/$/d; /^*www.unb.br\/$/d; /^*www.unb.br$/d; /^*.unb.br\/
      portal\/index.php$/d; s/http:\|\/www//g; s/http:\|\////g; /^.unb.br
      \|$/d; s/www.//g; s\/\$/g; s\/^\/g; s\/^\/g; s\/\.\.//g; s/ //g; s
      /\.\.//g; s\/\$/g' | sort | uniq > localDump; wait $!;
87 Localdump=$(cat localDump);
88      for Pagina in $Localdump;
89      do
90          i=$((i+1)); echo -ne ".";
91  #echo Pagina = $Pagina;          #controle
92  # EXTRAI TEXTO
93          links2 -enable-javascript 1 -dump -html-frames 1 "http://
          www."$Pagina"> localTexto;
94  # CONVERTE TEXTO
95          enc=$(file -i localTexto | awk {'print $3'} | tr ":" " " | sed
          's/charset\=//g');
96          if [ -n "$enc" ]; then iconv -f $enc -t UTF-8 localTexto
          >> umTexto; wait $!; fi
97  # EXTRAI EMAIL
98  lynx -source -popup "http://www.$Pagina" | tr ',;<>()' "\47 ' ' [\n*]' | sed -n
          -e 's/mailto:\/gI' -e '\/@/p' | uniq >> localMail; wait $!;
99      done;          ### end ciclo paginas
100 echo; echo "Foram lidas "$i" paginas";
101          p=$i; unset i; unset np; unset npt;          unset Pagina; echo "
          ">paLa;
102  # SUMARIZA TEXTO;
103          if [ $opt_0 -eq 1 ]; then
104  echo "Sumarizando texto a "$opt_r" %";
105          ots umTexto -r "$opt_r" -d pt -o umTextoS;
106          nPT=$(cat umTextoS | wc -w);
107          echo "ficou com "$nPT" palavras";
108      else

```

```
109 echo "Texto nao sumarizado"; cat umTexto > umTextoS;
110 echo "no. de palavras: "; cat umTextoS | wc -w;
111         fi
112 # NOME URL DO SITE
113     lynx -source "http://www.$Sitedump" | grep \<title\> | cut -d'>' -
        f2 | cut -d'<' -f1 > nSite;
114     enc=$(file -i nSite|awk {'print $3'} | tr ":" " " | sed 's/charset
        \=//g');
115         if [ -n "$enc" ]; then iconv -f $enc -t UTF-8 nSite >
            nomeSite;wait $!;fi
116 cat nomeSite;echo;
117 # PROCURA PALAVRAS
118     for Filme in $Filmes;
119         do
120             cd ~/workingdir/$Filme;
121             Nomefilme=$(cat nomeFilme);
122 echo "Filme: ";cat nomeFilme |iconv -f ISO_8859-1 -t UTF-8 ;wait $!;
123             Palavras=$(cat palaVras);
124                 for pala in $Palavras;
125                     do
126                         np=$(grep -i $pala -o ../umTextoS | wc -w );
                            #num de palavras
127                         if [ $np -ne 0 ]; then echo " "$pala" Sim" ;
128                             j=$((j+1));
129                             echo ""$pala"" > paLa; echo ""$pala" : "
                                    $Sitedump"" >> totalpaLa;
130                             fi
131                         if [ $j -eq $opt_p ]; then
132                             j=0;
133                             break;
134                             fi
135                             done
136                             j=0;
137                         cat totalpaLa| sort| uniq | sort -o totalpaLa;
138
139 # ENVIA MENSAGENS
140     if [ $np -ge $opt_p ]; then
141 # FORMATA EMAIL
```

```

142         if [ $opt_A -eq 1 ]; then
143     cat ../localMail | sed 's/ /\n/g'| sort -f | grep [^h]$ | uniq |
        grep -v ^@ | sed 's/%20/ /g' | grep -oE '^[a-zA-Z0-9_\-\.\.]+@[a
        -zA-Z.]*' | sort | uniq >> groupMail;
144     cat ../umTexto |grep @ | sed 's/ /\n/g'| sort -f | grep [^h]$ | uniq
        | grep -v ^@ | sed 's/%20/ /g' | grep -oE '^[a-zA-Z0-9_\-\.\.]+
        @[a-zA-Z.]*' | sort | uniq >> groupMail;
145     cat ../umTexto |tr ',;<>()"\' \47 ' '\n*' | sed -n -e 's/mailto://gI'
        -e '/@/p'| sort | uniq >> groupMail;
146     cat groupMail | sed 's/\.$//g'| sed 's/ /\n/g'|sort|uniq | sort -o
        groupMail;
147     numgmail=$(cat groupMail| wc -w);
148 # SELECIONA EMAIL
149     Smail=$(diff -u totalMail groupMail | grep + | grep -v " " |grep -v
        '@$'| grep -v '^@'| sed 's/+//g'); wait $!;
150 #     echo "Smail:";echo $Smail;
151         if test -z "$Smail" ; then
152     echo "     Ja enviamos $numgmail mensagens";
153         fi
154     echo "" > logEmail;
155 # ENVIA ALERTAS
156         if test -n "$Smail" ; then
157     echo "Enviando alertas....";
158     cat groupMail >> totalMail;     cat totalMail | sort | uniq | sort -
        o totalMail;
159         for mail in $Smail;
160     do
161     sendEmail -q -f docunb@unb.br -t $mail -u 'DocUnB apresenta: '
        $Nomefilme' em DOCUMENTARIOS DA UNB' -o message-file='textoMail'
        -l logEmail -s smtp.unb.br -xu username -xp password;
162     cat logEmail >> allogEmail;echo "" > groupMail;
163     echo -ne ".";
164         done
165     echo "No. emails enviados: "$numgmail";
166 #echo ""$Sitedump" - "$Smail";     #controle
167         echo "No. emails: "$numgmail" >> ../mailPsite;
168     fi
169     fi

```

```

170 # RESULTADOS
171         if test -n "$Smail" ; then
172 echo "Enviados "$numgmail" mensagens para : " > resultMail ; echo " http://
        www.$Sitedump" >> resultMail ;
173         cat ../nomeSite >> resultMail ; echo "Palavra encontrada : " >>
        resultMail ;
174         cat totalpaLa | grep $Sitedump | cut -d: -f 1 | sort | uniq >>
        resultMail;
175         cat logEmail >> resultMail;echo $Smail >> resultMail;
176 # ENVIA RESULTADOS
177         if [ $opt_R -eq 1 ]; then
178         sendEmail -q -f docunb@unb.br -t docunb@unb.br -u 'DocUnB
        resultados: '$Nomefilme'' -o message-file=resultMail -s smtp.unb.
        br -xu docunb -xp lila1234          ;
179 echo "Resultado foi enviado";
180         fi
181         fi
182         else
183 echo " Sem ressonancias";
184         fi          ### end ciclo mensagens
185 cd ~/workingdir/;echo;
186         done;    ### end ciclo filmes
187 end=$(date +%r);
188 echo "Fim: $end" ;echo;
189 done;    ### end ciclo sites
190 # Fim

```

Código 3: Código do programa InFilms, para seleção de quadros-chave (citado nas páginas 163, 199 e 191). *Author: Juliano Serra; License: GPL.*

```

1 #!/bin/bash
2 # vim: set sw=4 ts=4 et:
3 # *****
4 # *****
5 #
6 # [ INFILMS ] + mod CGI + Juliano Serra , out-2008 **
7 #
8 # Gerador de Imagem-Chave - Keyshot Finder **
9 # GPL v.0.8 v. 0.9 **

```

```

10 #                                                                 **
11 #      http://www.julianoserra.com/programas.html                **
12 #                                                                 **
13 #      Contatos: : <serra@unb.br>                                **
14 #                                                                 **
15 # Use por sua conta e risco.                                     **
16 # *****
17 # *****
18
19 echo Content-type: text/html
20 echo
21     echo "<html>"
22     echo "<head>"
23     echo "</head>"
24     echo "<body>"
25 # Mostra erros
26 #     exec 2>&1
27
28 # Le nome do arquivo-filme
29     read filme
30 IFS='&'
31 set - filme
32     cd /workingdir/
33     filme_s=$(echo "$filme" | cut -d= -f2 )                       #nome.avi
34     filme_K=$(echo "$filme_s" | cut -d. -f1 )                     #nome
35     ffmpeg -i $filme_s 2>time                                     #tempo
36 # Apaga imagens existentes
37 #     [ -f "$filme_s" ] && rm -f $filme_K*[^IM][^T].jpg          #testa filme
38 # Inicia e marca hora
39     start=$(date +%r)
40     echo "</br>"
41     echo "<div align='center'>"
42     echo "<table border=1 cellpadding=3 cellspacing=1 width='400'>"
43     echo "<tr align='center' valign='center' >"
44     echo "<td>Filme:  "
45 # Roda o comparador de histogramas
46     SenS=0.8
47     keyshot $filme_K 1 0 $SenS ; wait $!

```

```
48     echo "</td>"
49     echo "</tr>"
50 # Mais imagens com mtn
51     mtn -t -I -c4 -r2 -D 6 -b 0,7 -O /workingdir/ -o .M.png $filme_s
52     wait $!
53 # Numero de quadros identificados
54     ishot=$(ls /workingdir/$filme_K*.jpg | wc -l)
55     echo " ishot = $ishot"
56 # Todas as imagens
57     ls -cr1 ./images/$filme_K*.jpg > todas_$filme_K
58 # Claras e escuras
59     echo " " > nseq_$filme_K;
60         Dark=85
61         Lite=25
62 for pic in /workingdir/$filme_K*.jpg;
63 do
64     identify -verbose $pic | grep Mean | awk '{print $3}' | sed 's/(//;s
        /)//' | sort -n | head -n 1 | cut -c 3-4 | xargs -i test {} -lt
        $Lite -o {} -gt $Dark && ls $pic >> nseq_$filme_K ;
65 done
66     part=$(diff -u nseq_$filme_K todas_$filme_K | grep + |
        grep -v " " | sed 's/+//g' )
67 # Duplicatas
68     SimS=70;
69     findimagedupes -t=$SimS $part | awk '{ for (i = NF; i > 1; --i)
        print $i }' | sed 's:/opt/lampp/htdocs/DocUnB:...:g' | uniq >>
        nseq_$filme_K ;          wait $!
70     ls -cr1 /workingdir/$filme_s.*.jpg >> nseq_$filme_K
71 # echo "Nseq"; cat nseq_$filme_K;          #controle
72 # Seleccionadas
73     diff -u nseq_$filme_K todas_$filme_K | grep + | grep -v " " | sed '
        s/+//g' > seq_$filme_K
74 # echo " SEQ " ; cat seq_$filme_K;          #controle
75 # Montagem mosaico
76     montage @seq_$filme_K -geometry 160x160+0+0 $filme_s.IM.jpg
77     wait $!
78 # Fotograma unico
79     mtn -v -t -c1 -r1 -D 0 -B 60 -O /workingdir/ -o .T.jpg $filme_s
```

```
80             wait $!
81 # Mostra resultados
82     echo "</br>"
83     echo "<tr bgcolor=#F8BF97>"
84     echo "<td>"
85     echo ""
86 echo " Sensibilidade = $SenS"
87     echo     "</br>"
88 echo " Similaridade = $SimS"
89     echo     "</br>"
90 echo " Claras acima de $Dark"
91     echo     "</br>"
92 echo " Escuras abaixo de $Lite"
93     echo     "</br>"
94 echo " Quadros identificados = $ishot "
95     echo     "</br>"
96 echo " Quadros selecionados: = $(cat seq_$filme_K | wc -l)"
97     echo     "</br>"
98     echo
99     echo "</td>"
100    echo " </tr>"
101 # Apaga imagens
102 #rm -f $filme_K *[^IM][^T].jpg
103 # Hora
104             end=$(date +%r)
105 echo "<tr>"
106 echo "<td>"
107     echo "Tempo de filme: $(cat time | grep Duration | cut -d: -f 3-4 |
108         cut -d. -f1)"
109     echo "</br>"
110     echo "Inicio de processamento: $start"
111     echo "</br>"
112     echo "Fim: $end"
113     echo "</br>"
114     echo "</tr>"
115     echo "</tbody>"
116     echo "</table>"
117     echo "</div>"
```

```
117     echo "</body>"
118     echo "</html>"
119 # Fim
```

APÊNDICE A

Sistema DocUnB – Respostas ao campo observações

(citado na p. 203)

1. Grande iniciativa, obrigado e parabéns!
2. Esse documentário será de grande valia, para o curso de História, principalmente, para as disciplinas optativas e teóricas, uma vez que adotamos cada vez mais, o trabalho e as abordagens interdisciplinares.
3. Trabalho com o curso de Pedagogia na área de Linguagem. Embora tenha que enfatizar a língua escrita, sensibilizar os acadêmicos para outras linguagens é fundamental. Usarei os Caçadores da Alma (belo título!), assim como música e uso obras de arte nessa formação.
4. Espero poder responder novamente a esta pesquisa com um filme da área de Humanas.
5. Caro Professor Juliano, O tema deste filme me remete a uma pesquisa que participei, como pesquisador assistente, que tratava da vulnerabilidade do vírus HIV em populações fronteiriças do Brasil, sob coordenação do Professor Victor Paes de Barros Leonardi.
6. Trabalhos como este são importantes para expor a verdadeira situação da saúde pública brasileira fora das lentes dos telejornais, que usam estas temáticas de forma politqueira e eleitoreira. Abraço, RSE
7. O filme está desatualizado em relação a vários problemas como: sarampo, malária, doença de Chagas, esquistossomose e cólera. Não aborda os problemas atualmente mais sérios

do setor saúde que é a organização dos serviços de saúde para melhor a atenção à população. O controle das grandes endemias depende menos de ações no setor saúde do que de ações fora do setor, como saneamento, educação, habitação, política demográfica, políticas econômicas. O fluxo rural urbano, intenso e rápido é, por ex., o grande responsável pela proliferação do mosquito transmissor do dengue.

8. Apesar de não ter uma ligação direta com a área de História, do ponto de vista do conteúdo das disciplinas, é de grande valia para as orientações de trabalhos de monografia e da pós.
9. Caro/a Senhor/a, Como posso obter uma cópia para estocagem em meu computador pessoal com fins didático-pedagógicos. Obrigado, CJS, Ph.D.Professor Adjunto
10. Parabéns... lindo documentário.Prof. JP, FT
11. Foi uma grata e preciosa surpresa poder receber esse documentário, pq ele, com certeza, vai ser valioso para algumas disciplinas obrigatórias e optativas do curso de história, tão carente em boas imagens e documentários sérios.
12. Ouvi muito sobre a Madeira-Mamoré pelas palavras apaixonadas e razão borbulhante de Marco Antônio Guimarães. Aprendi, desde há décadas. a indignar-me com a falência dos personagens brasileiros, testemunhas de um desprezo pela nossa identidade. Não cabe ao povo de Rondônia guardar esta memória, mas aos brasileiros. Não se falou no filme da quantidade de máquinas e vagões que jazem no leito do rio, onde foram jogados. Alguma hidrelétrica vai contribuir para apagar mais ainda o que a alma de 6.000 operários construiu; milhões de dólares das riquezas do povo brasileiro foram gastos; e energia que comungou com a floresta seja definitivamente sepultados para que gerações futuras não reivindicuem seu passado. Serão, estas gerações realmente os fantasmas da MM! IZ.
13. O filme produz um conhecimento de uma realidade pouco difundida na maior parte do país. Desperta um sentimento de solidariedade nacional com pessoas vivendo em condições muito difíceis, porém gerando riqueza usufruída por todos nós.
14. Gostei muito da iniciativa. Vocês poderiam permitir a incorporação destes vídeos em *blogs* e *sites*, como acontece com os vídeos do *youtube*. Seria uma maneira de disponibilizá-los a um público maior.
15. Adorei esta iniciativa, e faço um apelo para que seja informado (via *e-mail*) sobre a existência de outros, não só sobre tecnologia, e sim em toda área acadêmica. Obrigado.

APÊNDICE B

Sistema DocUnB – Audiovisuais disponibilizados pelo CPCE

(citado na p. 181)

1. **Caçadores da Alma, 1988.** Um vídeo sobre os fotógrafos brasileiros, onde cada profissional é abordado dentro da sua área de atuação: jornalismo, moda, arte, e publicidade. **Ficha Técnica:** Um vídeo de Silvio Tendler, Fotografia: Gustavo Hadba; Edição: Luiz Piu, Música: Wagner Tiso; Narração: Dora Wainer; Execução da Produção: RCV; Produtor Associado: CPCE - UnB; Apoio: INFOTO; Direção de Produção: Nilson Filho; Assistência de Direção: Sílvia Gomes de Souza; Assistência de produção: Patrícia Ryff Heloísa Rocha (Brasília); Assistência de Edição: Heloísa Rocha Câmera, adicional: Cristóvão Brito, David Pennington, Toker Marça; Operadores de VT: Fausto Menezes, Jarbas Viana, J. A. Carvalho (Zeca), Mário Lobão Neto, Robson Maia; Operador de Áudio: Waldir de Pina; Reprodução de Fotos: Mauro Giuntini; Telecinagem: George Kuroki, André Botafogo; Caracteres: Jarbas Viana Heloísa Freitas; Agradecimentos: Américo Vermelho, Ana Margarida, Ana Rosa, Antônio Cláudio Brasil, Cláudio Nunes, Depto. Comunicação PUC/RJ, Eliana Fialho, Estúdio Timbre, Geraldo Moraes, Ingrid Rocha, José Alves de Lima, José D'Arrochela, Laurinho, Leonardo Junqueira, Maria Célia R. Pereira, Mário Lobão Neto, Milton Montenegro, Paula Simas, Tânia Mara, Walberto Rosas, Walter Firmo, Walter Reis, out/nov. 88.
2. **Bodas Ciganas, 1995.** Este documentário registra o ritual do casamento, evento importante na cultura cigana, durante os seus três dias de festa. É uma ocasião para rever e

conviver com parentes e amigos e estabelecer alianças políticas e econômicas, fortalecendo a identidade cigana. **Ficha Técnica:** Direção e Roteiro: Delvair Montagner. Pesquisa e Roteiro de Gravação: Maria de Lourdes Fonseca. Fotografia: Fátima Aparecida Alves, Ronaldo Sebastião Ferreira. Edição: Ana Cláudia Pôrto. Locução: Sheila Campos. Finalização: Cleon Homar, Frederico Schmidt. Assessoria antropológica: Malu Sant'Ana. Produção: Delvair Montagner, Letícia Rodrigues, Maria de Lourdes Fonseca. Som direto: Marcus Vinícius Holanda. Caracteres: Renato Ribeiro. Copiagem: José Martins. Agradecimentos: Ana Cristina Campos, Armindo de Matos Franquisnei da Costa, Humberto Mantelli, José Abel dos Santos, Rogério Leitão, Apoio Cultural: Divisão de Cultura da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais. Coordenador de Realização: Toker Marçal. Assistente de Direção CPCE: Marcos de Souza Mendes. Produtor executivo: Aristosto Lustosa. Produtor responsável: Fernando Duarte. Produção e Realização: CPCE, Universidade de Brasília, Agosto de 1995.

3. **Brasil, um país doente, 1988.** As doenças endêmicas do Brasil, um quadro geral da saúde pública e a recente chegada da cólera no País. **Ficha Técnica:** Produção: João Batista Margarete Vitória. Som Direto: João Moura. Imagens: Eriberto Ferreira Sidney Vicente. Arte: Klaus Meyer. Reportagem e Edição Chico Sant'Anna. Locução: Sérgio Machado, Débora Santos. Edição de Imagem: Eduardo Vianna. Direção: Chico Sant'Anna. Agradecimentos: Adilson dos Santos, Chico Barbosa, Prefeitura de Tabatinga/AM, Hospital da Guarnição de Tabatinga, Batalhão Especial de Fronteira, FIOCRUZ, Museu de valores do Banco Central, Museu da SUCAN, Sebastião Assistente. Diretor responsável: Arnaldo Niskier. Direção geral: Gonzaga Motta, Ricardo Monte Rosa. Direção do programa: Hélio Marcos Doyle Coordenação de Produção João B. Castro Coordenação de Operações: Odon Cardoso. Produção MANCHETE - RJ: Reginaldo Costa. Maquiagem: Cacilda Cortes. Produção executiva: Andréa Valente. Co-produção: Fundação EMA, Universidade de Brasília, CPCE. Realização: EMA VÍDEO, Brasília,DF.
4. **Dois Candangos, 1994.** A pesquisa iconográfica com imagens de fotos e filmes inéditos, além dos depoimentos, relembram passagens singulares de Brasília e da UnB, como a aula inaugural e as invasões militares do Campus Universitário e resgata a memória social de um espaço cultural homenageando o arquiteto Alcides da Rocha Miranda, responsável pelo conjunto arquitetônico onde se encontra o auditório. É dedicado aos dois operários mortos durante sua construção. **Ficha Técnica:** Direção: Armando Bulcão e Tânia Mon-

toro. Assistência de pesquisas e entrevistas: Disciplina de Produção, Redação e Edição de TV; Imagens: David Pennington, André Luís, Eduardo Belmonte, Alexandre Riulena, Jorge Marinho; Edição: Armando Bulcão Fotografias: Acervo Athos Bulcão, ACS/UnB/CEDOC/UnB; Capa: Beatriz Ourives, IdA/Vis/UnB; Fotografia da capa: Athos Bulcão; Apoio: FE/UnB; Produção: FAC/UnB e DAP/UnB. Ano de Realização: 2/94.

5. **Fibras Óticas: a informática num fio de cabelo, 1989** Um filamento de vidro capaz de transmitir milhões de informações por segundo. **Ficha Técnica:** Diretor Responsável: Arnaldo Niskier; Supervisão: Maria Eugênia Stein; Caracteres: CPCE/UnB Jarbas Viana, Marco Valério; Assistente de Produção: Ceci Almeida; Coordenação de Produção: João B. Castro; Pesquisa: Ulisses Lacava; Direção Geral: Adriano Lopes; Supervisão Geral: Ricardo Monte Rosa, Gonzaga Motta; Produção: Universidade de Brasília; Realização: EMA VÍDEO, Brasília, 1989.
6. **Gaia, 1992.** Imagens e mensagens sobre o relacionamento do homem com a terra e o meio ambiente. O índio, o branco, a terra. Harmonia e Consciência. **Ficha Técnica:** Um vídeo de: Liliana Vignoli, Artistas do OMAME: Frederica Chapman, Cacique Paulo Nonda, Graig Gibsone, Cacique Zé Luis Tsaerete, Joakin Bello, Bené Fonteles, Grupo de Danças Sagradas da Comunidade Nazaré, Música: Graig Gibsone, Hossam Ramzi, Joakim Bello, Toomas Tuulse, Urb Brothers, Imagens: Juliano Serra, Liliana Vignoli, Rede Globo.
7. **História Ecológica da Terra, 1995.** A professora Maria Léa Laboriau, do Instituto de Geociências da UnB, fala sobre o livro "História Ecológica da Terra", de sua autoria, e sobre os trabalhos desenvolvidos por uma equipe interdisciplinar no Brasil Central, com a finalidade de reconstruir o clima e o ambiente físico daquela região. **Ficha Técnica:** Direção e Roteiro: Ana Cristina Campos; Produção: Sebastião de Mendonça Silva; Cinegrafistas: Jorge Marinho Alexandre Riulena; Assistência de câmera: Sebastião de Mendonça Silva; Atriz Convidada: Felícia Carneiro; Editor: Renato Ribeiro; Trilha sonora: Original Fernando Nantra; Imagens adicionais: "Paisagem Natural" de Vladimir Carvalho; Caracteres: Roberto Tavares; Agradecimentos: Fred Brasiense; Apoio: Estúdio Jungle, Spot Colaboradores do Projeto Brasil - Central, Giovanna Parizzi (UFMG), Kátia Vicentini / Mira Barberi (unb), I. Martín, F. Soubiès, B. Turq (França) K. Suguio (USP), C. Kohler (UFMG), J. M. Flexor (CNPq), Coordenação de Pesquisa e projetos: Fabíola Thomaz; Coordenação de Produção: Regina Figueiredo; Coordenação de Realização: Toker Marçal; Assistente de Direção: Marcos Mendes; Diretor do CPCE: Fernando Duarte; Realização:

CPCE, Fundação Universidade de Brasília, Setembro/1995.

8. **Ciência dos Índios Kaiapós, 1988.** A tecnologia dos povos indígenas como fonte de inspiração para modelos de desenvolvimento sustentado na Amazônia. **Ficha Técnica:** Reportagem: Floriano Filho; Imagens: Eriberto Ferreira; Edição: Sebastião Neves, Célia Ladeira; Direção: Ricardo Monte Rosa; Diretor Responsável: Arnaldo Niskier; Supervisão: Maria Eugênia Stein; Assistentes de Câmera: Ricardo Pinelli, Tomaz Menezes; Caracteres: Jarbas Viana, Marco Valério; Assistentes de Produção: Suzana Dobal, Fernando Molina; Coordenação de Produção: João B. Castro; Produtor Executivo: Rino Marconi; Pesquisa: Ulisses Lacava; Direção: Beth Athayde; Supervisão Geral: Gonzaga Motta; Realização: EMA VÍDEO; Apoio: CPCE/Unb; Apoio Cultural: VARIG; Apoio Técnico e Científico: CNPq/MCT.
9. **Raça Negra, 1988.** Trata da situação dos negros na sociedade brasileira na época da escravidão e nos tempos atuais. Traça um paralelo entre o trabalho escravo e proletariado, aborda os principais problemas que os negros enfrentam e flagra situações de discriminação racial, mostrando a reação negra. **Ficha Técnica:** Direção, Edição e Imagens: Nílson de Araújo; Argumento e Roteiro: Nilson de Araújo, Diogo G. dos Santos; Assessoria: Luis Orlando; Colaboração: João Batista Félix; Som Direto: André Botafogo; Cenas Adicionais do Filme -Linha de Montagem-: Renato Tapajós; Editor de BVE: Márcio Valério; Caracteres: Jarbas Viana; Equipe de Produção Bahia: Produção Executiva: Umbelino Brasil; Assistente de Produção: Antônio C. Velame; Assistente de Câmera: André Botafogo; Entrevista: Tatiana Lima; Still: Cláudio Guedes; Equipe de Produção São Paulo: Produção Executiva: Diogo G. dos Santos; Assistente de Câmera: Edval Araújo - -DIDI-; Estagiário: Edson T. Dias; Equipe de Produção Brasília: Produção Executiva: Raimundo Primo; Assistente de Câmera: Jarbas Viana; Assistente de Edição: Diogo G. dos Santos; Músicas: -Raça Negra- Olodum -Canto dos Escravos II- Clementina de Jesus -Canto dos Escravos VIII- Clementina de Jesus -Canto dos Escravos IX- Geraldo Filme -Samba de Roda na Capoeira- Djalma Corrêa -Banjilógrafo- Djalma Corrêa -Samba da Ousadia- Djalma Corrêa -Eu Sou Negão- Gerônimo; Colaboração e Agradecimentos Bahia: Associação de Capoeira Angola Pelourinho, Mestre Moraes, Grupo Cultural Olodum Ilê-a-yê, Associação de Moradores dos Alagados Cantina da Lua, Fátima Nascimento, Marise de Souza, Cecília Santos, Milton Moura Arnal, Conceição Antônio Teixeira (Soneca), Ana Célia, Luiza Helena, Jonaths Conceição Cunha, Antônia Garcia; São Paulo: Verbo Filmes,

Raiz Produções Cinematográficas, Cineclube Bexiga, Centro de Direitos Humanos Santos Dias, Conselho de Participação da Comunidade Negra, Comitê Anti-Apartheid, Associações de Capoeira Corrente Libertadora, Capitães de Areia, Flor do Gravatá, Eufradísio Modesto Filho, Márcia Rodrigues, Amyra ElKhalil, Marcos Rodrigues; Brasília Angélica Nunes, Sérgio Romacio, Luis G. de Castro, Elta Dourado, José D'Arrochela, José Duarte, J.A. Carvalho (Zeca); Apoio: Coordenadoria de Serviços Ecumênicos - CESE/BA, Associação de Educação Católica - AEC/DF, Secretaria de Cultura/BA, Produtor Sécuro Vídeo; Co-produção: CPCE Universidade de Brasília, março/88.

10. **Madeira Mamoré: a ferrovia do diabo, 1989** A História da Madeira-Mamoré, uma estrada de ferro de 366 Km construída na selva Amazônica, e que custou a vida de seis mil operários. **Ficha Técnica:** Direção: José Geraldo; Fotografia: Eriberto Ferreira; Som Direto: Ricardo Pinelli; Produção: Tomas Menezes; Edição: Eduardo Vianna; Narração: Marilena Chiarelli; Agradecimentos: Museu Estadual de Rondônia, Museu da EFMM, Ferroviários de Rondônia, Biblioteca Pró Memória Dionísio Shockness, Silvestre Figueiredo; Diretor Responsável: Arnaldo Niskier; Supervisão Geral: Maria Eugênia Stein; Direção Geral: Gonzaga Motta, Ricardo Monte Rosa; Coordenação de Programa: Carlos Augusto Setti; Coordenação de Produção: Andréa Valente; Coordenação de Operações: José Geraldo Magalhães; Produção Manchete - RJ: Cristina Baron, Reginaldo Costa; Maquiagem de Estúdio: Cacilda Cortes; Caracteres: Lúcio Scarterzini; Cabeleireiro: Hélio; Produção: Universidade de Brasília; Realização: EMA VÍDEO, Brasília - DF, 1989.
11. **Pau pra toda obra, 1992.** As novas tecnologias que permitem o uso sustentável da madeira e o trabalho do IBAMA na classificação das madeiras do Brasil. **Ficha Técnica:** Fotografia: Eriberto Ferreira; Som Direto: Ricardo Pinelli, José Costa; Produção e Pesquisa: Ana Beatriz Paiva; Locução: Carmem Moretzsohn; Trilha Sonora: Marcelo Guima; Edição: Eduardo Jung Vianna; Texto e Direção: José Geraldo Magalhães; Diretor Responsável: Arnaldo Niskier; Direção Geral: Gonzaga Motta, Ricardo Monte Rosa; Direção do Programa: Luis Jorge Natal; Produção Executiva: Alexandre Moraes; Coordenador de Produção: Neca do Valle; Coordenador de Operações: Odon Cardoso; Editora Responsável: Ana Castro; Produção: Manchete - RJ, Reginaldo Costa; Arquivo: Conceição Maciel; Estagiária: Ana Beatriz Paiva; Co-produção: Fundação EMA UnB - CPCE; Realização: EMA VÍDEO, Brasília, DF.
12. **Mulher da Borracha, 1990.** Depoimentos das mulheres dos seringueiros, suas dificul-

dades e soluções diante da vida na floresta. **Ficha Técnica:** Direção e Roteiro: Delvair Montagner; Pesquisa e Roteiro de Gravação: Maria de Lourdes Fonseca; Fotografia: Fátima Aparecida Alves, Ronaldo Sebastião Ferreira; Edição: Ana Cláudia Pôrto; Locução: Sheila Campos; Finalização: Cleon Homar Frederico Schmidt; Assessoria Antropológica: Malu Sant'Ana; Produção: Delvair Montagner, Leticia Rodrigues, Maria de Lourdes Fonseca; Som direto: Marcus Vinícius Holanda; Caracteres: Renato Ribeiro; Copiagem: José Martins; Agradecimentos: Ana Cristina Campos, Armindo de Matos, Franquisnei da Costa, Humberto Mantelli, José Abel dos Santos, Rogério Leitão; Apoio Cultural: Divisão de Cultura da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais; Coordenador de Realização: Toker Marçal; Assistente de Direção CPCE: Marcos de Souza Mendes; Produtor executivo: Ariosto Lustosa; Produtor responsável: Fernando Duarte; Produção e Realização: CPCE, Universidade de Brasília, Agosto de 1995.

13. **Vida Seringueira, 1989.** A vida do seringueiro no Acre e a proposta das reservas extrativistas, que evitam a exploração destes trabalhadores pelos seringalistas. **Ficha Técnica:** Imagens: José Geraldo Som direto e VT: Ricardo Pinelli. Roteiro e Produção: Maria Maia. Edição: Eduardo Vianna. Narração: Nílson Gonçalves. Produção Musical: Marília Rodrigues. Direção: Gonzaga Motta. Agradecimentos: Conselho Nacional dos Seringueiros, Fundação Cultural do Acre, Instituto de Meio Ambiente do Acre - IMAC, Seringueiros do Rio Tejó. Diretor Responsável: Arnaldo Niskier. Supervisão Geral: Maria Eugênia Stein. Direção Geral: Gonzaga Motta, Ricardo Monte Rosa. Coordenação de Programa: Carlos Augusto Setti. Coordenação de Produção: Andréa Valente. Coordenação de Operações: José Geraldo, Magalhães Produção/Manchete Rio: Cristina Baron, Reginaldo Costa. Maquiagem de Estúdio: Cacilda Cortes. Caracteres: Lúcio Scartezini. Cabeleireiro: Hélio. Produção: Universidade de Brasília Realização: Ema Vídeo Brasília - DF.

APÊNDICE C

Sistema DocUnB – Palavras-chave selecionadas

(citado na p. 199)

1. **Caçadores da alma** – jornalistas fotógrafos fotos globo imprensa repórter prisão favela drogas crime crivella sentenciado encapuzados traficantes ataque armados fotografados senador autoridades eleitoral bairro fotografia jornal arte fotográfica estúdio publicidade política anistia paquetá funarte políticos chile alma
2. **Bodas ciganas** – festa tenda noivos noiva casamento ciganos cigana família padrinhos moedas tendas gadjôs frutas padrinho festas cigano presenteiam ciganas músicas beleza riqueza enfeitada anfitriões identidade cultura comidas cotidiano mulheres ritual casamentos noivo comida musica dança alegria jóias tecidos
3. **Brasil, um país doente** – cólera doença tabatinga doenças febre população hospital chagas mosquito endemias esgoto dengue sanitaria transmissor mortes guerra aedes médico peste vibrião letícia solimões peruano manaus econômico miséria aegypti epidemia males estação pobreza malária urbana tuberculose saneamento território colômbia infecto feira belém guarnição cosama barcos fiocruz igarapé porto colérico regiões bahia nações parasitosos cidades hemorrágico desnutrição águas bubônica doentes lepra sarampo tropicais alecrim diagnóstico alceni silvestre microbiologista saúde
4. **Dois candangos** – candangos auditório passeata repressão kissinger estudantil assembleias desenhar prisão militar memória honestino operários invasão históricas espetáculo ditadura embaixadores ministros buarque esperança wladimir reitor azevedo poemas mú-

sica ceschiatti coeli athos bulcão militares estudantes fundação golpe reitoria teatro orquestra palco mozart teodoro secundarista revolta polícia guerra cenas artes governo fotos faculdade alcides darcy campus

5. **Fibras óticas: a informática num fio de cabelo** – fibra ótica fibras repórter óticas telebrás pirelli cabos sinais sinal óticos telefônicas transmissão telecomunicações vidro telebrasília ótico pureza cabelo indústria silício puxamento laser pattaro monomodo elétrica interligações interurbanas multipar energia entroncamentos bastão filamento telex cobre quartzo tornos maçarico substrato industrial laboratório
6. **Gaia** – planeta índio terra natureza seres cosmos imagens espírito cacique fantástico espíritos magoado xavante montanha gaia flora fauna música músico omame eco92 ecologia
7. **História ecológica da Terra** – continentes américa sedimentos continente terra tubos oceano goldvânia áfrica ambiente lagos vegetação marinho climáticas datação pântano jabuti lagoa eurásia clima ecologia paleontologia ecossistema hemisfério geologia continentais continental labouriau antártica ecológica plantas
8. **Ciência dos índios Kaiapós** – plantas planta índios aldeia índio gorotire caiapó batata kaiapó floresta medicinais amazônia kaiapós medicamentos banana etnobiólogo folhas posey peixe mandioca roças povos inhame agricultura pragas indígenas kenpoti cinzas preservação preservar estação ambiente mebengokre umbebetup ervas peito ecológicas trilha espécies tereza milho frutíferas árvores manejo krain fruto barriga capoeira embira assado família plantados animais famílias elizabetski gerações natureza mebengokre guete museu tesouro destruição medicina enfermagem farinha árvore casca medicinal kempoti doença farmacóloga remédio turaka urucum jenipapo funai borduna lagoa indígenas
9. **Raça negra** – negro, negra escravidão escravos constituinte negros população violência acidentes trabalhadores trabalhador câmara florestan capoeirista capoeira escravas escravista ladrão manequim racial olodum samba clementina cartilha botafogo bahia preconceito mulheres filhos nefanda repressão escravo mineração direitos violenta miséria escravizado
10. **Madeira -Mamoré: a ferrovia do diabo** – ferrovia mamoré estrada diabo ferro ferroviário trilhos malária shockness rondônia memória selva locomotivas heráclito dionísio fantasmas trens amazônia locomotiva crime oficina aventureiros mortos cachoeiras engenharia máquina vapor boliviano guajará floresta
11. **Pau pra toda obra** – madeira madeiras florestais aroeira florestal mogno florestas manejo

amazônia floresta espécies móveis árvores aproveitamento naturais ibama espécie sustentado resíduo energia biomassa preservação resíduos arquitetura ambiente lenha semente lecomte ecologista arquiteto madeireira desperdício pinus plantio árvore degradadas eucalipto reflorestamentos econômicos eucaliptos destocamento natureza preservar correntão paraná funatura planeta baraúna nativas devastação pastagens morfologia coradim renováveis sustentável cerejeira conservação queimadas serraria toras pasto

12. **Mulher da borracha** – seringal floresta mulheres borracha seringueiro seringalista látex filhos família seringueiras subsistência colocação leite pesca alimento perigo doença coloral semente urucum famílias amazônica seringais dominação árvores animais feminina

13. **Vida seringueira** – seringueiros seringueiro borracha floresta extrativista reserva reservas cooperativa extrativistas amazônia cruzados indígena ambiente indígenas defumado usinas juruá látex terra roçado espingarda escravatura povos armazém terras extração educadora barracões campá caxinauá seringas trabalhadores madeira seringueira seringa poronga agrária agressão fogo seringueiras cablocos látex

APÊNDICE D

Sistema DocUnB – Lista de sites pesquisados no domínio “unb.br”

(citado nas pp. 185 e 200.) **Sites ativos em junho-julho de 2009**, no total de 261 urls:

archai.unb.br, arteduca.unb.br, artsatbr.unb.br, bbice.ceag.unb.br, bbice.unb.br, bce.unb.br, bicicletativre.unb.br, bienaldepoesia.unb.br, bioetica.catedraunesco.unb.br, biomol.unb.br, calic.unb.br, cal.unb.br, campusceilandia.unb.br, cap.unb.br, capeunb.com.br, casadepopulacao.unb.br, cds.unb.br, cdt.unb.br, cead.unb.br, ceag.unb.br, ceam.unb.br, ceftru.unb.br, cespe.unb.br, cet.unb.br, cform.unb.br, cic.unb.br, cid.unb.br, cin.unb.br, circulodegiz.unb.br, cis.unb.br, cmd.unb.br, cme.unb.br, colab.arteduca.unb.br, comissaodeetica.unb.br, compras.unb.br, concreta.unb.br, conexoes.unb.br, consuma.unb.br, controlesocialdstaids.unb.br, cpai.unb.br, cpce.unb.br, cpd.unb.br, crad.unb.br, ctec.unb.br, dce.unb.br, design.unb.br, dex.cpd.unb.br, diciolit.unb.br, dracovolans.unb.br, drm.unb.br, editora.unb.br, educamidia.unb.br, efl.unb.br, encontroobservatorio.unb.br, enetec.unb.br, ene.unb.br, enm.unb.br, exatas.unb.br, fd.unb.br, fe.unb.br, fga.unb.br, fib.unb.br, filoesco.unb.br, fis.unb.br, flaceis.unb.br, floramazonica.unb.br, fubra.unb.br, gamef.unb.br, gamma.unb.br, geocrono.unb.br, geotecnia.unb.br, gpfr.unb.br, graco.unb.br, grav.unb.br, gruppe.unb.br, guerraderobos.unb.br, historiadacomunicacao.unb.br, hub.unb.br, ida.unb.br, igualdaderacial.unb.br, ig.unb.br, il.unb.br, image.unb.br, incluir.unb.br, ipol.unb.br, ip.unb.br, irel.unb.br, jpl.unb.br, kn.ene.unb.br, laar.unb.br, labmicro.unb.br, labmov.unb.br, lab.unb.br, lara.unb.br, lateq.unb.br, lea.unb.br, lecomp.fau.unb.br, let.unb.br, lga.unb.br, lmpdc.unb.br, lssc.unb.br, marca.unb.br, mecajun.unb.br, mecatronica.unb.br, metalweb.unb.br, museuvirtual.unb.br, neab.unb.br, neagri.unb.br, neasia.unb.br, nea.unb.br, necla.unb.br, nefp.unb.br, neij.unb.br, neorg.unb.br,

nepem.unb.br, neppos.unb.br, nepti.unb.br, nep.unb.br, ner.unb.br, nescuba.unb.br, nes-
prom.unb.br, nesp.unb.br, neuro.unb.br, neur.unb.br, nti.unb.br, omni.unb.br, patologi-
amolecular.unb.br, pcmec.unb.br, petenc.unb.br, pgcs.unb.br, pgl.a.unb.br, posfil.unb.br,
posgea.unb.br, poslit.unb.br, ppga.unb.br, ppgl.unb.br, prc.unb.br, projetoapa.unb.br, pro-
paga.unb.br, proteomics.unb.br, psicc.unb.br, psicodinamica.unb.br, rebac.unb.br, redeco-
mep.unb.br, redes.unb.br, resgate.unb.br, revistaparticipacaodex.unb.br, revistaptp.unb.br,
sbc.unb.br, secom.unb.br, seedmol.unb.br, serverweb.unb.br, sibolweb.unb.br, siex.unb.br,
socinfo.unb.br, spl.unb.br, srh.unb.br, tecmec.unb.br, teleduc.unb.br, tempus.unb.br,
transportes.unb.br, uab.unb.br, unb.br/acs/entrevistas, unb.br/administracao/diretorias,
unb.br/administracao/secretarias, unb.br/cbsp/, unb.br/cedoc/, unb.br/centros/, unb.br/ciord/,
unb.br/face, unb.br/face/eco, unb.br/face/regen, unb.br/fal, unb.br/fau, unb.br/fav, unb.br/fd/gt/,
unb.br/fef, unb.br/fe/ivenc2006, unb.br/fm, unb.br/frequentes/, unb.br/fs, unb.br/ft,
unb.br/ft/enc, unb.br/ft/enm, unb.br/ft/mecajun, unb.br/fup, unb.br/gelco, unb.br/graduacao/,
unb.br/graduacao/cursos, unb.br/hub, unb.br/ib, unb.br/ib/cel, unb.br/ib/cfs, unb.br/ib/ecl,
unb.br/ib/fit, unb.br/ib/gem, unb.br/ib/necbio, unb.br/ib/nicbio, unb.br/ib/pet-bio, unb.br/ib/zoo,
unb.br/icmf10, unb.br/ics, unb.br/ics/ceppac, unb.br/ics/dan, unb.br/ics/sol, unb.br/ie/est,
unb.br/if/lssc, unb.br/ig, unb.br/ih/fil, unb.br/ih/novo_portal, unb.br/int/, unb.br/iq,
unb.br/irel, unb.br/linguas/english, unb.br/linguas/espanhol, unb.br/neamces, unb.br/pol,
unb.br/portal/, unb.br/portal/administracao, unb.br/portal/admissao, unb.br/portal/brasil
unb.br/portal/centros, unb.br/portal/downloads, unb.br/portal/editais, unb.br/portal/extensao,
unb.br/portal/faculdades, unb.br/portal/frequentes, unb.br/portal/graduacao,
unb.br/portal/laboratorios, unb.br/portal/numeros, unb.br/portal/pesquisas,
unb.br/portal/posgraduacao, unb.br/portal/servicos, unb.br/portal/sobre, unb.br/portal/temas,
unb.br/portal/unb, unb.br/posgraduacao/, unb.br/posgraduacao/lato_sensu, unb.br/ppgec,
unb.br/ppne/, unb.br/ppne/grupos.html, unb.br/ppne/projetos.html, unb.br/procuradoria,
unb.br/reitor/reitoria-informa, unb.br/resqui, unb.br/ru, unb.br/sintfub, unb.br/snd,
unb.br/sobre/, unb.br/sobre/balanco.php, unb.br/sobre/creditos.php, unb.br/sobre/o_projeto.php,
unb.br/sobre/peq_dic.php, unb.br/sobre/perguntas_portal.php, unb.br/srh/, unb.br/unb/tel_end,
unb.br/unb/tour, unbidiomas.unb.br, urbanidades.unb.br, vortex.unb.br, xisimpurb.unb.br

APÊNDICE E

Sistema DocUnB – Mosaicos de quadros-chave

(citado na p. 199.)

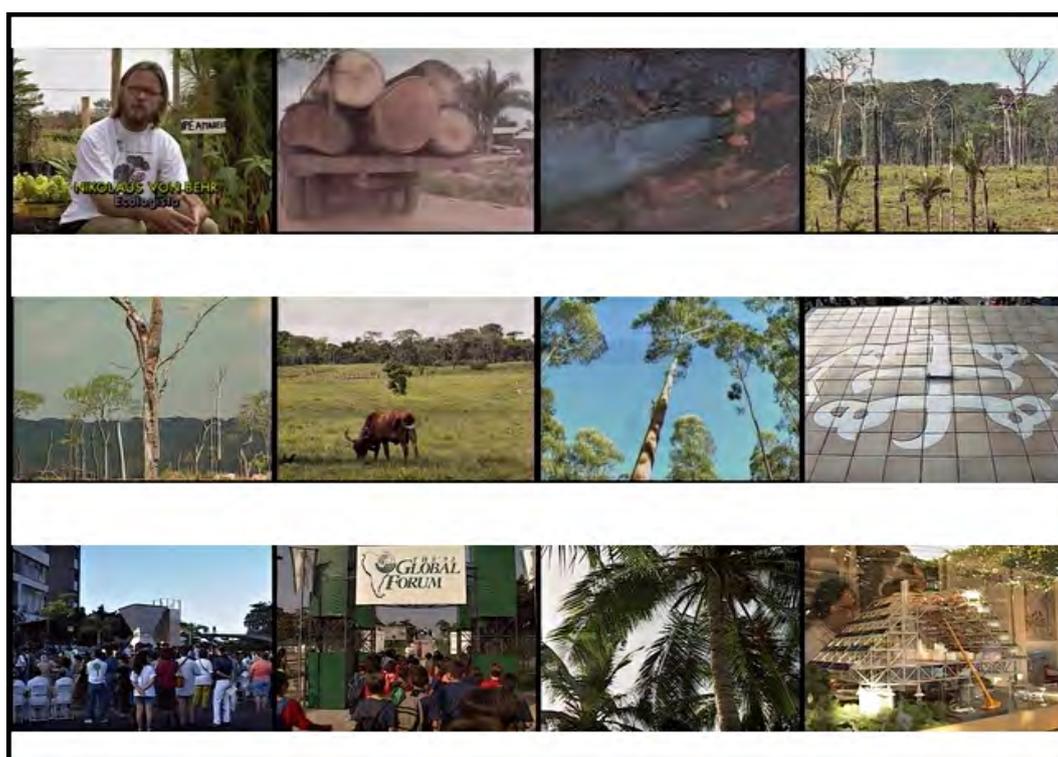


Figura E.1: Mosaico para o filme Madeira: pau pra toda obra.

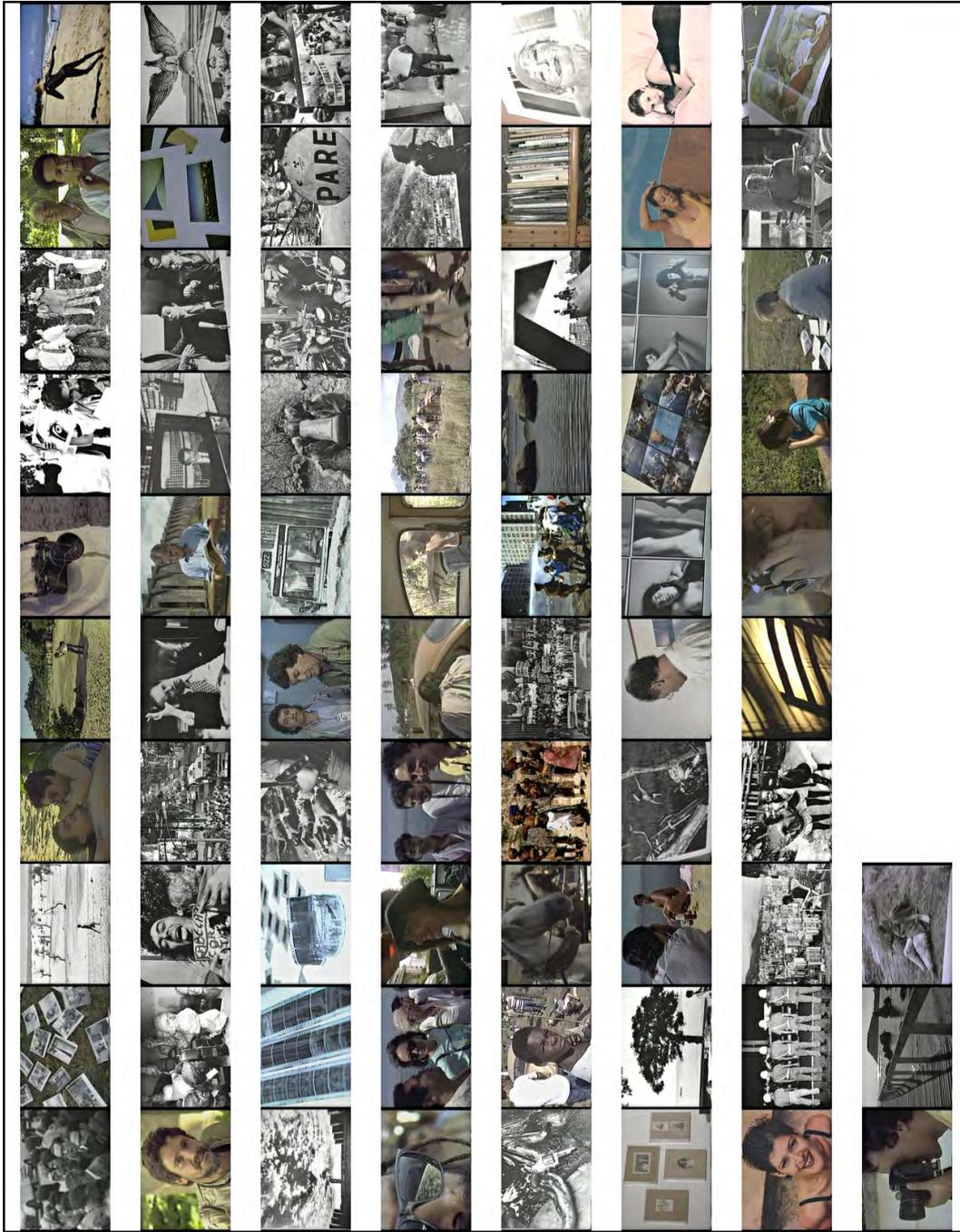


Figura E.2: Mosaico para o filme Caçadores da Alma.

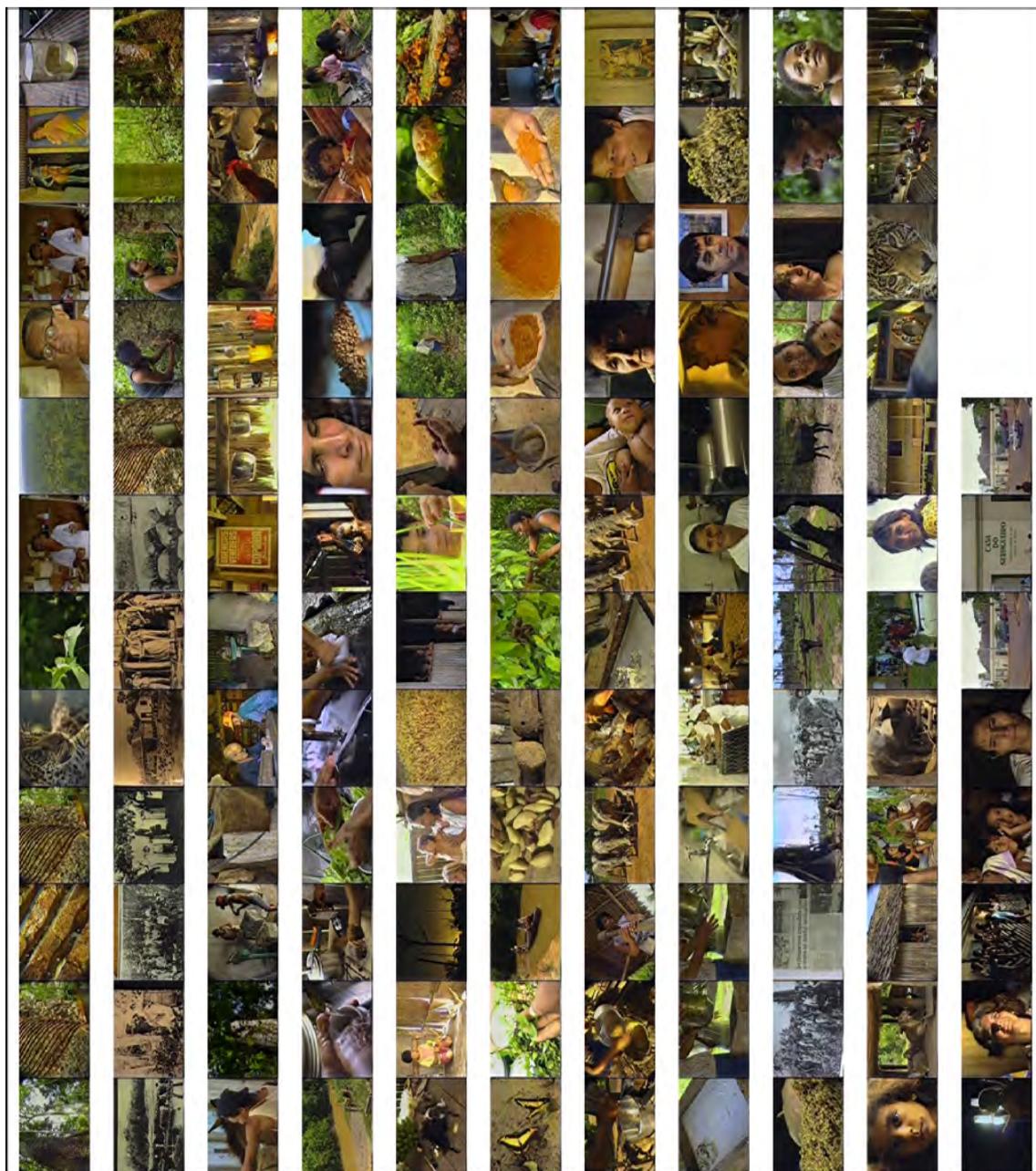


Figura E.4: Mosaico para o filme Mulher da Borracha.

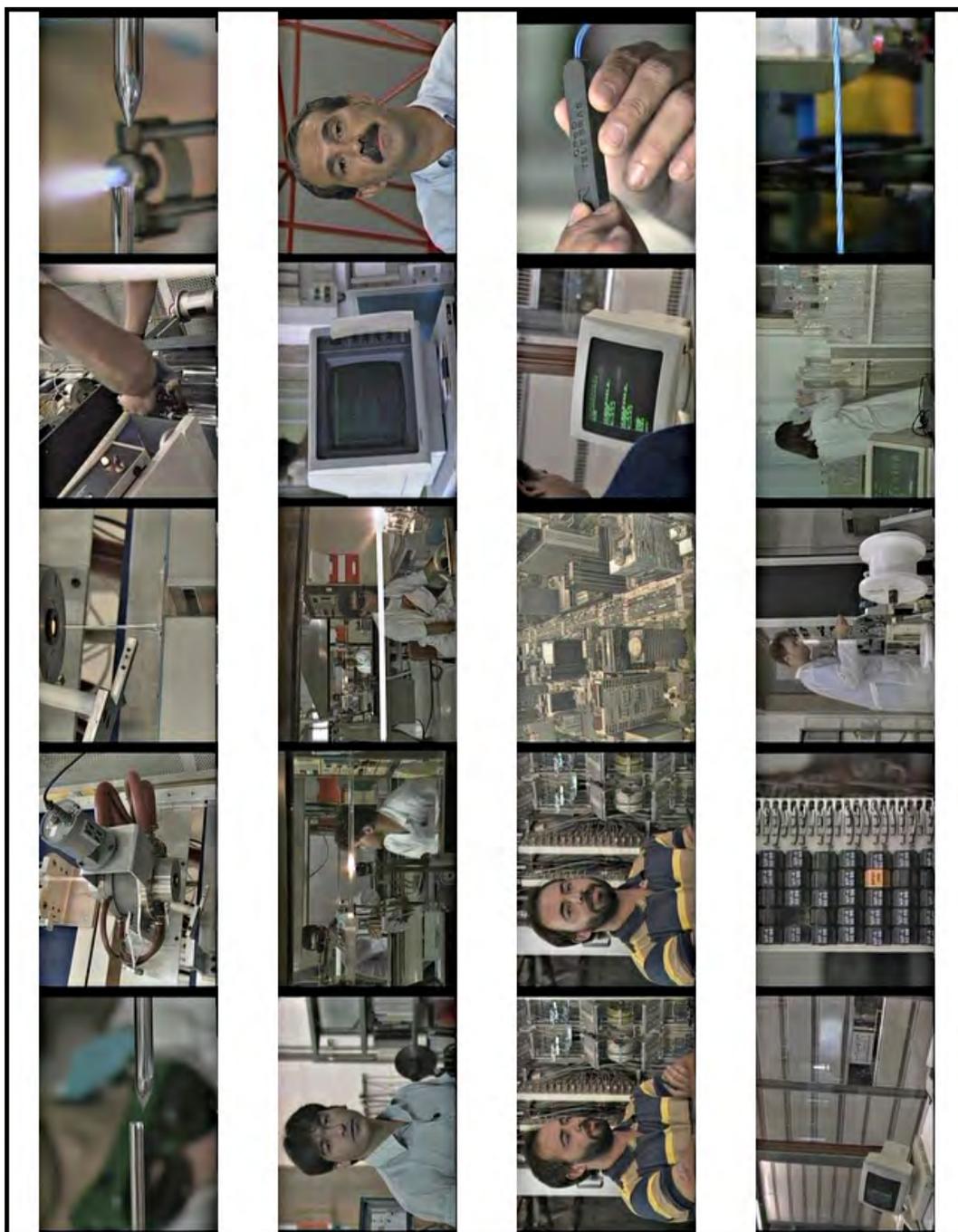


Figura E.5: Mosaico para o filme Fibras Óticas.

Anexo A

(citado na p. 25.) **TV digital terá bloqueio de gravação** Mariana Mazza, Correio Braziliense de 21/6/2007

Governo quer proibir cópias em DVDs de programas transmitidos em alta resolução pelo novo sistema. Ministro Hélio Costa afirma que o objetivo da medida, definida ontem, é evitar estímulo à pirataria

O medo de criar uma onda de pirataria com a entrada em funcionamento da TV digital fez com que o governo tomasse a decisão de apoiar o bloqueio da gravação dos programas que serão transmitidos em alta definição. O controverso apoio foi anunciado ontem à tarde pelo ministro das Comunicações, Hélio Costa. Junto com o ministro da Ciência e Tecnologia, Sérgio Resende, Costa havia votado pelo veto à proibição durante a última reunião do conselho da TV digital. A mudança de opinião veio após a apresentação de uma proposta que restringe a gravação a uma única vez para cada programa em alta definição. Assim, o consumidor poderá gravar, mas não copiar o conteúdo mais de uma vez.

O ministro justificou o recuo apoiando-se nos problemas causados pela pirataria. A gravação da TV analógica que transmite em 480 linhas está toda liberada porque não tem qualidade para comercializar as cópias. Mas no digital é diferente. A pessoa poderá copiar o programa original em alta definição. Assim, você está dando à pirataria a chance de gravar e duplicar o quanto quiser, ponderou. O debate sobre o bloqueio tem mobilizado diversos países, especialmente pelas dúvidas sobre a constitucionalidade da restrição aos direitos à comunicação. Nos Estados Unidos, por exemplo, a Constituição foi usada pela Justiça para derrubar a restrição.

Essa dúvida também rondou as discussões do conselho brasileiro e justificou o veto inicial dos ministros. A pessoa terá a possibilidade de gravar pelo menos uma vez para consumo doméstico. “Isso resolve a questão da inconstitucionalidade”, declarou Hélio Costa. O sinal de bloqueio para a gravação será gerado pela própria transmissora de TV, segundo explicou o ministro, informando ao cliente se o programa pode ou não ser armazenado. Essa gravação será feita inicialmente nos discos rígidos que virão integrados nas novas televisões e nos equipamentos conversores de sinais, chamados de *set-top boxes*. Em princípio, os consumidores não poderão passar o programa armazenado para um CD ou DVD uma vez implantado o bloqueio.

A mudança terá que ser referendada no Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI) e deve gerar um impacto favorável nos preços dos *set-top boxes*, alega Hélio Costa. Segundo o ministro, haverá tanta movimentação no mercado para bloquear que o dispositivo estaria ficando até 30% mais barato. O custo estaria caindo porque os produtores de audiovisual estão subsidiando o preço do chip de bloqueio. Fonte: <http://agenciact.mct.gov.br/index.php/content/view/44699.html>

Anexo B

(citado na p. 25.) **Trechos do substitutivo ao Projeto de Lei nº 6.915, de 2006**

SUBSTITUTIVO AO PROJETO DE LEI nº 6.915, DE 2006 Dispõe sobre a exploração do Serviço de Radiodifusão de Sons e Imagens prestado por meio da tecnologia digital e dá outras providências.

O Congresso Nacional decreta:

Art. 1º Esta Lei estabelece diretrizes para a introdução e operação do serviço de radiodifusão de sons e imagens com tecnologia digital e dá outras providências. (...) Art. 3º Os terminais de acesso ao serviço de radiodifusão digital de sons e imagens comercializados no País deverão ser certificados, diretamente ou por delegação, pelo órgão do Poder Executivo competente para expedir e reconhecer a certificação de produtos de telecomunicações. § 1º Para os efeitos desta lei, considera-se terminal de acesso qualquer equipamento que se destine à recepção de sons e imagens originados do serviço de radiodifusão de sons e imagens através da tecnologia digital. § 2º O órgão responsável pela certificação dos terminais de acesso deverá atestar o cumprimento da regulamentação técnica sobre as características dos equipamentos terminais de acesso, especialmente no que se refere a recursos de acessibilidade e interatividade, dispositivos técnicos contra cópia ilícita de programação e inovações tecnológicas incorporadas ao Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre – SBTVD-T. § 3º O fornecimento de terminal em desconformidade com os padrões técnicos estabelecidos pelo Poder Executivo sujeitará o infrator à multa de até R\$ 500,00 (quinhentos reais) por terminal comercializado, sem prejuízo das sanções cabíveis de natureza civil e penal. § 4º Além de atender os critérios previstos no § 2º deste artigo, os equipamentos terminais de acesso deverão dispor das seguintes características: I – tecnologia capaz de interpretar as informações sobre a gestão de direitos transmitidas pelas emissoras e retransmissoras do serviço de radiodifusão de sons e imagens digital; II – ferramentas de proteção ao direito autoral que limitem a reprodução não autorizada de conteúdos através de suas interfaces de saída, nos termos fixados nesta Lei; (...)

Anexo C

(citado na p. 48.) **Propuesta de un modelo de análisis** de Francisco Javier Gómez Tarín (TARÍN, 2006) Desarrollamos a continuación nuestra propuesta ordenada de análisis, a modo de modelo, pero sin voluntad reguladora alguna. Se trata de una posibilidad, entre muchas, que, en nuestro criterio, otorga las herramientas suficientes y permite obtener resultados eficientes.

1. FASE PREVIA:

a. Recopilación de información documental: **i.** Condiciones de producción del film **ii.** Situación contextual en el momento de su estreno **iii.** Recepción desde su estreno a la actualidad **iv.** Bibliografía

b. Découpage: plano a plano, bien mediante la descripción de cada uno de ellos, bien (o además) mediante la captura de fotogramas. **1.** Numeración del plano, duración en segundos o número de fotogramas **2.** Elementos visuales representados **3.** Escala de los planos, incidencia angular, profundidad de campo, objetivo utilizado **4.** Movimientos: - en campo, de actores u otros - de la cámara **5.** Raccords o pasos de un plano a otro: miradas, movimientos, cortes netos, fundidos, otros efectos **6.** Banda sonora: diálogos, ruidos, música; escala sonora; intensidad; transiciones sonoras, encabalga mientos, continuidad/ruptura sonora **7.** Relaciones sonidos / imágenes: sonidos in, off, fuera de campo; sonidos diegéticos o extradiegéticos, sincronismo o asincronismo entre imágenes y sonidos.

c. Determinación de la existencia de principios ordenadores e inscripción o no en un modelo de representación determinado.

d. Decisión sobre los objetivos concretos del análisis (gesto semántico)

2. FASE DESCRIPTIVA:

a. Generación de instrumentos de análisis: **i.** Segmentación **ii.** Descripción de imágenes **iii.** Cuadros, gráficos, esquemas **iv.** Fotogramas **v.** Extractos **vi.** Croquis, bandas sonoras, etc.

b. Plasmación escrita del análisis: **i.** Ficha técnica y artística. **ii.** Parámetros contextuales: *1. Contexto de la producción: condiciones socio económicas* *2. Contexto socio-político* *3. Inscripción o no en un modelo de representación* **iii.** Análisis textual: *1. Sinopsis.* *2. Estructura.* *3. Secuenciación o análisis textual propiamente dicho: aquí comienzan a aparecer elementos de relación entre los distintos parámetros (primera fase del proceso interpretativo): Secuencias y perfiles secuenciales*

Secuencias: *Parámetros fílmicos:* - Escena o secuencia en tiempo real, duración proyección = duración ficcional - Secuencia ordinaria: continuidad cronológica con elipsis temporales - Secuencia alternada - Secuencia en paralelo - Secuencia por episodios: evolución en planos separados por elipsis - Secuencia collage (en accolade) *Parámetros de puesta en escena:* - Exterior o interior - Día o noche - Visuales / dialogados - De acción, de movimiento, de tensión / inacción, inmovilidad, paro... - Intimos / colectivos, públicos - Con un personaje / con dos personajes... grupos *Perfiles secuenciales:* - Número y duración de las secuencias (permite comparar entre films) - Encadenamiento de las secuencias (rápido o lento, por corte, por figuras de demarcación -fundido, encadenado, efectos...-, encadenamiento musical o sonoro, cronología, causa-efecto, continuo-discontinuo...) - Ritmo inter e intrasecencial

3. FASE DESCRIPTIVO-INTERPRETATIVA:

i. Análisis de los recursos expresivos y narrativos:

1. *Recursos expresivos:* **a.** Componentes del plano: - Duración; - Angulo de la toma de vistas; - Fijo o móvil / plano secuencia; - Escala; - Encuadre; - Profundidad de campo; - Situación del plano en el seno del montaje; - Definición de la imagen: (color, grano, iluminación, composición); **b.** Relaciones entre sonido e imagen: - Tres materiales de la expresión sonora: palabras, ruidos, músicas; - Tres tipos de relación entre sonido e imagen: In, fuera de campo, off; - Registro de sonido: directo, postsincronizado, mezclas; sincronismo, asincronismo o no sincronismo, encabalgamientos, contrapunto, etc...; - Escritura y registro de diálogos: no escritos, improvisados en registro directo; escritos, aprendidos y tomados con registro directo; escritos postsincronizados; doblados.

2. *Recursos narrativos:* a. Relato, narración, diégesis; b. Personajes y trama; c. Narrador e instancia narratorial; d. Relaciones personaje-narrador; e. Punto de vista y punto de escucha. Desde un punto de vista visual: de dónde, de dónde se toma, dónde se sitúa la cámara; Desde un punto de vista narrativo: quien narra, quien ve, de qué punto de vista narra; Desde un punto de vista ideológico: opinión de la mirada y su manifestación; Lo mismo para el sonido: de dónde, quien escucha. Distinción entre objetivos y subjetivos; f. Enunciación fílmica.

3. *Otros recursos expresivos y narrativos.*

4. *Otras informaciones de interés (actores, técnicos, etc.)* 5. *Anexos.*

ii. Fase interpretativa: a. *Parámetros contextuales* **i.** Recepción del film, desde su estreno hasta la actualidad. **ii.** Interpretaciones ajenas.

b. *Interpretación del analista:* ajustada a los objetivos trazados, puede incluir juicios de valor de todo tipo, planteamientos ideológicos, etc. Siempre tendrá que tener en cuenta la base descriptiva para no caer en la deriva de sentido o en interpretaciones aberrantes.

Anexo D

(citado na p. 180.) **Formatos e codecs de vídeo**

- RAW - em inglês significa “cru”, é um arquivo que contém exatamente o que foi capturado pelo sensor da câmera, sem qualquer processamento.
- ASF - (*Advanced Streaming Format*) é um formato *container* usado para trabalhar com som e imagem digitais e foi concebido para fazer *streaming*.
- AVI - (*Audio Video Interleaved*) foi lançado em 1992. Os arquivos AVI armazenam informação áudio e vídeo em estruturas intercaladas, também chamadas de *streams*. À semelhança do ASF, também o AVI pode ser definido como um *container* onde as informações áudio e vídeo podem ser comprimidas através da utilização de uma grande variedade de *codecs*. A taxa de compressão e a qualidade de vídeo dependem do tipo de *codec*, sendo geralmente utilizados o MPEG, o Divx e o WMV. O AVI 2.0 (ou OpenDML AVI) pode armazenar em apenas um arquivo-mestre um conjunto de arquivos distintos.
- DivX - é um *codec*, e não um formato de arquivo. O Divx, que agora se encontra na sua versão 5.2.1, é um *codec* obediente e totalmente baseado no MPEG-4 layer 2. É conhecido pela sua elevada taxa de compressão, o que o torna viável para copiar filmes em DVD. Um filme normal em DVD tem, em média, um peso de 5 ou 6GB. O Divx pode comprimir um filme reduzindo o seu peso para 700MB com uma perda mínima de qualidade, e é por isso que o filme pode ser gravado num único CD. Há uma série de ferramentas de *ripar* DVD's que usam o *codec* Divx.
- MJPEG - (*Motion JPEG*) é um *codec* de vídeo que comprime cada *frame* como uma imagem JPEG separada. A qualidade é independente do movimento na seqüência de vídeo. Em oposição, nos vídeos em MPEG, a qualidade decresce quando a seqüência tem muito movimento. Assim, a desvantagem do MJPEG é o seu grande peso.
- MPEG - é uma família de formatos de compressão padronizados pelo *Moving Picture Experts Group* (MPEG), o qual é formado por cerca de 350 empresas e outras organizações. Os padrões

são os seguintes: - O MPEG-1 é o padrão inicial de compressão áudio e vídeo; não inclui o popular formato MP3. - O MPEG-2 é um conjunto de padrões de áudio, vídeo e de transmissão de modo a permitir uma difusão televisiva de qualidade. - O MPEG-3 foi originalmente desenvolvido para a televisão de alta definição (HDTV), tendo sido posteriormente abandonado quando se verificou que o MPEG-2 era suficiente. - O MPEG-4 é uma expansão do MPEG-1. Suporta o *Digital Rights Management*, a codificação baixa de bit-rate, usando ainda um *codec* de vídeo chamado H.264 que o torna consideravelmente mais eficiente. - O MPEG-7 é um sistema formal para a descrição de conteúdos multimídia. - O MPEG-21 é um padrão em implementação para estruturas multimídia transacionais (cf p. 2.2.2). Os *codecs* MPEG recorrem a uma compressão com perdas de informação áudio e vídeo. O MPEG-4 apareceu em 1998, e é hoje o *codec* áudio/vídeo mais importante. A sua principal utilização é o *streaming* multimídia através da Internet, na difusão televisiva e na distribuição de CD's. O MPEG-4 baseia-se no MPEG-1 e no MPEG-2, mas acrescenta-lhes novas características tais como um suporte para *rendering* 3D, e arquivos compostos orientados por objetos (nomeadamente áudio, vídeo e modelagem de realidade virtual, assim como o suporte para o *Digital Rights Management* e vários outros tipos de interatividade). O *container* do MPEG-4 é o MP4, o qual foi também definido dentro do próprio MPEG-4.

- OGM - (*Ogg Media File*) é um formato *container* para áudio, vídeo e legendas. À semelhança do AVI, também suporta várias faixas de áudio, inclusive de diferentes formatos. Mas ao contrário do AVI, o OGM também permite a incorporação do áudio Ogg Vorbis - é esta a principal razão porque o OGM foi inicialmente desenvolvido. O *codec* de vídeo mais frequentemente utilizado nos arquivos OGM é o XviD.
- Quicktime - é tanto uma tecnologia multimídia quanto um formato de arquivo. Como arquivo é um *container* construído a partir de uma ou mais faixas de áudio, vídeo, texto ou efeitos digitais. Os *codecs* usados para comprimir e descomprimir dados no Quicktime incluem, entre outros, o MP3, o JPEG, o DivX, o Cinepak, o Sorensen e até o MPEG-2 e o MPEG-4 (que foram acrescentados no Quicktime 6). O Quicktime também permite um controle interativo e suporta Flash, *JavaScript* e *AppleScript*, entre outros.
- RealVideo/RealMedia - é um *codec* de vídeo registrado e desenvolvido pela RealNetworks, tendo sido lançado pela primeira vez em 1997. O RealVideo distingue-se dos outros *codecs* de vídeo por ser otimizado para *streaming* de vídeo através das redes. Utiliza quer o protocolo registrado PNA, quer o Protocolo *Real Time Streaming*. O RealVideo encontra-se geralmente agregado ao RealAudio e sob a forma de um *container* RealMedia. A Real Networks fornece um *software* de

leitura para os seus arquivos de áudio e vídeo chamado Real Player. Para além disso, a ferramenta *open source* MPlayer também pode ser usada para reproduzir os *streams* e os arquivos RealMedia.

- WMV - (*Windows Media Video*) faz parte da estrutura do *Windows Media* (ver também WMA ou ASF). É um *codec* que serve não só para a codificação dos seus filmes, mas também para transformar os *slideshows* que contenham *bitmaps* num formato comprimido de vídeo que aceita o MPEG-4. Os *streams* de vídeo são muitas vezes associados ao *stream* de áudio no formato WMA, sendo que os vídeos WMV podem ser compactados em *containers* AVI. O WMV permite também agregar o sistema *Digital Rights Management* dentro dos arquivos, ativando assim uma proteção contra cópias.
- FLASH - (Adobe Flash), ou simplesmente Flash, é um *software* primariamente de gráfico vetorial - apesar de suportar imagens *bitmap* e vídeos - utilizado geralmente para a criação de animações interativas que funcionam embutidas num navegador *Web*. O produto era desenvolvido e comercializado pela Macromedia, empresa especializada em desenvolver programas que auxiliam o processo de criação de páginas *Web*.

Anexo E

(citado na p. 181.) **Lista parcial de títulos em vídeo constantes na categoria *Educação* do acervo do Centro de Produção Cultural e Educativa da UnB.**

Educação

- Educação e Cidadania** Série de três vídeos sobre a expansão do sistema educacional nas últimas décadas, calcados na nova política do MEC, que recuperou a capacidade de planejamento e moralizou seus serviços e atividades
- Ensino Fundamental** Direção: Liloye Boubli Beta-SP - 26 minutos - 12/94
- Ensino Secundário e Tecnológico** Direção: Manfredo Caldas Beta-SP - 17 minutos - 12/94
- Ensino Superior** Direção: Pedro Anísio Beta-SP - 25 minutos - 12/94
- Uma Porta Aberta para Novos Caminhos** Direção: Marcyia Reis VHS - 10 minutos - 11/92 O vídeo fala de atividades no Núcleo corporativo da APAE/DF, onde os portadores de deficiência bio-psico-social desenvolvem seu potencial em oficinas profissionalizantes, fabricando enfeites para festa.
- CASEB: 30 anos** Direção: Maria Coeli VHS - 95 minutos- 03/90 Produção: Cpce/FHDF/CRT Professores e alunos pioneiros em Brasília narram a história e suas experiências nos primeiros anos de vida do CASEB.
- CBA: Ciclo Básico de Alfabetização** Direção: Elza Ramalho VHS - 20 minutos - 06/90 Produção: Cpce/FHDF/CRT Encontro de Alfabetizadores. Novas propostas para o enfrentamento do problemas da alfabetização na primeira e segunda séries do primeiro grau, experimentadas por professores da rede oficial de ensino.
- Instituto Rio Branco: Curso de Preparação a Carreira de Diplomata** Direção: Armando Bulcão, David Pennington Betacam - 20 minutos - 00/91 O vídeo sensibilizar estudantes para a carreira diplomática. Conta a História e a importância do Ministério das Relações Exteriores. Explica o

porquê da criação e necessidade de funcionamento do Instituto Rio Branco, onde, são preparados os futuros diplomatas do Brasil.

- CET: Centro de Educação para o Trabalho** Direção: Maria Coeli VHS - 25 minutos - 09/89
Produção: Cpce/FHDF/CRT Cursos oferecidos pelo CET visando despertar o interesse dos alunos por uma profissão. Discussão sobre as práticas de magistério.
- Biblio-Bibliotheca-Bibliothecario** Direção: Elza Ramalho, Ana Cristina U-Matic - 13 minutos - 04/92
Profissionais da área falam sobre a sua profissão, suas possibilidades de evolução.
- Bolsa de Trabalho** Direção: José Eduardo Belmonte U-Matic - 7 minutos - 03/92 Um vídeo institucional que visa buscar na iniciativa privada o apoio necessário ao programa Bolsa de Trabalho. Porém ressaltando que o apoio será altamente lucrativo para os empresários que estariam investindo na formação de mão-de-obra especializada.
- Crianças Notáveis** Direção: Maria Coeli VHS - 17 minutos - 04/92 O vídeo mostra como a fundação educacional cuida das crianças superdotadas ou notáveis, proporcionando o enriquecimento de seus conhecimentos.
- DAE: Direção de Apoio ao Educando** Direção: Elza Ramalho, Glória Pinheiro VHS - 16 minutos - 08/89
Produção: Cpce/FHDF/CRT Relatório das atividades e funções da Direção de Apoio ao Educando com objetivo de se integrar as demais direções e ao sistema administrativo da Educação Educacional como um todo.
- DAP: Direção de Apoio Pedagógico** Direção: Sérgio Moriconi U-Matic - 07/88
Produção: Cpce/Interface Relatório das atividades desenvolvidas pela Direção de Apoio Pedagógico no Instituto de divulgação junto as demais direções da FHDF.
- Enquanto o Laboratório não Vem** Direção: Elza Ramalho VHS - 6 minutos - 07/90
Produção: Cpce/FEDF/CRT Relatório do trabalho desenvolvido em sala de aula pela professora Regina Guerante, que usa material de sucata e metodologia própria, oferecendo a seus alunos alternativas para realizar experiências na aula de ciências.

©**Juliano Serra Barreto**

Redigido com LaTeX, em 8 de Fevereiro de 2010, Brasília, DF