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

MÁRCIO BEZERRA DA SILVA

A TEORIA DA CLASSIFICAÇÃO FACETADA NA MODELAGEM DE DADOS EM BANCO DE DADOS COMPUTACIONAIS

João Pessoa/PB
2011

MÁRCIO BEZERRA DA SILVA

A TEORIA DA CLASSIFICAÇÃO FACETADA NA MODELAGEM DE DADOS EM BANCO DE DADOS COMPUTACIONAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.

Linha de pesquisa: Memória, Organização, Acesso e Uso da Informação

Orientadora: Prof. Dr.ª Dulce Amélia de Brito Neves

João Pessoa/PB
2011

Ficha Catalográfica

S586t Silva, Márcio Bezerra da.
A teoria da classificação facetada na modelagem de dados em banco de dados computacionais / Márcio Bezerra da Silva.- João Pessoa, 2011.
168f. : il.
Orientadora: Dulce Amélia de Brito Neves
Dissertação (Mestrado) – UFPB/CCSA
1. Ciência da Informação. 2. Representação da Informação. 3. Teoria da Classificação Facetada de Ranganathan. 4. Banco de Dados. 5. Modelagem de Dados. 6.Ciência da Computação.

UFPB/BC CDU: 007(043)

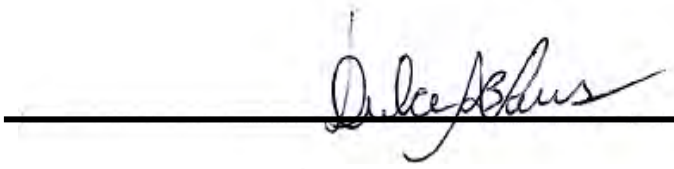
MÁRCIO BEZERRA DA SILVA

A TEORIA DA CLASSIFICAÇÃO FACETADA NA MODELAGEM DE DADOS EM BANCO DE DADOS COMPUTACIONAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.

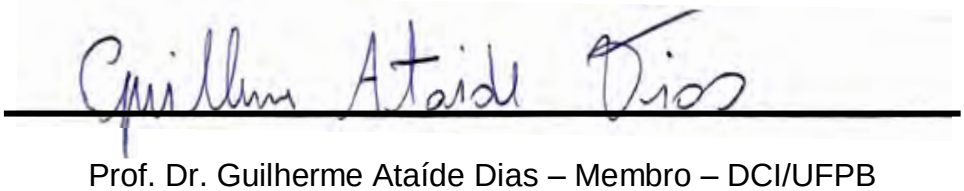
Aprovada em: 30/03/2011

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr.ª Dulce Amélia de Brito Neves – Orientadora – DCI/UFPB

Prof. Drª. Virgínia Bentes Pinto – Membro – UFC/UFPB



Prof. Dr. Guilherme Ataíde Dias – Membro – DCI/UFPB

Aos meus pais, Mardomício e Sandra, que
sempre me mostraram o caminho
da escola, do estudo...

A minha sobrinha Camilla, linda do titio,
meu pingo de ouro.

Dedico!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, devo agradecer àquele que permitiu a minha presença nesse mundo: Deus, todo poderoso! Ele é o responsável pelas minhas vitórias diárias!

Agradeço também ao meu refúgio, ao meu colo, àqueles que me ensinaram a viver, a discernir, a ser uma pessoa: meu pai Mardomício Miguel e minha mãe Sandra Maria. Meu pai, guerreiro, militar, que se aventurou ao mar, durante longos anos, para oferecer tudo o que sempre precisei! Quem me ensinou que a responsabilidade é o nosso cartão de visita. A cada dia procuro recompensá-lo pelo seu esforço. Te amo! Minha mãe linda, alegre e também de garra. Seu jeito simples de ser, de ajudar sem querer recompensa, me contagia, me transforma na pessoa que hoje eu sou. A pessoa que sempre me levou para escola e que me mostrou o caminho até aqui. Te amo!

Agradeço também a minha irmã Michele, pelo seu eterno apoio, por sempre confiar em mim. E não poderia deixar de agradecer pela coisa linda do titio: Camila. Minha sobrinha linda, que sempre me alegra quando estou com problemas. Pessoinha que conto os dias para chegar o final de semana e poder brincar e brincar...

Agradeço também a duas pessoas especiais: a minha namorada Janaína e sua mãe Glória. Pessoas maravilhosas que sempre me apoiaram. Sempre me enxergaram como uma pessoa que busca a felicidade, o sucesso. Janaína, minha "boladxinha" linda, que compartilha alegrias e tristezas há três anos. Apoiar é uma dádiva que Deus oferece para poucos. Hoje eu sei e compreendo a minha afirmação. O seu amor é contagiante e revigorante. Te amo!

Agradeço também aos meus colegas de Mestrado: Ana Andréa, Ana Carla, André, Ariluci, Briggida, Cleyciane, David, Denysson, Fabiana, Giovanna, Henry, Jesiel, Johnny, Josélia, Lilian, Regina, Suzana, Tereza e Thaís. Foram dramas, desesperos, resenhas, artigos, textos, debates, seminários, provas, estresses... Mais do que isso, foram momentos maravilhosos de alegrias, risadas, comemorações, encontros e confidências. Em suma, momentos de amizade! Que Deus a cultive!

Agradeço a minha querida orientadora Dulce Amélia. Pessoa que carinhosamente chamo de Dulcinha (agora ela descobriu esse segredo!). Suas orientações, conversas, dicas e, principalmente, conselhos, foram fundamentais para o meu caminhar até aqui. Eu precisava de uma orientadora que, além de assumir o seu papel docente, pudesse me direcionar, chamar a minha atenção, me controlar na "mania" de querer ajudar tudo e todos. Você me ensinou muito e tentarei seguir os seus conselhos para sempre!

Agradeço aos membros da minha banca. Professora Virgínia Bentes, pessoa alegre, inteligente, de um conhecimento ímpar sobre representação, me mostrando assuntos numa perspectiva diferente da que eu conhecia. Adorava suas aulas e ainda sigo as referências sugeridas. Ao Professor Fábio Mascarenhas, pessoa sábia, tranquila, que apresenta as suas contribuições num "tom" de conversa, de diálogo. Uma forma de atuação impressionante, que pretendo seguir na minha carreira docente. E ao Professor Guilherme Ataíde, meu orientador de TCC, pessoa perspicaz, dinâmica, parceira de trabalho, que apresenta as suas contribuições de maneira pontual. Obrigado pelas gigantescas contribuições na minha dissertação e pelas experiências discutidas ao longo desse processo!

Agradeço também ao amigo de sempre, Antônio! Essa pessoa não poderia faltar nos agradecimentos de nenhum mestrando do PPGCI – UFPB. A minha não poderia ser diferente. Muito obrigado pela ajuda, pelos bons papos engraçados, pela pessoa maravilhosa, que abraça todos sem cobrar alguma coisa.

Agradeço também aos professores do DCI, especialmente Isa Freire, pelo seu respeito e reconhecimento, além do apoio constante e fundamental, sempre que precisei, principalmente no que se referia a bolsa de estudo; Edna Gomes, pelo apoio nas questões que envolviam as disciplinas da graduação e a bolsa de mestrado, além da sua amizade; bem como Rosa Zuleide, a minha madrinha de coração, companheira de conversas, discussões e produções acadêmicas. Pessoa que sempre me respeitou enquanto mestrando, abrindo as portas para a prática docente e me cobrando enquanto tal. Ela merece todo o respeito do mundo!

Agradeço a Direção da Instituição X e aos profissionais que participaram e contribuíram com a pesquisa. Foram muitos momentos de angústias, incertezas, desapontamentos, mas, ao final, veio à bonança, veio o que vocês mais precisavam: organizar o setor. Gostaria muito, mas muito mesmo, de citar o nome de cada um de vocês. Saibam que estou muito feliz em contribuir ao local que tenho muito carinho!

Enfim, agradeço a todas as pessoas que, de certa forma, contribuíram para este momento.

Obrigado a todos!

“Com organização e tempo, acha-se o segredo de fazer tudo e bem feito.”

Pitágoras

RESUMO

Apresenta a Teoria da Classificação Facetada (TCF) de Ranganathan e o Banco de Dados (BD) Computacional como elementos que possibilitam a estruturação do conhecimento, através da organização de conceitos e da criação de relacionamentos. São discutidas as contribuições da Ciência da Informação (CI) para a realização da pesquisa, ao defender a importância da organização para a efetiva recuperação da informação: representação descritiva e temática da informação. São elencadas as cinco categorias ou facetas estabelecidas por Ranganathan, chamadas de PMEST: Personalidade, Material, Energia, Espaço e Tempo. Discute as contribuições da Ciência da Computação (CC) neste trabalho: BD e modelagem e dados. Objetiva-se, a partir de uma pesquisa aplicada, exploratória e de abordagem qualitativa, investigar a possibilidade de aplicação da classificação facetada para organização do conhecimento, visando à recuperação da informação em banco de dados. Também se almeja investigar a possibilidade da aplicabilidade da classificação facetada com a modelagem de dados em ambientes digitais, desenvolver um protótipo de banco de dados com base no sistema de classificação facetada e validar a aplicabilidade do protótipo de banco de dados junto aos usuários do sistema. Adota dois momentos como etapas da pesquisa: desenvolvimento do protótipo e coleta de dados, o qual subdividi-se em pesquisa bibliográfica, aplicação do questionário, teste funcional (software) e teste de usabilidade. Apresenta como resultados da pesquisa a satisfação dos usuários quanto aos benefícios proporcionados pelo protótipo, chamado de Sistema Facetado, na organização e recuperação da informação na Instituição em pesquisa. Também expõe como resultados da pesquisa a aprovação das funcionalidades do sistema e dos aspectos de usabilidade. Acredita-se que estudos como este mostram a importância da interdisciplinaridade, entre a Ciência da Informação (CI) e a Ciência da Computação (CC), e que ambas podem trazer inúmeras contribuições, tanto para a sua própria área do conhecimento, como para outras áreas.

Palavras-chave: Ciência da Informação. Representação da Informação. Teoria da Classificação Facetada de Ranganathan. Banco de Dados. Modelagem de Dados. Ciência da Computação.

ABSTRACT

The study presents the Ranganathan's Theory of Faceted Classification (TFC) and the Database (DB) as Computational elements that enable the structuring of knowledge through the organization of concepts and creation of relationships. Contributions of Information Science (IS) for the research by defend the importance of organization for effective information retrieval is discussed: descriptive and thematic representation of information. The five categories established by Ranganathan and facets in this system called PMEST are cited: Person, Material, Energy, Space and Time. Discusses the contributions of Computer Science (CS) in this study: database and data modeling. From an applied and exploratory investigation and a qualitative approach, the objective is to investigate the possibility of applying the faceted classification to knowledge organization, focusing on the recovery of information in the database. We also want to investigate the possibility of the applicability of faceted classification with data modeling in digital environments, develop a prototype database system based on faceted classification and validate the applicability of the prototype database with users of the system. Takes two times as investigation steps: prototype development and data collection, which is divided in literature, the questionnaire, functional testing (software) and usability testing. Presents as search results the satisfaction of users on the benefits provided by the prototype, named Faceted System, in the organization and retrieval of information in the institution investigated. Also presents as search results the approval of system functionality and usability aspects. Believe that studies like this show us the importance of interdisciplinary Information Science (IC) and Computer Science (CC), and both can cause numerous contributions, both for itself and for other areas.

Keywords: Information Science. Information Representation. Ranganathan's Theory of Faceted Classification. Database. Data Modeling. Computer Science.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Semiosis ilimitada de Peirce	27
Figura 2: Exemplo da semiosis ilimitada de Peirce	28
Figura 3: Sistema de Recuperação da Informação	44
Figura 4: Ciclo Documentário – visão sistêmica	45
Figura 5: Etapas de um Sistema de Recuperação da Informação	46
Figura 6: Árvore de Porfírio	52
Figura 7: Árvore Baniana	53
Figura 8: Unidades Classificatórias	56
Figura 9: Espiral do Universo do Conhecimento	64
Figura 10: Espiral do método científico	65
Figura 11: Elementos de um BD do MS Access	85
Figura 12: Exemplo de SQL - comando *Select*	86
Figura 13: Sintaxe da estrutura *Select Case*	86
Figura 14: Exemplo de tabela	87
Figura 15: Níveis de abstração	89
Figura 16: Exemplo de POO – Folha de Pagamento	90
Figura 17: Exemplo de modelo relacional – Lugares	90
Figura 18: Exemplo de E-R para controle acadêmico	92
Figura 19: Exemplo de relacionamento do tipo *Um para Um*	94
Figura 20: Exemplo de relacionamento do tipo *Um para Vários*	95
Figura 21: Exemplo de relacionamento do tipo *Vários para Vários*	95
Figura 22: Organização estruturada pela categoria Tempo [T]	108
Figura 23: Diagrama de Modelo de BD	111
Figura 24: Relações entre as tabelas do *Sistema Facetado*	114
Figura 25: Menu principal	115
Figura 26: Módulo Cadastro de Materiais	115
Figura 27: Módulo Classificação	116
Figura 28: Características dos materiais segundo categorias	117
Figura 29: Módulo Pesquisa	117
Figura 30: Busca filtrada por categoria e conceito no Módulo Pesquisa	118
Figura 31: Botão para abrir o cadastro do material selecionado	119
Figura 32: Alerta aos usuários quanto ao uso do sistema	119
Figura 33: Cadastro do livro recuperado no Teste Funcional	138

LISTA DE GRÁFICOS

Tabela 1: Nível de Instrução dos pesquisados | 128
Tabela 2: Tempo de Trabalho na Instituição | 128
Tabela 3: Pesquisados que usaram algum programa (*software*) | 129
Tabela 4: Desistência na procura por documentos | 131
Tabela 5: BD com relação ao manuseio | 132
Tabela 6: Decisão das categorias e termos pela Direção | 133
Tabela 7: Satisfação quanto à implantação do BD | 136

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classes principais da *Colon Classification* | 57
Quadro 2: Classes canônicas de Matemática na *Colon Classification* | 57
Quadro 3: Características das Facetas de Ranganathan | 59
Quadro 4: Exemplo de classificação pela TCF | 62
Quadro 5: Exemplo de entrada no índice da TCF – *Colon Classification* | 63
Quadro 6: Exemplo de Dissecação | 66
Quadro 7: Exemplo de Laminação | 66
Quadro 8: Exemplo de Desnudação | 67
Quadro 9: Exemplo de Reunião/Agregação | 67
Quadro 10: Exemplo de Dissecação | 67
Quadro 11: Exemplo de Renque e Cadeia | 68
Quadro 12: Cânones para o Trabalho no Plano das Idéias | 69
Quadro 13: Categorias do CRG | 72
Quadro 14: Exemplo de tabela em BD relacional | 91
Quadro 15: Etapas da Pesquisa | 101
Quadro 16: Exemplo de Dissecação no *Sistema Facetado* | 106
Quadro 17: Exemplo de Desnudação no *Sistema Facetado* | 107
Quadro 18: Lista de termos para o *Sistema Facetado* | 108
Quadro 19: Cenários do Teste Funcional | 123
Quadro 20: Escala de aspectos do Teste de Usabilidade | 126
Quadro 21: Resultado do Teste Funcional | 138
Quadro 22: Resultado da escala de aspectos do Teste de Usabilidade | 142

LISTA DE SIGLAS

Anglo-American Cataloguing Rules	AACR
Arquitetura da Informação	AI
Banco de Dados	BD
Cadastro de Pessoa Física	CPF
Calculadora Automática de Seqüência Controlada	ASCC
Central de Processamento Único	CPU
Ciência da Computação	CC
Ciência da Informação	CI
Classificação Decimal de Dewey	CDD
Classificação Decimal Universal	CDU
Classification Research Group	CRG
Computador Automático Universal	UNIVAC
Computador Pessoal da IBM	IBM PC
Disseminação Seletiva da Informação	DSI
Entidade-Relacionamento	E-R
Forma Normal	FN
Integrador Numérico Eletrônico e Calculadora	ENIAC
International Business Machines	IBM
Microsoft	MS
Personalidade, Matéria, Energia, Espaço e Tempo	PMEST
Primeira Forma Normal	1FN
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação	PPGCI
Programação Orientanda a Objetos	POO
Regras de Catalogação Anglo-Americanas	AACR
Segunda Forma Normal	2FN
Sistema de Banco de Dados	SBD
Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados Relacionais	SGBDR
Sistema de Organização do Conhecimento	SOC
Sistema de Recuperação da Informação	SRI
Sistema Gerenciador de Banco de Dados	SGBD
Sistema Operacional	SO
Sistemas de Automação em Biblioteca	SABs
Sociedade da Informação	SI
Structured Query Language	SQL
Tecnologias da Informação	TIs
Teoria da Classificação Facetada	TCF
Teoria Geral de Sistemas	TGS
Terceira Forma Normal	3FN
Universidade Federal da Paraíba	UFPB
Visual Basic for Aplication	VBA
World Wide Web	WWW

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14

2 COMPREENDENDO O FENÔMENO 18
2.1 OBJETIVO GERAL 20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 20

3 CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO: um discurso interdisciplinar 21

4 REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO 26
4.1 REPRESENTAÇÃO DESCRITIVA DA INFORMAÇÃO 30
4.2 REPRESENTAÇÃO TEMÁTICA DA INFORMAÇÃO 32
4.3 ORGANIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO 35
4.4 RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO 42

5 A TEORIA DA CLASSIFICAÇÃO FACETADA DE RANGANATHAM 50
5.1 CARACTERÍSTICAS E FACETAS 53
5.2 FORMAÇÃO DE ASSUNTOS E ORDENAÇÃO DE FACETAS 63

6 CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO: contribuições digitais 74
6.1 BANCO DE DADOS 80
6.1.1 Microsoft Access e Programação 83
6.1.2 Modelagem de Dados 88

7 PERCURSO METODOLÓGICO: o caminho para testar o protótipo 98
7.1 CONHECENDO A PESQUISA 98
7.2 CAMPO DA PESQUISA 99
7.3 ETAPAS DA PESQUISA 101
7.3.1 Construção do protótipo: Sistema Facetado 101
7.3.1.1 Modelagem Conceitual 104
7.3.1.2 Modelagem Lógica 110
7.3.1.3 Modelagem Física 112
7.3.2 Coleta de Dados em quatro momentos 122

8 ANÁLISE DOS DADOS: o protótipo testado 127
8.1 PRIMEIRA IMPRESSÃO: questionário 127
8.1.1 Primeiro momento: identificação dos pesquisados 127
8.1.2 Segundo momento: BD X atividades dos pesquisados 130
8.2 SEGUNDA IMPRESSÃO: teste funcional 137
8.3 TERCEIRA IMPRESSÃO: teste de usabilidade 139

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS 144

REFERÊNCIAS 150

APÊNDICES 161

1 INTRODUÇÃO

A humanidade há muito tempo procura organizar o seu cotidiano, seja para atitudes correspondentes ao seu dia-dia, seja para o seu conhecimento adquirido e desejado. Para realizar esta organização, o homem procura classificar as coisas, o que está a sua volta, como por exemplo, a informação que circula por todos os lados, a todo o momento.

A informação vem ganhando cada vez mais valor e direcionando a vida das sociedades. Ela é formada por dados e necessita de organização, estruturação e representação, por meio de signos e símbolos. Através do conjunto dessas informações, o homem monta, elabora o seu conhecimento, necessário para a sua sobrevivência, num processo de constante mudança.

Segundo Le Coadic (1996, p.5), informação pode ser assim definida:

> [...] é um conhecimento inscrito (gravado) sob a forma escrita (impressa ou numérica), oral ou audiovisual. A Informação comporta um elemento de sentido. É um significado transmitido a um ser consciente por meio de uma mensagem inscrita em um suporte espacial-temporal: impresso, sinal elétrico, onda sonora etc. Essa inscrição é feita graça a um sistema de signos (a linguagem), signo este que é um elemento da linguagem que associa um significante a um significado: signo alfabético, palavra, sinal de pontuação.

Mesmo disponível em grande quantidade, o ser humano não capta todas as informações que estão ao seu redor, mas apenas o que considera necessário, permitindo assim a criação do que chamamos de conhecimento. Esta produção, ou seja, o conhecimento, pode ser definida, conforme exposto por Larousse (1997 *apud* SILVA, 2006, p.68), da seguinte forma:

> [...] a faculdade de conhecer, de ter informação; maneira de compreender, de perceber; o que se adquiriu pelo estudo ou prática. [Além disso], os dois termos, se entrelaçam semanticamente em nível dinâmico e generalizado do senso comum.

Robredo (2003) complementa as palavras de Larousse ao afirmar que o conhecimento está relacionado à maneira em que a informação é usada na formação ou transformação de algo.

A importância de organizar o conhecimento, através de formas de classificação, ganha cada vez mais importância. Além das classificações adotadas diariamente pelo homem, há muito tempo, estudos vêm sendo desenvolvidos com o intuito de promover formas e técnicas de classificação do conhecimento humano. Com isso, destacamos a Ciência da Informação (CI), considerada uma área de estudo interdisciplinar e que surgiu por volta da Segunda Guerra Mundial, devido ao aumento na produção informacional provocado pelo avanço técnico-científico, é uma ciência formada por áreas, conforme Saracevic (1996), como Biblioteconomia, Matemática, Lógica, Lingüística, Psicologia, Ciências Cognitivas, Ciência da Computação, Comunicação entre outras.

Diante da presença de muitas áreas do conhecimento na constituição da CI, muitos são as suas aplicações de estudo. Dentre elas, destacamos os estudos voltados à organização da informação e do conhecimento. Já no âmbito da organização, destacamos a classificação bibliográfica.

Mesmo com o destaque apresentado, antes de se discutir a classificação enquanto um fazer especializado, atividade central do campo de conhecimento conhecido como CI (DIAS, 2000), no âmbito da organização, é importante analisá-la enquanto fenômeno social, ação instintiva do ser humano. Desta forma, segundo Costa (1997/1998, p.65), a ação de classificar é parte constitutiva das sociedades, na medida em que estão por toda parte, impregnam a vida social de forma onipresente.

As primeiras classificações desenvolvidas foram às filosóficas e com o passar do tempo, estas passaram a ser estudadas não como arte e filosofia, mas como ciência. Desta forma, Dahlberg (1979, p.352) assevera que:

> A antiga arte de classificar, tão antiga quanto à humanidade, apenas recentemente adquiriu uma base teórica adequada, base esta que nos permite presumir que ela progrediu do status de arte para o de ciência,

As classificações, estudadas na perspectiva científica, tomando como base as palavras de Dahlberg, passaram a ganhar mais importância, especialmente em áreas como a CI. Basta verificarmos as definições de inúmeros autores da área para percebermos a organização/classificação

presente em suas definições. Sendo assim, de acordo com Smit, Tálamo e Kobashi (2004), as noções específicas da área, são: "classificação, biblioteca, resumo e análise documentária". Por sua vez, Griffith (1980) define a CI, de maneira clássica, como uma ciência que tem como objeto as ações de produção, seleção, organização, interpretação, armazenamento, recuperação, disseminação, transformação e uso da informação.

A presença da organização/classificação não ocorre apenas em definições da CI voltadas aos ambientes físicos, como as Bibliotecas Tradicionais, mas também aos ambientes digitais, como a Web, devido a elementos como a explosão informacional que, nos últimos tempos, vem acarretando na eliminação das barreiras para o acesso ao conhecimento produzido pela humanidade. Fato este marcado pelas Tecnologias da Informação (TIs), “provocado pela quebra da reserva de mercados e a introdução da microinformática em substituição aos sistemas desenvolvidos para ambientes de mainframes, baseados em tecnologias proprietárias” (CÔRTE et al., 2002, p.25-26).

As tecnologias vêm contribuindo para o aumento e a facilidade de acesso à informação. Segundo Laurindo (2002), as TIs abrangem os aspectos técnicos e questões relativas ao fluxo de trabalho, pessoas, informações e conhecimentos envolvidos. Dentre as várias tecnologias criadas nos últimos tempos, podemos citar os computadores e a Internet, elementos estes que interferem na relação do homem com o mundo que o cerca, passando a influenciar diretamente nas questões econômicas, políticas e sociais.

As TIs influenciam na construção das sociedades, que se diferencia enormemente de tempos anteriores, exigindo maior organicidade. Ao direcionarmos os estudos sobre organização, de maneira mais específica à CI, esta ação ocorre por meio de inúmeros instrumentos, destacando-se entre eles os sistemas de classificação, variando para cada necessidade. Assim, Piedade (1983, p.16) afirma que:

> Classificação é um processo definido como dividir em grupos ou classes, segundo as diferenças e semelhanças. É dispor os conceitos, segundo suas semelhanças e diferenças, em certo número de grupos metodicamente distribuídos.

Muitos foram os sistemas de classificação desenvolvidos ao longo da história humana, passando pelas filosóficas, depois bibliográficas até os esquemas de organização do conhecimento considerados mais modernos como Tesauros e Ontologias. Os sistemas de classificação dependem destes termos. Como exemplos de sistemas, citemos os mais usados no mundo, que são a Classificação Decimal de Dewey (CDD) e a Classificação Decimal Universal (CDU).

Os sistemas de classificação são formados por palavras ou termos, selecionados de um documento, através da técnica chamada de Indexação. Segundo Pinto (1985, p.170), “a indexação consiste na indagação do conteúdo informativo de um documento através da determinação de um ou mais termos que representarão esse conteúdo”.

Estudos vêm sendo realizados com o objetivo de adotar estas formas de classificação em ambientes digitais, como a Web e o Banco de Dados (BD). Tal adoção necessita de um enfoque sistemático no que tange a organização do conhecimento, seja esta realizada em ambiente real (físico) ou digital, além do aumento incontrolável de informações geradas pelas TIs. Assim, o interesse pela possibilidade de se utilizar os sistemas de classificação na organização conceitual em sistemas computacionais cresce.

Diante das informações apresentadas, subsidiadas por estudos oferecidos pela CI e Ciência da Computação (CC), este trabalho possui a seguinte estrutura de apresentação: no capítulo 1, o trabalho foi contextualizado; no capítulo 2 apresentamos informações para a compreensão do fenômeno e os objetivos delimitados para este trabalho; no capítulo 3 tratamos da CI enquanto ciência interdisciplinar; no capítulo 4 abordamos a representação da informação, diante da sua importância para a proposta deste trabalho; no capítulo 5 discutimos um dos objetos de pesquisa deste trabalho: Teoria da Classificação Facetada de Ranganatham; no capítulo 6 falamos da Ciência da Computação para, em seguida, tratar do segundo objeto de estudo deste trabalho: Banco de Dados; no capítulo 7 exibimos o percurso metodológico adotado para criar e testar o protótipo de BD a partir da resultante da união entre os dois objetos de pesquisa; no capítulo 8 analisamos os dados coletados a partir da metodologia; e, por fim, no capítulo 10; expomos as considerações finais e expectativas de estudos futuros.

2 COMPREENDENDO O FENÔMENO

O interesse pela organização da informação, ou seja, processo que objetiva “ordenar e representar informação”, e organização do conhecimento, isto é, processo destinado a “ordenar e representar documentos”, nos últimos tempos, tem aumentado, diante da massa informacional disponível (TENNIS, 2008, p. 103). Porém, não basta adotar ou adaptar um sistema de classificação em ambientes digitais sem antes analisar as formas de tratamento, armazenamento e recuperação da informação que possam ser utilizada pelas TIs. Dentre as formas digitais, Miranda (2005, p.71-72) destaca “as bases de dados automatizadas, os hipertextos, os sistemas especialistas e as redes neurais; a modelagem de dados; e a rede de comunicação eletrônica”.

Diante das constatações de pesquisa do fenômeno, identificamos que os métodos tradicionais de organização do conhecimento necessitam de aperfeiçoamento. As informações contidas em ambientes digitais, principalmente na Web, encontram-se desorganizadas, dificultando à recuperação desejada, nos apresentando a idéia de que o problema não está na citada recuperação e sim no processo anterior, ou seja, a organização.

Não basta termos um globo de informações, uma esfera de conhecimentos, se não estiverem organizadas. Esta é uma realidade presente na Instituição pesquisada neste trabalho que, por solicitação da mesma, nos determinou a não divulgação do seu nome, bem como detalhes que dirigissem a sua identificação.

Na *Instituição X*, rotulação adotada ao longo do trabalho, existe problemas quanto à recuperação do conhecimento num determinado setor, a ser descrito na metodologia. Um caso simples é a produção/confecção da mesma apostila várias vezes, conforme a mudança de professores, e a não localização de suportes como fitas VHS, CDs etc. Tal fato ocorre devido à inexistência ou má organização ali presente, tanto nos mínimos materiais físicos, como pelos criados digitalmente. Desta forma, a recuperação torna-se precária, nos apresentando uma realidade que, em vários momentos, os funcionários não sabem o que possuem em seu acervo.

Atuamos como professor na *Instituição X* e, ao detectar a problemática apresentada, informamos aos Diretores da situação. A partir de então, nos solicitaram a criação de um BD com os objetivos de organizar e recuperar a informação. Neste contexto, aproveitamos a referida problemática e levamos a discussão para o Mestrado em CI, enquanto aluno, corroborando com o pensamento de Berners-Lee (2001), ao defender que o ponto chave dessa problemática é a adoção de um sistema de organização eficiente, que funcione em qualquer aplicação. No caso deste trabalho, que funcione em um BD.

Pesquisas e estudos foram realizados para escolher um sistema de classificação que pudesse ser adotado em ambientes digitais e o que mereceu destaque foi a classificação facetada do indiano Shialy Rammarita Ranganathan (1897-1972).

Com isso, buscamos adotar uma teoria de classificação que atenda a inúmeras necessidades da organização do conhecimento, tanto para a área de CI, como para a CC. O sistema escolhido será incorporado a um protótipo de BD, através da modelagem de dados. A resultante da união entre esses elementos formarão o sistema solicitado pela *Instituição X*.

Considerando esses aspectos e buscando solucionar os problemas da *Instituição X*, surgem as seguintes indagações, que representam a Problematização deste trabalho: *1) De que modo a classificação facetada pode contribuir para organização do conhecimento registrado em BD visando à recuperação da informação com maior valor agregado? 2) Quais os reais benefícios que a adoção da classificação facetada pode trazer para o desenvolvimento e utilização de um Banco de Dados?*

Diante da contextualização apresentada, justificamos a realização deste estudo, não limitada apenas a requisição formal do desenvolvimento de um projeto de pesquisa para a produção de uma dissertação, almejando um título acadêmico, mas colocar em prática os ensinamentos adquiridos na academia, para serem incorporados no mundo em que vivemos, hoje chamado de Sociedade da Informação (SI).

Ao levarmos em consideração um sistema bibliográfico que apresentasse subsídios de implantação no ambiente digital, verificamos que a classificação facetada objetiva a estruturação do conhecimento, através da

organização de seus conceitos e da criação de relacionamento entre eles, nos oferecendo mais uma justificativa para realizar este trabalho.

Outra justificativa foi à verificação de que, assim como ocorre em sistemas computacionais, como nos formatos hipertexto e modelagem de dados, a classificação facetada permite o mapeamento de uma área de assunto e a inclusão de novos conceitos, sem alterar a estrutura do sistema.

As Teses das professoras Maria Luíza de Almeida Campos e Gercina Ângela Borém de O. Lima foram mais que justificativas. Na verdade, foram inspirações para acreditar na realização deste trabalho.

Em suma, neste trabalho, unimos a formação de tecnólogo em Processamento de Dados; a Graduação em Biblioteconomia; a prática profissional em informática e docente, tanto dos cursos de Informática, como das disciplinas ministradas no curso de Biblioteconomia, em especial, Indexação Pré-Coordenada I, responsável em nos apresentar as contribuições de Ranganathan para a citada área do conhecimento; além dos estudos no Mestrado em CI. O conjunto formado nos fez enveredar por esta temática, ainda pouco explorada na Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

2.1 OBJETIVO GERAL

- Investigar a possibilidade de aplicação da classificação facetada para organização do conhecimento, visando à recuperação da informação em banco de dados.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar a possibilidade da aplicabilidade da classificação facetada com a modelagem de dados em ambientes digitais;
- Desenvolver um protótipo de banco de dados com base no sistema de classificação facetada;
- Validar a aplicabilidade do protótipo de banco de dados junto aos usuários do sistema;

3 CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO: um discurso interdisciplinar

A informação é um elemento que direciona a vida de todos nós. Com o passar do tempo, ela vem se tornando mais importante e passa a influenciar diversas áreas como a economia, educação e cultura. Contudo, esta influência não é algo contemporâneo. É de longa data que as civilizações necessitam da informação, independente do seu suporte, para estabelecer grupos, leis e relacionamentos. Desta forma, não seria errado dizer que o surgimento da escrita foi um marco para a nossa concepção de informação. Até o seu surgimento, a informação era apresentada em forma de contos, narrativas orais, que circulavam pelos corredores das sociedades antigas.

Os contos estruturavam-se, tomando como base Freire (2006, p.7), a partir “dos valores e categorias da visão de mundo dos seus principais grupos sociais e contendo informações relativas ao saber adquirido e organizado em milhares de anos de observação dos fenômenos naturais e humanos”.

Após o período das narrativas orais, a utilização da escrita e a disseminação da informação, produzida pela imprensa, provocaram um forte impacto cultural na humanidade. A imprensa, segundo Burke (2003, p.38), “padronizou o conhecimento ao permitir que pessoas em lugares diferentes lessem os mesmos textos ou examinassem imagens idênticas”.

No processo de transição entre a imprensa e a comunicação das atividades científicas, ocorreu um ganho em termos de objetividade nas comunicações científicas. Neste momento, a informação adquire maior relevância nas atividades culturais e econômicas, atuando como “moeda de troca” (FREIRE, 2006).

Com a importância, cada vez maior, da informação nas relações sociais, econômicas e culturais na história da humanidade, estudiosos buscam entender, de fato, significado, proporção e importância da informação na sociedade.

Dentre as ciências que abarcam os estudiosos de informação, destaca-se a CI, conhecida como um campo científico contemporâneo e que ainda encontra-se em plena formação, apresentando como grande característica a interdisciplinaridade.

Ainda que os objetos de pesquisa da CI estejam pré-estabelecidos, as pesquisas desenvolvidas na área requerem estudos interdisciplinares com abordagens metodológicas múltiplas. O processo de emergência vivido pela CI, “de forma alguma está terminado, como testemunha a emergência, na última década ou pouco mais, da ciência cognitiva. Portanto, a CI está seguindo os mesmos passos evolutivos de muitos outros campos” (SARACEVIC, 1996, p.42).

A CI não pode ser vista como uma disciplina clássica, mas um como protótipo de um novo tipo de ciência (WERSIG, 1993), ou seja, a CI deve ser considerada uma ciência pós-moderna, marco do seu nascimento. Entretanto, para muitos, ainda é tarefa difícil definir em qual categoria a CI se enquadra, já que indícios do seu surgimento vêm de longo tempo.

Para que a CI seja apresentada como conhecemos hoje, duas correntes históricas podem ser apresentadas para marcar o seu surgimento: européia e americana. Na vertente européia, associada à Documentação, destaca-se Paul Otlet, por sua grande contribuição no surgimento da CI, através dos seus trabalhos com documentação, principalmente quando exercia suas atividades no Instituto Internacional de Bibliografia, sediado em Bruxelas, no período de 1895 ao início de 1930.

A grande discussão de Otlet contemplava entendimentos sobre documentação, que era percebida muito além do puro conceito de documento. Segundo Pereira (2000), documentação era considerada todo material que não se encontrava em bibliotecas, no período da revolução industrial, como artigos e relatórios científicos e técnicos; desenhos industriais; cartões-postais; fotografias etc.

Além de Otlet, também merece destaque Henri La Fontaine. Os dois são considerados os visionários da universalidade do conhecimento humano, especialmente pelas formas de representação adotadas em suas épocas, comparadas as dos tempos atuais.

Devido à atuação de Otlet e La Fontaine, Mattelart (2002) os coloca como os responsáveis pela fundação de uma nova ciência da organização sistemática da documentação, iniciativa esta que caracteriza o espírito visionário de ambos.

Outras vertentes de Otlet direcionaram as discussões sobre as práticas de TI da época, com focos na recuperação da informação; estratégias e recursos de busca; e centros de informações, sendo estas consideradas inovadoras para sua época.

Ainda discutindo sobre CI, buscamos o apoio nas reflexões do professor Aldo Barreto (2008), pelo fato de alguns estudiosos indicarem o início da CI a uma pequena reunião realizada em 1961 e, novamente, em 1962, no *Georgia Institute of Technology*, na Geórgia (EUA). O evento, chamado de *Conferences on training science information specialists*, agregou cerca de 60 pessoas, entre docentes e bibliotecários da própria universidade americana, sede do evento.

No que se refere a segunda corrente formadora da CI, a americana, associa-se às tecnologias de recuperação da informação, cujo marco foi o MEMEX de Bush, de 1945, e a Biblioteconomia especializada (SHERA, 1980). A percepção de resolver o problema da explosão informacional fazendo uso de recursos tecnológicos, apresentadas por Vannevar Bush, foi um marco histórico na origem da CI.

A ação do MEMEX de Bush era ter a capacidade de associar idéias, duplicando "'os processos mentais artificialmente'. É bastante evidente a antecipação do nascimento da CI e, até mesmo, da inteligência artificial" (SARACEVIC, 1996, p.42).

Aponta-se também que a CI moderna emergiu da aplicação de ferramentas matemáticas e estatísticas avançadas, e o uso de computadores durante a Guerra Fria (DUBIN, 2004; HARMAN, 1997). Igualmente, devemos destacar que, especialmente nos Estados Unidos, historiadores continuam localizando "origens [...] na engenharia e reinos da ciência da computação, apresentando nos anos 40, a teoria da estatística e engenharia de informação desenvolvida por Claude Shannon, sendo chamada de Cibernética" (BURKE, 2007, p.21).

Podemos perceber que Otlet e Bush apresentaram a mesma preocupação com a organização da informação, visando sua posterior recuperação.

Entretanto, apesar da preocupação citada ter sido apresentada de forma mais enfática por Bush, Saracevic destaca Calvin MOOERS (1951) como o responsável pelo termo *recuperação da informação*, já que englobou “os aspectos intelectuais da descrição de informações e suas especificidades para a busca, além de quaisquer sistemas, técnicas ou máquinas empregados para o desempenho da operação" (SARACEVIC, 1996, p.44).

Ortega (2004) também defende a proposição de que a CI “tem suas raízes na bifurcação da Documentação/Bibliografia e da Recuperação da Informação (*Information Retrieval*)”. A interpretação do autor nos mostra a forte interdisciplinaridade que marca a ciência em questão.

A busca por conhecimento e por profissionais de outras áreas é fundamental para a formação da CI. Segundo Burke (2007, p.18), “a mistura de pessoas de disciplinas diferentes, instituições, e orientações dentro da CI, ambos hoje e ao seu nascimento, tem muito haver com a ambivalência histórica presente”. Já Wersig (1993) afirma que “a interdisciplinaridade ajuda a CI a buscar soluções para os problemas das mudanças no papel do conhecimento no contexto social”.

Devido à interdisciplinaridade presente na CI, muitas são as vertentes de estudo e que, ao longo do tempo, apresentam alterações. Diante desta realidade, Freire (2006, p.15) apresenta três categorias que agregam áreas de estudos informacionais voltadas aos aspectos da organização, gestão, acesso e uso da informação:

- **Recuperação da informação**: Representação da informação (linguagens documentárias e linguagem natural), tecnologias de processamento de informação, serviços de informação (bibliotecas, centros de informação);
- **Comunicação da informação**: Tecnologias de informação e comunicação (especialmente as digitais), produção e recepção da informação, canais de comunicação (formais e informais), uso da informação;
- **Estudos da cognição**: Estudos de usuários, aplicações de inteligência artificial, estudos ligados à aprendizagem em meio virtual (treinamento, capacitação).

Tomando como base a importância em organizar a informação, explicitado neste trabalho, a categoria a ser abordada será a *Recuperação da Informação*, nos permitindo discutir, na próxima seção, uma das temáticas

presentes na categoria escolhida: *Representação da Informação*. A escolha se deve a necessidade de a informação receber ações de tratamento técnico para que se torne compreensível aos usuários, por intermédio de determinada representação, especialmente pelo atual uso da informação em ambientes digitais, que no caso deste trabalho, direciona-se aos BDs.

No protótipo a ser apresentado nesta pesquisa, as ações que envolvem a *Representação da Informação* serão executadas pelos usuários do sistema, onde serão realizadas em módulos, tornando-se pertinente entender o seu significado e quais seriam suas respectivas ações ou tratamentos técnicos.

4 REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

A informação, como já dissemos, ganha cada vez mais valor e, consequentemente, influencia na tomada de decisões na vida das pessoas, principalmente a partir da globalização, que nos últimos tempos, vem provocando a eliminação das barreiras para o acesso ao conhecimento produzido pela humanidade, fato este marcado pelas TIs.

Muitas são as influências provocadas pelas TIs na humanidade, especialmente quando se trata da Web, aos quais podemos citar as novas concepções de indexação e classificação da informação, adotadas recentemente neste ambiente digital, como a Folksonomia. Conforme Catarino e Baptista (2007), “Folksonomia é o resultado da etiquetagem dos recursos da Web num ambiente social (compartilhado e aberto a outros) pelos próprios usuários da informação visando a sua recuperação”.

A Folksonomia é um exemplo da necessidade de estudos recentes voltados ao tratamento da informação, em busca da efetiva recuperação da informação, e dentre as áreas que realizam estes estudos temos a CI e a CC, cuja última é considerada por autores como Saracevic, entre outros, uma das áreas formadoras da CI.

A partir das áreas do conhecimento citadas, a *Representação da Informação* ganha importância considerável nesses estudos para que, tanto a organização, quanto a recuperação da informação, atenda as necessidades dos usuários, já que, se a informação não estiver falando a mesma língua do usuário, se não estiver sendo representativa adequadamente, inevitável será a não recuperação da informação.

Na CI, encontramos definições que apresentam a representação como uma ação que objetiva-se “permitir a recuperação de algo, no caso, a própria informação, [...] uma vez que ela procura substituir aquilo que representa, algo que mantém informações sobre um domínio qualquer e de forma semântica” (FURGERI, 2006, p.26). Outra definição que destacamos é a de Novellino (1996, p.38), pois, para a autora, “a principal característica do processo de representação da informação é a substituição de uma entidade lingüística longa e complexa - o texto do documento - por sua descrição abreviada”.

No protótipo, a informação deve passar por um processo de representação, que objetiva torná-la compreensível à linguagem dos usuários, e para tal, são necessários meios, elementos ou veículos que possibilitem o acesso a informação. Entretanto, antes mesmo de ocorrer a representação, buscamos compreensão dessa ocorrência nas palavras de Peirce. Para o estudioso, a representação é formada por três elementos: signo, objeto e interpretante. O signo, também chamado de *representamen*, "é aquilo que, sob certo aspecto ou modo, representa algo para alguém. [...] O signo representa alguma coisa, seu objeto" Peirce (CP 2 *apud* PINTO; MEUNIER; SILVA NETO, 2008, p.17). O objeto é o representante do signo. E o interpretante é o efeito, a idéia, que relaciona o signo apresentado ao objeto representado, permitindo, inclusive, o surgimento de um novo signo.

Os três elementos citados formam um processo cíclico, que, ainda segundo os autores, culmina numa [...] "nova construção sígnica [...]. Daí porque a este processo Peirce denomina de 'semiosis ilimitada'. Sua estrutura [...] é construída em forma de triângulo semiótico denominado *'semiosis"* (PINTO; MEUNIER; SILVA NETO, 2008, p.17-18), conforme pode ser observado na figura 1.

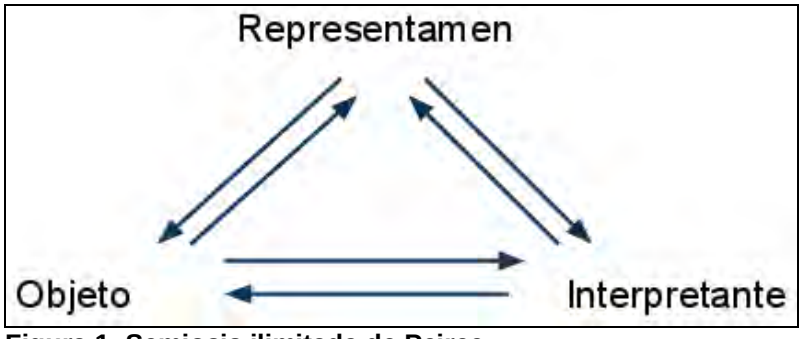


Figura 1: Semiosis ilimitada de Peirce.
Fonte: Google imagens, 2011.

Uma bola, por exemplo, pode ter várias interpretações, seja pelo seu tamanho, tipo, finalidade etc. A figura 2 nos mostra uma interpretação ocorrida na *semiosis ilimitada* de Peirce, por meio de um elemento circular, um signo, que por sua vez nos remete ao objeto bola e que nos faz interpretá-la uma bola de vôlei de praia. Porém, a imagem apresentada é uma bola de *rubik*, que é uma espécie de quebra cabeça, cubo mágico no formato circular.

Figura 2: Exemplo da semiosis ilimitada de Peirce.
Fonte: *Google imagens, 2011.*

Conforme podemos observar, várias são os resultados interpretantes, principalmente pela idéia, pelo conhecimento, que varia para cada indivíduo. Diante deste entendimento, Pinto, Meunier e Silva Neto (2008, p.18) afirmam que:

> Não é a presença do objeto em si mesmo que lhe confere o estatuto de sua representação, mas, sobretudo, a presença de uma idéia (consciência interpretativa) do indivíduo sensível que age sobre esta coisa ou sobre este objeto, lhe conferindo sentido a fim de produzir uma representação concernente a esta coisa ou este objeto que ele percebe no mundo.

As representações são conhecimentos construídos na e pela sociedade, por meio de grupos de sujeitos (ALMEIDA, 2005) e para que ocorra se faz necessário ajustar, tanto o fenômeno observado, quanto suas representações na consciência de um grupo, através do uso de categorias, classes ou modelos definidos pelos integrantes. Assim, conforme Alvarenga (2003, p.20), representação é o “ato de colocar algo no lugar de”. E retomando, mais uma vez, Pinto, Meunier e Silva Neto (2008, p.25), complementam ao exporem que “[...] falar de representação é mexer sempre com questões de natureza simbólica e subjetiva. [...] o sujeito tem sempre suas próprias maneiras de perceber e nomear as coisas e os objetos do mundo”.

O ato de representar cria uma estrutura eficiente com fins de recuperação de informações. Para isso, fazemos uso da transferência de informação entre a base de conhecimento e o usuário. Para Novellino (1996, p.37), transferência de informações é definida “como a intervenção realizada por sistemas de organização do conhecimento e recuperação da informação em determinadas ações comunicativas [...]”.

Ainda de acordo com a autora, tal intervenção, na ação comunicativa, pode ser abordada de duas maneiras distintas: “(a) sob o ponto de vista da recuperação da informação; ou (b) sob o ponto de vista da representação da informação” (NOVELLINO, 1996, p.37).

No primeiro ponto de vista, é dada ênfase na compreensão que o usuário tem da informação e sua participação no processo de busca, ou seja, ênfase na abordagem cognitiva. Já sob o ponto de vista da representação da informação, é dada ênfase no processo de organização do conhecimento, buscando métodos para a análise de assunto, e para o desenvolvimento de sistemas de classificação e linguagens documentárias. Porém, não podemos esquecer que, em ambos os pontos de vista, toda representação se constitui em um processo cognitivo.

Os pontos de vista apresentados ficam mais explícitos quando tratamos de ambientes digitais como a Web, pois, devido à crescente massa informacional disponibilizada nesse espaço, muito tempo pode ser demandado pelo usuário para que a efetiva recuperação da informação aconteça. Desta forma, Marcondes (2001) apresenta dois extremos para economizar tempo e energia do usuário: “ser suficientemente rica sob o aspecto cognitivo e, ao mesmo tempo, sintética para economizar a energia do usuário de uma maneira significativa”.

A partir do momento que as informações/documentos entram num sistema de informação, ou unidade de informação, estes passam por um tratamento, aliados aos sentimentos como emoção, razão, que estão relacionados ao cognitivo, visando facilitar a posterior recuperação desses documentos.

Cada documento possui suas características e essas são representadas por meio da *Representação Descritiva da Informação* e *Representação Temática da Informação*. Conforme Feitosa (2006), ambas constituem o *Tratamento Intelectual da Informação* e podem ser executadas em qualquer sistema de informação. Segundo Alvarenga (2003), estas podem ocorrer em três momentos distintos: o primeiro corresponde a produção daquilo que será representado; o segundo os itens produzidos no estágio anterior são inseridos no sistema de forma organizada; e o terceiro e último momento representa o contato do usuário com o sistema de informação com fins de recuperação.

Nestes três momentos, a serem seguidos no uso do protótipo, existe a presença do processo cognitivo, aliado as técnicas de tratamento da informação, como já foi colocado anteriormente. Sendo assim, se faz necessário esclarecimento sobre as ações/representações que ocorrerão no protótipo, a serem realizadas pelos usuários.

Conforme a necessidade explicitada, a primeira forma de representação a ser apresentada será a *Representação Descritiva da Informação*, também conhecida como catalogação ou descrição bibliográfica de documentos.

4.1 REPRESENTAÇÃO DESCRITIVA DA INFORMAÇÃO

A representação descritiva da informação consiste na representação de informações presentes em um documento, que compõem suas características, organizadas em um registro por meio de regras formalizadas. Esta forma de representar a informação busca fornecer uma descrição única e precisa do documento, como uma espécie de carteira de identidade, e de comunicar aos usuários os documentos presentes no acervo, no sistema.

A catalogação ou descrição bibliográfica pode ser defina como uma maneira de fornecer a descrição precisa do documento, identificando-o materialmente, de forma única e não ambígua, permitindo sua identificação (FEITOSA, 2006).

Mey (1995, p. 5) complementa a discussão ao definir catalogação da seguinte forma:

> [...] é o estudo, preparação e organização de mensagens codificadas, com base em itens existentes ou passíveis de inclusão em um ou vários acervos, de forma a permitir interseção entre as mensagens contidas nos itens e as mensagens internas dos usuários.

A descrição bibliográfica representa as características de determinado item, não apenas de livros e periódicos, mas também de suportes informacionais chamados de Multimeios, constituídos de vários materiais não convencionais que possuem em sua característica a marca do registro histórico

e a evolução constante das tecnologias. Conforme Vergueiro (1995, p.29), “a variedade desses tende a multiplicar-se quase que em proporção geométrica”.

Como exemplos de Multimeios temos os CDs, DVDs, Pendrives, fotos, quadros, mapas, medalhas, partituras entre outros. Segundo Amaral (1987, p.45), incluem-se “nesta categoria os mapas, cartas, atlas, globos, jogos, brinquedos, reálias, enfim, todos os materiais diferentes dos livros, revistas, teses, relatórios, etc”.

O conjunto das características de todos os elementos informacionais presentes no acervo, textual ou não, forma o catálogo. Segundo Ranganathan (1955, p.47), “catálogo é uma lista de documentos em uma biblioteca, ou em uma coleção formando parte da biblioteca”. Ranganathan coloca também que (1955, p.78) “o catálogo é um meio de comunicação”.

A catalogação não possui apenas a função de caracterizar, de tornar único um registro bibliográfico, como livros e CDs, presentes em um acervo. A ação de catalogar deve também reunir todos os itens de acordo com suas semelhanças. Além disso, a catalogação também deve possibilitar ao usuário expressar a sua vontade, selecionar o item e localizá-lo no acervo.

Entender a catalogação também sob o aspecto apresentado é concordar com a visão de Litton (1975, p. 78), ao defender que “a catalogação é uma das várias tarefas, complementares, entre si, que proporcionam o controle necessário ao uso e às consultas das coleções bibliográficas”.

Quanto aos objetivos, Ranganathan, refletindo suas leis da Biblioteconomia, elaborou os seguintes, conforme Mey (1987, p.19): “revelar a cada leitor o seu documento; revelar a cada documento o seu leitor; poupar o tempo do leitor; por este fim, poupar o tempo da equipe”.

Além dessas características, o catálogo, para que seja elaborado de fato, faz uso de regras para formar uma espécie de identidade de cada obra presente no acervo. As regras estão presentes nos Códigos de Catalogação e muitos são os códigos desenvolvidos ao longo da história, como o *Anglo-American Cataloguing Rules* – AACR – (Regras de Catalogação Anglo-Americanas), primeira e segunda versão.

Diante das informações apresentadas, no momento em que o usuário for cadastrar um material no sistema, esta ação ou módulo será a catalogação, considerada de grande importância para o sucesso da proposta aqui

pretendida. Caso não seja realizado este módulo, o conhecimento produzido e adquirido pela *Instituição X* não poderá ser recuperado.

Após explanações de forma breve sobre a *Representação Descritiva da Informação*, a partir da próxima subseção, falaremos sobre a segunda forma de representação citada neste trabalho, chamada de *Representação Temática da Informação*.

4.2 REPRESENTAÇÃO TEMÁTICA DA INFORMAÇÃO

A *Representação Temática da Informação*, também chamada de análise da informação, descrição de conteúdo, análise documentária, descrição de assunto, representação de conteúdo, representação de assunto ou simplesmente indexação, adota elementos como símbolos para a sua realização. Esta forma de representação refere-se ao conteúdo informacional dos documentos e permite a identificação do tema ou do assunto a que se refere através das ações de indexação, elaboração de resumos, classificação, disseminação, busca e recuperação.

Profissionais como os cientistas da informação, nos últimos tempos, vêm redescobrindo, adaptando e estudando novas formas de entender e usar as ações da representação temática da informação. Segundo Miranda (2005, p. 117), os processos temáticos ocorrem de acordo com as seguintes fases: “primeiro coletamos os dados e as informações, segundo os classificamos usando um sistema de relações ontológicas, e, finalmente os disponibilizamos para os usuários”.

As ações de tratamento da informação representam as atividades executadas nos subsistemas de entrada de um sistema geral. Dentre as ações de um subsistema, ainda conforme Miranda (2005, p.55), o tratamento temático da informação ou indexação tem o seguinte objetivo:

> [...] identificar sobre o que trata o conteúdo de um documento para se obter a síntese, mediante a análise e representação de conceitos, palavras-chave, termos, descritores relevantes através de uma linguagem de indexação [...] visando a localização e a recuperação de documentos/informação em quaisquer ambientes.

A indexação é uma ação temática da informação que busca, através de termos/descritores, representar os conceitos presentes num determinado documentos, fornecendo ao usuário a informação almejada. Segundo Feitosa (2006, p.21), “a indexação consiste em atribuir um ou vários descritores, que podem ter ligações entre si, para descrever o conteúdo do documento”.

De acordo com Lancaster (2004, p.8-9), “a indexação se constitui basicamente das seguintes etapas: Análise dos conceitos e Tradução”. Já para Pinto (2001, p.227), “em nível de indexação documentária, esta perpassa por três etapas: análise conceitual, tradução e controle de qualidade”.

A análise conceitual é a etapa que busca identificar os conceitos abordados no documento e selecionar os que serão traduzidos como termos de indexação, de acordo com a proposta do sistema. Já a tradução visa a conversão dos conceitos selecionados em termos de indexação, com base na linguagem padrão usada no sistema.

No caso da terceira etapa, citada por Pinto, seria a relação entre a eficiência do sistema, provocado pelos termos indexadores, e as necessidades do usuário, ou seja, se realmente, na ótica do usuário, o sistema apresenta informações que representam corretamente e eficientemente os documentos que foram indexados.

Para Ranganathan (1964), os estágios da indexação são chamados de Plano das Idéias, Plano Verbal e Plano Notacional. O primeiro, Plano das Idéias, abrange a análise do assunto de acordo com o nosso entendimento de mundo, a decisão sobre uma classe principal apropriada do esquema, a decisão sobre ordem de citação para a classe e o re-arranjo da análise de assuntos na ordem apropriada. Já o Plano Verbal trata-se da verificação das tabelas do esquema, oriundos da etapa anterior, para encontrar conceitos necessários. E a última etapa, o Plano Notacional, refere-se à construção da notação para os conceitos de acordo com as regras apresentadas em sistemas de classificação.

Os termos indexados no sistema podem ser de caráter manual, automático ou semi-automático. Pinto (2001, p.229) afirma que a indexação manual, “chamada igualmente intelectual ou humana, como o próprio nome o diz, é realizada pelos humanos, sejam eles bibliotecários ou especialistas do(s) domínio(s) no qual (is) essa atividade está sendo realizada”.

A indexação automática, segundo Robredo (2003, p. 96), “é qualquer procedimento que permita identificar e selecionar os termos que representem o conteúdo dos documentos, sem a intervenção direta do indexador”. Por sua vez, a indexação semi-automática, de acordo com Castro (2001), é um sistema “cujo objetivo é analisar o documento de forma automática para passar pela validação ou não de um profissional”.

Muitos são os questionamentos no que se refere ao fato dos sistemas de indexação serem considerados automáticos. Em algum momento, tanto pode existir a participação humana, quanto o computador pode orientá-lo no processo. Diante deste pensamento, Lancaster (2004) defende que grande parte dos sistemas de indexação automática não são realmente automáticos, mas de destinam a auxiliar o indexador humano. Ainda segundo o autor, neste caso, a melhor denominação seria “com auxílio de computador”.

Outros questionamentos também são feitos ao processo de indexação, em especial, a presença da subjetividade humana na representação dos conteúdos dos documentos. A interferência subjetiva pode ocorrer tanto na determinação do conteúdo informativo, como na escolha de termos de indexação representativos ao conteúdo.

Nesta discussão, para Lancaster (2004), alguns fatores interferem no processo em questão, a saber: *Política de Indexação*, *Coerência da Indexação* e *Qualidade da Indexação*.

O primeiro fator a ser apresentado, denominado de *Política de indexação*, considera os objetivos e metas da unidade de informação, além do delineamento de perfis da instituição, do usuário, do documento e da própria unidade de informação. Devemos, no respectivo fator, destacar o processo de seleção dos termos, o qual representa os conceitos que podem ser selecionados por indexação *Derivativa* ou por *Extração*, e indexação *Atributiva* ou por *Atribuição*. A primeira ocorre a partir da seleção de termos retirados do próprio documento, como bases de dados programadas, realiza a partir de critérios como freqüência, posição e contexto. Quanto à segunda forma de seleção, os termos são atribuídos com base num SOC, se aproximando ao processo de indexação humano, sendo esta a que mais se aproxima da indexação usada no protótipo.

O segundo fator a ser apresentado, *Coerência da Indexação*, de acordo com Miranda (2005, p.58), “refere-se à extensão com que existe concordância quanto aos termos a serem atribuídos a um documento”. A coerência pode se tornar mais fortalecida a partir do uso simultâneo de dicionários, glossários, manuais etc. Além disso, tomando como base Lancaster (2004), o uso simultâneo de termos livres e vocabulários controlados também podem influenciar na coerência da indexação. No caso dos termos livres, provocariam uma possível baixa na coerência da informação recuperada. Já os vocabulários controlados provocariam o oposto do ocorrido com os termos livres, pois aumentaria a coerência do que foi recuperando em relação às necessidades do usuário.

Quanto ao terceiro fator denominado de *Qualidade da indexação*, que é a satisfação do resultado de busca, se dá a partir da avaliação do processo de indexação através de quatro critérios principais: cobertura, recuperabilidade, previsibilidade e atualidade, aos quais serão detalhados na discussão sobre recuperação da informação.

Além dos três fatores que interferem no processo temático, também se faz necessário discutir sobre a forma que os elementos resultantes da indexação serão organizados e classificados. Sendo assim, na próxima subseção abordaremos a classificação e seus sistemas de organização, atendendo a um dos objetos de pesquisa deste trabalho: a Teoria da Classificação Facetada (TCF).

Nestes três momentos, a serem seguidos no uso do protótipo, existe a presença do processo cognitivo, aliado as técnicas de tratamento da informação, como já foi colocado anteriormente. Sendo assim, se faz necessário esclarecimento sobre as ações/representações que ocorrerão no protótipo, a serem realizadas pelos usuários.

4.3 ORGANIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

Ao consultarmos definições sobre CI, é possível verificar a presença da organização dentre suas ações. Apesar de encontramos a referida ação, tanto em definições tradicionais, como nas mais atuais, a questão do excesso na

quantidade e no fluxo de informação, especialmente no mundo virtual, vem provocando problemas na recuperação da informação.

A organização do conhecimento tem como objetivo organizar a informação para que seja recuperada. Entretanto, diante da problemática apresentada, no que se refere a quantidade informacional crescente, ocorrem transformações/adaptações nas formas de organização existentes, além de exigir a criação de novos instrumentos. É exatamente esta percepção que foi adotada para a construção do protótipo, tendo em vista a adaptação de uma teoria de classificação, a ser apresentada na seção 5, para organizar o conhecimento e, consequentemente, permitir a efetiva recuperação.

Conforme as colocações anteriores, Borko (1968, p.3), defende que a CI "está ligada ao corpo de conhecimentos relativos à origem, coleta, organização, estocagem, recuperação, interpretação, transmissão, transformação e uso de informação", permitindo o desenvolvimento de produtos e serviços. Na defesa do autor, podemos perceber a presença das ações organização e recuperação da informação dentre as realizadas pela CI. Além disso, verificamos a compreensão de que as citadas ações fazem parte de uma ciência aplicada, que cria ou modela produtos, atendendo as necessidades específicas de um usuário um grupo. No mesmo pensamento, Siqueira (2003) afirma que a criação de formas de representação na CI acaba sendo algo natural, já que o objetivo é atender as necessidades informacionais dos usuários, que por sinal são distintas, fazendo uso de variados serviços

Por sua vez, Saracevic (1996) vai além, ao afirmar que a CI, no tratamento das questões científicas e à prática profissional, são interessantes de adoção às modernas tecnologias informacionais, para solucionar problemas relacionados a comunicação do conhecimento e de seus registros.

Nas palavras de Saracevic, percebemos a preocupação com a comunicação e registro do conhecimento. Este conhecimento deve estar organizado para sua posterior recuperação, especialmente, por meio dos recursos provenientes das TIs, com enfoque à atuação intelectual e profissional do cientista da informação.

Ainda no contexto de CI, agora como ciência social e, portanto, interdisciplinar, Lima (2003, p.86), assevera que:

> [A CI] tem consolidado seus pontos de vistas e valores desde que ela foi reconhecida como uma disciplina social e científica nos anos 60 e, mais recentemente, como uma área interdisciplinar que reúne a biblioteconomia, a ciência cognitiva (CC), a ciência da computação e a comunicação, com íntima dependência dos processos da comunicação humanos e da tecnologia no seu contexto contemporâneo.

A definição de Lima abrange as de Borko e Saracevic, colocando num mesmo certame, a interdisciplinaridade; a rotulação social e científica da área; e o uso das TIs. Lima enfatiza que a CI necessita de estudos advindos da comunicação humana e uso das TIs, pilares essenciais para os atuais estudos sobre o fluxo informacional.

Desde o avanço técnico-científico ocorrido por volta da Segunda Guerra Mundial, o crescimento na produção do conhecimento tem sido contínuo, atrelando uma importância, cada vez maior, a organização da informação e do conhecimento, que “tem como finalidade o fluxo e uso dos estoques de conhecimento (registrados) e, para tanto, deve tratá-los a partir dos domínios de conhecimento nos quais eles foram gerados e serão utilizados” (SILVA, 2007a, p.32-33).

A quantidade de informação aumentou e, consequentemente, dificuldades na sua recuperação também. Pensamento este que vem ao encontro da compreensão proferida por Souza et al. (2000, p.2), ao defender a idéia de que o “[...] inquestionável crescimento da Internet e o incessante aumento no volume de recursos eletrônicos disponíveis na Web vêm demandando ações voltadas à organização e ao acesso à informação eletrônica [...]”.

Para muitos, o ponto negativo encontram-se nas ferramentas de recuperação da informação. Por outro lado, autores como Berners-Lee (2001) defende que o ponto chave dessa problemática continua sendo um sistema de organização eficiente, que ao ser adotado em ferramentas de recuperação, em qualquer ambiente, funcione. E McGarry (1999, p.11) complementa, expondo que “a informação deve ser ordenada, estruturada ou contida de alguma forma, senão permanecerá amorfa e inutilizável”.

Entender a idéia dos autores citados não é tão difícil, já que organizar informação é uma tarefa muito complexa. A preocupação em organizar a massa informacional, que vem aumentando desde o surgimento da CI, adquiriu uma importância fundamental em ambientes digitais, acarretando na adaptação ou adoção de uma *Linguagem de Indexação*.

Cada *Linguagem de Indexação* possui *vocabulário* e *sintaxe*. Segundo Pinto (1985), o vocabulário, no documento, corresponde à relação de termos e/ou símbolos usados na sua identificação temática; e a sintaxe é o conjunto de regras para a combinação dos termos e/ou símbolos, presentes no vocabulário, para que expressarem, buscando a menor ambiguidade possível, o conteúdo temático dos documentos.

Segundo Piedade (1983, p.9), "a linguagem empregada para descrever os assuntos dos documentos é chamada *linguagem de indexação, linguagem documentária, linguagem de informação* ou *linguagem descritora"*.

Para Langridge (1977, p.108), "um esquema de classificação é uma linguagem de indexação que produzirá um índice arranjado em ordem sistemática".

Estudiosos como Miranda denominam linguagem de indexação como Sistema de Organização do Conhecimento (SOC). Conforme o autor, a definição apresentada pode ser entendida da seguinte forma:

> [...] compreende todos os tipos de instrumentos utilizados para organizar a informação e promover o gerenciamento do conhecimento, incluindo os esquemas de classificação – que organizam materiais em nível geral (como livros em uma estante); cabeçalhos de assunto – que provêem o acesso mais detalhado; catálogos de autoridade – que controlam versões variantes de informação fundamental (como nomes geográficos e nomes pessoais) e; outros instrumentos menos tradicionais - como redes semânticas e ontologias (MIRANDA, 2005, p.118).

A linguagem de indexação ou SOC representam o conjunto de termos e símbolos, que formarão um índice. Por meio do conjunto desses elementos, o índice será acessado, conforme determinada classificação. Entretanto, independente da denominação, existem problemas na organização da informação e do conhecimento devido à questão do excesso na quantidade e no fluxo de informação, especialmente no mundo virtual.

O problema para muitos está no SRI, porém, retomando Berners-Lee (2001), a questão está na necessidade de adotar um SOC eficiente, que, independente do SRI, atenda as necessidades dos usuários.

A utilização e, em muitos casos, a adaptação do SOC, inicialmente desenvolvido para ambientes físicos, tem se tornado cada vez mais necessária, confirmando a nova personalidade que áreas como a CI vem assumindo, conforme já afirmamos anteriormente.

A decisão de usar um SOC pode ser considerada o ponto chave para qualquer SRI, já que a classificação pode ser considerada, segundo Miranda (2005, p.118), "a principal atividade neste processo". Pensar assim não é algo recente. Desde os antigos filósofos, como Aristóteles, que é dada atenção nas formas de organização da informação e do conhecimento. Podemos citar o esforço de Aristóteles em categorizar o conhecimento por grupos, sendo estes a Física, Política ou Metafísica, sentidos por nós até hoje na forma em que entendemos o mundo.

É possível dizer que não existe um SOC único, que pode ser usado por todos, em qualquer ambiente, por qualquer necessidade. A dificuldade de organizar a informação e o conhecimento já se apresentava aos antigos filósofos e hoje percebemos o quanto ela só aumenta na SI, no mundo globalizado e tecnológico.

A execução de um SOC afeta diretamente à localização da informação desejada e à área, ou processo, responsável por esta ação, ou seja, o tratamento da informação. Segundo. Silva (2007a, p.32), esta ação "não pode alterar o documento, porém criar novas informações a partir dele", por meio de metodologias de representação categorizadas de duas formas: temática e descritiva.

Lima (2003) complementa a compreensão de Silva ao afirmar que os profissionais da CI buscam trabalhar com a organização e acesso aos sistemas de informação, habilitando-se para a classificação, indexação e busca em sistemas informatizados.

Tomando como base as citações anteriores, percebemos a importância que a organização da informação e do conhecimento possui para a efetiva e relevante recuperação da informação.

Compreender o raciocínio apresentado fica ainda mais claro quando retomamos o pensamento de Berners-Lee, por defender que a organização é a ação mais importante nos processos de que envolvem a representação da informação.

A existência de uma relação entre as ações de organizar e tratar a informação “não é meramente técnica, pois o ato de organizar não é um meio que se justifica pelo fim, porém requer meios que possibilitem a esse ato alcançar seu objetivo maior, que são os fluxos de informação” (SILVA, 2007a, p.32).

No SOC, ocorre a ação intitulada classificação, defendida por Langridge (1977) como a base para todas as linguagens de indexação. Inúmeras são as formas de classificar as coisas, os objetos, criadas ao longo da história humana. Através dela, o homem monta, elabora o seu conhecimento, necessário para a sua sobrevivência.

Buscando definir classificação, Sayers (1955) afirma que “[...] é o processo mental de reconhecimento e agrupamento; o ato de ordenar grupos ou classes em determinada ordem [...]”. Segundo Tristão, Fachin e Alarcon (2004, p.163), classificação pode ser definida como “[...] ação e efeito de classificar, e classificar significa ordenar e dispor em classes”.

Conforme as definições apresentadas, verificamos que classificação pode ser interpretada como a ação de organizar diversas coisas, agrupando-as na mesma classe, segundo suas relações e conforme determinada área do conhecimento.

O resultado da organização das classes e de suas relações forma os Sistemas de Classificação, que, de acordo com Langridge (1977, p.38), representa “um mapa completo de qualquer área do conhecimento, mostrando todos os seus conceitos e suas relações, [...] conhecido como ESQUEMA ou SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO”.

As classificações filosóficas, consideradas as primeiras desenvolvidas ao longo do tempo, passaram a ser estudadas, investigadas, não como arte e filosofia, mas como ciência, idéia esta defendida por Dahlberg (1979), ao explanar que, “a antiga arte de classificar, tão antiga quanto à humanidade, apenas recentemente adquiriu uma base teórica adequada, base esta que nos permite presumir que ela progrediu do status de arte para o de ciência”.

Os sistemas de classificação, segundo sua finalidade a que se destinam, podem ser filosóficos ou bibliográficos. A Classificação filosófica de Aristóteles, Porfírio e Bacon, chamada de *Classificação do Conhecimento*, foi concebida inicialmente como um *exercício mental* (384-322 a.C.), mencionando os seguintes *predicáveis (de praedicare=atribuir)* ou *categorias* em seu *Organon*: Gênero, Espécie, Diferença, Propriedade, e Acidente. Mais à frente, dez predicáveis ou categorias, atribuídos por Aristóteles, foram reconhecidos como classes gerais pelos aristotélicos e outros para qualificar as diversas áreas do conhecimento, representadas pelas Ciências Teóricas, Práticas e Poéticas.

Além da classificação de Aristóteles, outras filosóficas também surgiram ao longo da história, chamadas de sistemas escolásticos de organização do conhecimento. Tempos depois, diante do aumento crescente do número de obras, surgiu a Classificação por Assunto, também conhecida como Bibliográfica. Neste contexto, segundo Kaula (1984), o novo tipo de classificação, chamado de pré-coordenado, foi considerado umas das principais formas de representação de sua época, merecendo destaque a Classificação Decimal de Dewey (CDD), criada em 1876 por Melvil Dewey; Classificação Expansiva de Cutter, cunhada em 1891-1903 por Charles Ammi Cutter; Classificação da Biblioteca do Congresso, inventada em 1902 pela Biblioteca do Congresso; e a Classificação Decimal Universal (CDU) criada em 1927 por Paul Otlet e Henri La Fontaine.

No ano de 1933 surge o sistema de classificação bibliográfico chamado de *Colon Classification*, também conhecido como Classificação de Dois Pontos, criado pelo indiano Shiyali Ramamrita Ranganathan. Este sistema, o qual veremos de forma detalhada na seção cinco, tem como objetivo principal garantir uma seqüência considerada útil dos livros nas estantes, já que a preocupação principal era com a localização física dos livros na biblioteca em relação ao tema central abordado na obra.

Após tratarmos dos métodos de organização, na próxima subseção falaremos de outra ação relacionada à representação temática da informação: recuperação da informação. Conforme já foi explanado, nada adiantará para o sucesso do protótipo, na recuperação da informação, caso a mesma não esteja organizada. Estas ações estão presentes em sistemas, que podem ser denominados de Sistemas de Recuperação da Informação (SRIs).

4.4 RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO

A ação de recuperar a informação está intimamente relacionada às formas de armazenamento, que por sua vez está relacionada ao tratamento/indexação e a organização/classificação da informação em um sistema. Processo este que inicialmente ocorria de forma manual e que, ao longo do tempo, passou a acontecer de maneira digital.

O termo recuperação de informação, criado por Calvin Mooers (1919-1994), cientista da computação americano, foi utilizado pela primeira vez na reunião da *Association for Computing Machinery da Universidade Rutgers*, em 1950. Este termo "engloba os aspectos intelectuais da descrição da informação e de sua especificação para a busca, bem como qualquer sistema, técnica ou máquina que são utilizadas para realizar a operação" (MOOERS, 1951).

Apesar de sua área de formação ser a CC, foi na CI que Mooers recebeu muito destaque. Para ele, no problema da explosão informacional, a recuperação da informação tornou-se uma solução bem sucedida encontrada pela CI, ao tentar responder, segundo Saracevic (1996, p.44) as seguintes questões:

a) como descrever intelectualmente a informação?
b) como especificar intelectualmente a busca?
c) que sistemas, técnicas ou máquinas devem ser empregados?".

Preocupado com questões como as apresentadas, Mooers criou uma lei intitulada pelo seu nome, a chamada *Leis de Mooers*. Sua lei promulga que "um sistema de recuperação de informações terá a tendência de não ser usado se é mais irritante e problemático para um usuário obter a informação do que não obtê-la" (MOOERS, 1960).

Conforme o desenvolvimento dos estudos sobre recuperação da informação, Austin (2001, p.609) apresentou extensões da referida lei, em três momentos, elaboradas da seguinte maneira:

- **Primeira Lei de Mooers**: Em um ambiente no qual é mais irritante e problemático para um usuário ter a informação em mãos do que não tê-la, um sistema de recuperação de informações terá a tendência de não ser usado;
- **Segunda Lei de Mooers**: Em um ambiente no qual é absolutamente crítico para um usuário ter informação, um sistema de recuperação de informações terá a tendência de ser utilizado, não importa o quanto deficiente o mesmo seja;
- **Terceira Lei de Mooers**: Em um ambiente no qual o problema de ter informação versus o de não tê-la estão razoavelmente equilibrados, o fator decisivo se um sistema de recuperação de informações será utilizado ou não será o design e a performance do mesmo.

Diante da *Lei de Mooers* e suas extensões, podemos perceber a atenção dada à recuperação da informação, conforme a variedade de sistemas existentes e a forma com que cada sistema procura atender as necessidades do seu público. Neste contexto, a recuperação da informação irá variar conforme as peculiaridades do seu ambiente de uso, em fatores como quantidade de informação armazenada, critérios de busca, nível de recuperação, orientação de pesquisa entre outros.

Na orientação de pesquisa, por exemplo, pode ser voltado ao sistema, ou ao usuário. No caso da orientação para o sistema, a informação é vista "como uma entidade externa, objetiva, que tem uma realidade própria, baseada no conteúdo, independente dos usuários ou dos sistemas sociais. A informação existe a priori, e é tarefa do usuário localizá-la e extraí-la" (CHOO, 2003, p.68). Por outro lado, na orientação para o usuário, verificamos a informação como uma construção subjetiva, ou seja, criada dentro da mente dos usuários. Assim, "embora um documento [...] possa ser definido ou representado em referência a algo ou a algum assunto, o usuário encerra esse conteúdo objetivo num envelope interpretativo, de modo que a informação torna-se significativa" (CHOO, 2003, p.68-70).

Os sistemas, denominados de Sistemas de Recuperação da Informação (SRIs), buscam realizar a recuperação da informação, ou seja, atender as mais variadas necessidades informacionais, dos mais diferentes usuários, contemplando uma rede de ações, como as apresentadas nas subseções anteriores. Segundo Mooers (1951), podemos esperar que os SRIs sejam utilizados e que recebam a pressão dos próprios usuários da informação para que o sistema melhore.

Muitas são as definições para SRIs, conforme as diferentes áreas do conhecimento. No âmbito da Teoria Geral de Sistemas (TGS), os sistemas que atuam como recuperadores da informação possuem uma função e um propósito, de acordo com os mais variados desejos informacionais e conforme múltipos usuários. Conforme Bertalanffy (1976), o propósito está associado às necessidades dos usuários e a função diz respeito ao procedimento empregado pelo sistema para satisfazer tais necessidades.

Segundo Dias e Gazzaneo (1975, p.4), “sistema é um conjunto de partes coordenadas, que concorrem para a realização de um conjunto de objetivos”. Já quando enfatizamos o elemento informação, ainda de acordo com Dias e Gazzaneo (1975, p.5), “sistema de informação é qualquer sistema usado para prover informação (incluindo o seu processamento), qualquer que seja o uso feito dessa informação”. Para Eyre e Tonks (1971, p.35) SRI “é uma rede de operações envolvendo pessoas, equipamentos e documentos que processa ‘entradas’ dadas (‘inputs’) para produzir ‘saídas’ (‘outputs’) requeridas”.

Mais específico ao campo da CI, Goffman (1973) define SRI “como sistemas cuja função é levar a cabo os processos de comunicação”. Cesarino (1985, p.157), por sua vez, define SRI como sendo “um conjunto de operações consecutivas executadas para localizar, dentro da totalidade de informações disponíveis, aquelas realmente relevantes”.

Os SRIs têm como funções, tanto localizar e recuperar a informação desejada pelo usuário, como também ser parte de um processo de comunicação. Neste processo estão as pessoas, que produzem, registram, processam, armazenam, disponibilizam e, por fim, buscam e recuperam a informação desejada, dentro de um espaço social. Entretanto, para que todas as ações supracitadas aconteçam, os SRIs possuem subsistemas que, conforme Miranda, estruturando-se da seguinte forma (figura 3):

SELEÇÃO --> AQUISIÇÃO --> REPRESENTAÇÃO DESCRITIVA -->

-->REPRESENTAÇÃO TEMÁTICA --> ORGANIZAÇÃO --> ARMAZENAMENTO

--> NEGOCIAÇÃO DAS QUESTÕES --> ESTRATÉGIAS DE BUSCA -->

-->RECUPERAÇÃO --> DISSEMINAÇÃO

Figura 3: Sistema de Recuperação da Informação.
Fonte: Miranda (1997, p.43).

Feitosa apresenta os subsistemas que formam um SRI comparando-o a uma espécie de ciclo, denominado de "*Cadeia Documentária* ou *Ciclo Documentário"*. As principais atividades do ciclo em questão (figura 4) envolvem a coleta, o registro, o tratamento intelectual, a pesquisa e a difusão, formando, três momentos: "operações de entrada, operações de processamento técnico e operações de saída" (FEITOSA, 2006, p.18-19).

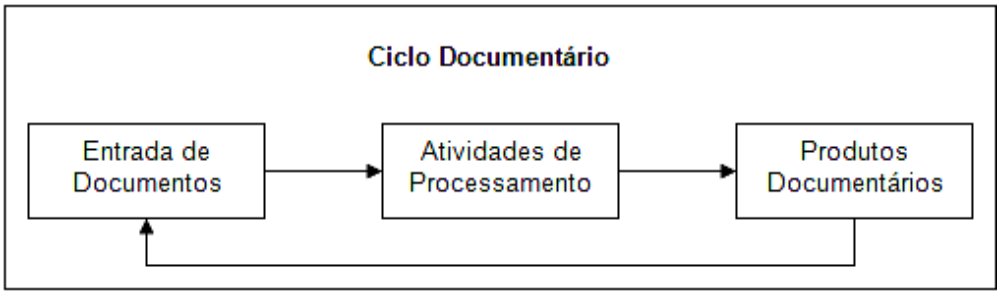


Figura 4: Ciclo Documentário – visão sistêmica.
Fonte: Feitosa (2006, p.19).

Num sistema de informação, as operações de entrada abrangem a seleção e aquisição de documentos, que podem ser por compra, permuta, doação, convênios etc. As operações que representam o processamento técnico abarcam a catalogação, indexação, resumo e classificação. Por fim, as operações de saída respondem pelas que permitem tornar disponíveis os produtos documentários, ou seja, a informação tratada, como armazenamento, disseminação seletiva da informação (DSI) e recuperação da informação, inclusive alertas, que são formas de divulgação das novas aquisições, através de impressão ou em mídia eletrônica, como CD, DVD, e mensagens de texto destinadas a móbiles e e-mails.

Ainda sobre os subsistemas de SRIs, Rowley (1994, p.113), afirma que:

> [...] profissionais da informação atribuem termos de indexação a um documento ou item de informação. Selecionam os tópicos a serem representados pelos termos de indexação com base num julgamento subjetivo, dos assuntos tratados nos documentos. Em seguida associam esses assuntos aos termos de indexação, que acreditam ser provavelmente procurados por um usuário

A autora complementa ao defender que os SRIs, independente de serem tradicionais ou com base de navegação (ambiente virtual), são formados pelas seguintes etapas (figura 5):

Figura 5: Etapas de um Sistema de Recuperação da Informação.
Fonte: Rowley (1994, p.113).

Os SRIs com base em navegação organizam sua base de dados de forma hierárquica para auxiliar os usuários na tarefa de buscar a informação, apresentando distribuição lógica representada por categorias, permitindo a busca de informação relevante em tempo real.

Ter disponibilizado o SRI não basta para atender a necessidade dos usuários, principalmente quando levamos em consideração a sua eficiência. O sucesso na recuperação da informação se deve, em grande parte, a qualidade da análise conceitual dos documentos e das questões que serão feitas ao sistema pelo usuário.

Sobre esta questão, Cesarino (1985, p.161-162) afirma que “grande parte das falhas [...] se deve a erros ou omissões na interpretação do conteúdo dos documentos e na percepção da demanda das pessoas a que se destina o sistema”.

A colocação feita por Cesarino fica muito evidente nos dias de hoje, quando tratamos de ambientes digitais, como a Web, onde, a cada dia, qualquer pessoa disponibiliza, consulta e recupera textos, músicas, gráficos, imagens, vídeos entre outros, na quantidade que quiser, e onde estiver. Entretanto, muitos são os problemas que afetam a qualidade da recuperação da informação, como a “variações significativas nas estruturas e formatos das bases de dados, a riqueza de informações de mídia (texto, áudio e vídeo) e uma abundância de conteúdos multilíngües” (CHEN, 1999).

Diante da colocação do autor e concordando com Berners-Lee, assim como já fizemos nesta seção, podemos verificar que este problema é ocasionado por uma falha no processo de organização, afetando, consequentemente, o processo de recuperação da informação.

Compreender a problemática apresentada nos faz entender a necessidade de avaliar os SRIs, por meio de parâmetros oferecidos pelo tratamento/indexação, apresentados na subseção 4.2.1.

Neste momento, avaliar o processo de indexação se dá a partir da satisfação do resultado de busca, ou seja, a qualidade da indexação. Desta forma, segundo Lancaster (2004), quatro são os critérios a serem utilizados:

- *Cobertura*: quantidade de documentos sobre determinado assunto e que se encontram no acervo, na base de dados;
- *Recuperabilidade*: quantidade de documentos sobre determinado assunto recuperados;
- *Previsibilidade*: determinar quais itens da base de dados serão considerados úteis e quais serão inúteis;
- *Atualidade*: analisar se os itens publicados recentemente e presentes na base de dados estão sendo recuperados, ou se a ação de indexação está atrasada, provocando recuperação de informações antigas.

No contexto de avaliação do SRI, o usuário precisa decidir qual documento e qual informação atenderá as suas necessidades, buscando descobrir do que se trata tal documento. No momento em que ocorre a descoberta, temos a *Atinência*. A partir deste momento, o usuário decidirá sobre a *Pertinência* do documento, por meio de uma relação entre o próprio usuário e a fonte do respectivo assunto/informação.

O usuário pode se basear na *Relevância* para assegurar a *Pertinência* do(s) documento(s) recuperado(s), ao verificar, por exemplo, quantas vezes um determinado termo constou no(s) pedido(s) de informação.

Outros itens equivalentes a medidas na recuperação da informação, segundo Lancaster (2004), estão relacionados a *Atinência*, também provenientes da indexação, a saber: a *Revocação* e *Precisão*. Para Piedade (1983, p.10), “na avaliação de eficiência de um serviço de recuperação da informação, duas medidas estão diretamente ligadas aos seus índices, o *coeficiente de revocação* e o *coeficiente de precisão*”. Com isso, por serem elementos de avaliação, ambos são utilizados para medir a eficiência na recuperação da informação no protótipo.

Sobre os índices discutidos, Feitosa (2006, p.28), afirma que:

> A relação entre o total de itens úteis para o usuário e o total de itens recuperados é denominada coeficiente de precisão. A relação entre o total [de] itens úteis encontrados pelo [...] usuário em uma determinada busca e a quantidade total de itens úteis sabidamente disponíveis na base de dados é denominada coeficiente de revocação.

Por serem grandezas inversamente proporcionais, “quanto menor for o índice de revocação, mais preciso será o resultado da pesquisa, isto é, maior será a quantidade de itens úteis recuperados” (FEITOSA, 2006, p.28).

Foskett (1973) também apresenta algumas características que influenciam na avaliação do processo e do próprio SRI. De todas as características apresentadas pelo autor, destacaremos a *Especificidade* e a *Exaustividade*, pois estas são consideradas, segundo Piedade (1983, p.11), “os dois fatores mais importantes que governam a revocação e a precisão”.

Lancaster (2004, p.27), associa a exaustividade “[...] ao número de termos atribuídos em média”, ou seja, o emprego de termos em número suficiente para cobrir o conteúdo temático do documento de maneira completa.

Por outro lado, a *Especificidade*, de acordo com Feitosa (2006, p.29), “é a exatidão com que os termos escolhidos descrevem o conteúdo do documento em questão”. Lancaster (2004, p.34) defende que na *Especificidade* “um tópico deve ser indexado sob o termo mais específico que o abranja completamente. Normalmente, seria melhor utilizar vários termos específicos, ao invés de um termo que seja mais genérico”. E como já dissemos, este nível de indexação será usado pelo protótipo.

Em termos gerais, o aumento da *Exaustividade* aumenta a *Revocação* e diminui a *Precisão*. Por outro lado, o aumento da *Especificidade* diminui a *Revocação* e aumenta a *Precisão*.

Enquanto as grandezas *Exaustividade* e *Especificidade* estão relacionadas com o processo de organização da informação, as grandezas *Revocação* e *Precisão* se relacionam ao processo de recuperação da informação. Desta forma, o processo final da representação da informação dependerá da qualidade do tratamento dado aos documentos.

Na próxima seção, apresentaremos a Teoria da Classificação Facetada de Ranganathan, considerada por estudiosos, como Ingwersen e Wormell (1992), um grande contribuinte ao desenvolvimento dos SRIs, já que, antes mesmo de sua construção, os princípios da organização do conhecimento e a metodologia sobre análise facetada podem ser os elementos iniciais no processo de modelagem de uma estrutura cognitiva e no trabalho de análise de uma determinada área do conhecimento. Posterior as ações citadas, o desenvolvimento do SRI, de fato, pode ser iniciado, assim como realizamos no protótipo.

5 A TEORIA DA CLASSIFICAÇÃO FACETADA DE RANGANATHAM

Até a primeira metade do século XX, vários teóricos haviam realizado estudos sobre sistemas de classificação bibliográfica. Dentre os referidos teóricos, destacamos Cutter, Dewey, Brow e Bliss, os quais receberam influência do século passado e repetiram algumas teorias. Entretanto, um nome se destacou nesse período, especialmente nos estudos voltados a classificação de assunto. Este foi Shiyali Ramamrita Ranganathan, considerado por muitos, nos círculos internacionais, como o precursor do método cientifico da Biblioteconomia. Por isso é comum escutarmos que Ranganathan é o pai da Biblioteconomia e, conforme Dahlberg (1979), o pai da Moderna Teoria da Classificação.

Ranganathan nasceu em 9 de agosto de 1892, numa pequena aldeia chamada de Shiyali, no Estado de Tamil-Nadu, no sul da Índia, e morreu em 27 de setembro de 1972, em Bangalore, também na Índia. Era extremo admirador de Gandhi e Isaac Newton, e pertencia a Casta dos Bramanides. Estudou na Escola secundária de Hindu, onde se tornou Bacharel em Matemática (1913). Mais tarde, Ranganathan obteve seu grau de Mestre, também em Matemática, pela Universidade de Madras, em 1916.

Foi professor de Matemática no *Government College* (1917-1920) e professor assistente, da mesma disciplina, no *Presidency College* (1920-1923). Neste período, Ranganathan escreveu vários trabalhos na área de Matemática, muitos deles em História da Matemática.

No ano seguinte, candidatou-se à seleção para o cargo de bibliotecário da Universidade de Madras, e, para sua surpresa, foi selecionado, mesmo não sendo bibliotecário. Diante da sua aprovação, Ranganathan preparou-se para a entrevista, por meio da leitura de um artigo sobre Biblioteconomia da *Encyclopaedia Britannica*.

Um ano após sua nomeação como bibliotecário da Biblioteca da Universidade de Madras, Ranganathan foi enviado à Inglaterra para estagiar no Museu Britânico, onde recebeu orientações do diretor da instituição a estudar na *School of Librarianship* da universidade londrina. Diante dos estudos e pelo contato com o seu professor W. C. Berwick Sayers, Ranganathan adquiriu

interesse por assuntos como classificação e administração de bibliotecas. Assuntos estes relacionados as suas ações enquanto estagiário do Museu Britânico.

Após muitas leituras de obras biblioteconômicas e influências dos ensinamentos do seu mestre, Ranganathan partiu para uma revolução no delineamento dos sistemas de classificação da época, como tema sedutor para sua mente "matemática". Em 1925, ao retornar a Índia, assumiu a direção da Biblioteca da Universidade de Madras e iniciou o desenvolvimento do sistema idealizado, sob o aspecto de uma classificação analítico-sintética: *Colon Classification*. Além disso, Ranganathan passou a defender a importância que as bibliotecas possuíam em relação à educação do seu país.

Em 1928, Ranganathan, fundou a Associação de Bibliotecas de Madras e "ministrou o primeiro curso de Biblioteconomia do seu país, para cerca de mil professores, levando a criação da *Madras Summer School of Library Science*, onde lecionou cerca de vinte anos" (PIEDADE, 1983, p.192). Ainda neste ano, foram formuladas leis relacionadas a atuação do profissional bibliotecário com o seu público. As famosas Cinco Leis da Biblioteconomia correspondem aos seguintes pensamentos, segundo Ranganathan (2009): *os livros são para serem lidos*; *a cada leitor seu livro*; *a cada livro seu leitor*; *poupe o tempo do leitor*; e *a biblioteca é um organismo de crescimento*.

Atuou também como chefe da biblioteca e professor de Biblioteconomia da *Benares Hindu University* (1947-1955), além de ser professor na universidade de Deli, onde, conforme ainda a autora, "recebeu o título de Doutor e 'Pai da Biblioteconomia da Índia'" (PIEDADE, 1983, p.193).

Ranganathan realizou conferências em países como Inglaterra, Estados Unidos e Japão. Foi membro da Federação Internacional de Documentação (FID), do *International Commitee of Library Experts* (Nações Unidas) e do *International Bibliographical Commitee* (Unesco). Deixou uma enorme contribuição na Matemática, Educação, Literatura, Religião, Misticismo e, especialmente, na Biblioteconomia, diante de sua atuação como professor da área ao longo de quarenta anos, aos quais destacamos: *Five Laws of Library Science* (1931); a *Colon Classification* (1933); Classified Catalogue Code (1934); *Prolegomena to Library Classification: Fundamental and Procedure* (1937); *Theory of the Library Catalogue* (1938); *Elements of Library*

Classification (1945); *Classification and International Documentation* (1948); *Classification and Communication* (1951); e *Heandings and Canons (1955)*.

Sobre a produção de Ranganathan, Campos (2001), compreende que sua teoria está apresentada nas obras básicas *Five Laws of Library Science*, *Prolegomena to Library Classification*, *Philosophy of Book Classification*, além da própria *Colon Classification*.

Sua enorme contribuição nos processos de organização/classificação da informação, na Biblioteconomia, tem influências nas culturas brâmane, chinesa, além da astrologia, ao qual acreditava que suas idéias abrangiam o universo como um todo.

Ranganathan examinou o método da *Decatomia*, difundido por Kant, que representa a formação de assuntos em dez divisões, e "concluiu que, em vista do crescimento prolífico multidimensional, este método não era satisfatório" (LIMA, 2004, p.79). Diante disso, sugeriu a adoção da *Policotomia Ilimitada*, isto é, formação de assuntos com número ilimitado de divisões das áreas do conhecimento.

Ao estudar a *Árvore de Porfírio* (figura 6), na necessidade de explicar a Policotomia Ilimitada, Ranganathan buscou esclarecimentos na *Árvore Baniana* (figura 7), que representa uma espécie de figura indiana.

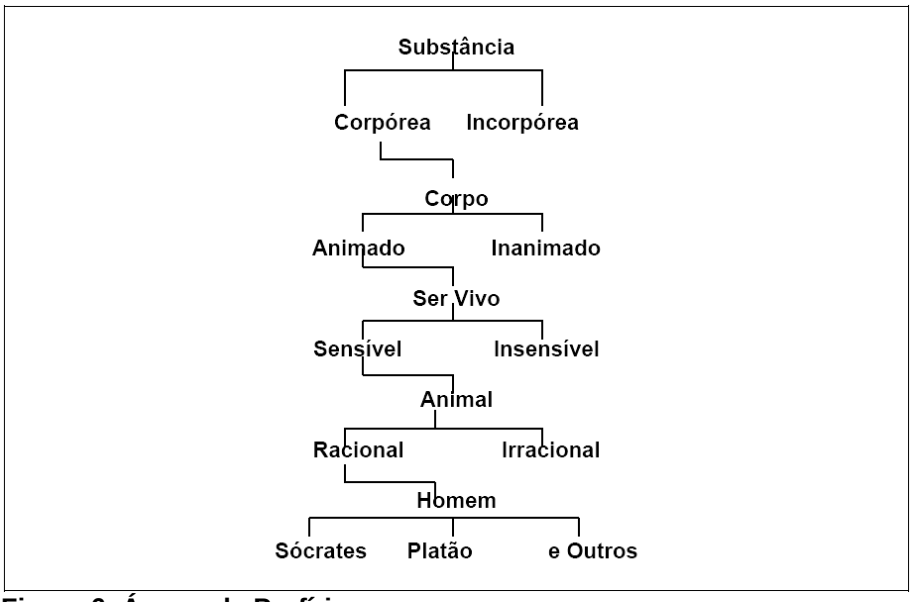


Figura 6: Árvore de Porfírio.
Fonte: Sayers (1962, p.24).

Sobre a Árvore Baniana, Ranganathan (1967) expõe que vários troncos secundários são formados de tempos em tempos, adicionados ao tronco original, associando, desta forma, a uma árvore de assuntos.

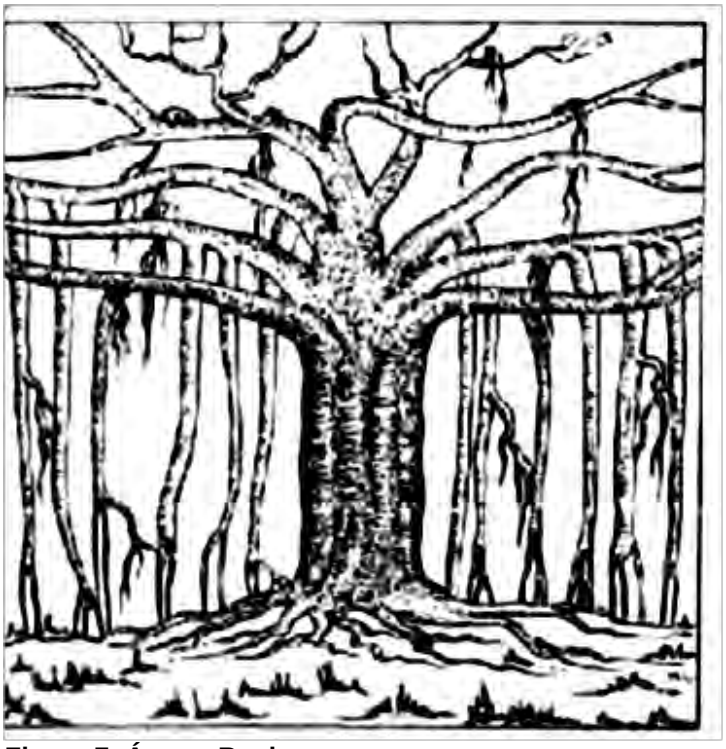


Figura 7: Árvore Baniana.
Fonte: Ranganathan (1967).

Ao entendermos como era o pensamento de Ranganathan para a organização e classificação do conhecimento, na próxima subseção, abordaremos os elementos constituintes de sua Teoria da Classificação Facetada (TCF).

5.1 CARACTERÍSTICAS E FACETAS

Diante de todas as contribuições apresentadas por Ranganathan, sem dúvida, a obra de maior expressão foi a *Colon Classification* que, inclusive, tem sido objeto de vários estudos nos últimos tempos, aos quais, destacamos as teses das professoras Maria Luiza de Almeida Campos (2001) e Gercina Ângela Borém de O. Lima (2004).

A *Colon Classification*, traduzida para o português como Classificação de Dois Pontos, também chamada de Classificação em Facetas, TCF ou Classificação Analítico-Sintética, publicada pela primeira vez em 1933, foi proveniente da constatação de Ranganathan quanto à rigidez dos sistemas de classificação do seu período, no caso, CDD e CDU, chamando a nossa atenção para o uso desta classificação em ambientes digitais. Além disso, em seus estudos, verificou, em cinco periódicos diferentes, que a maioria dos assuntos tratados era composto.

A partir de suas contestações, Ranganathan, entendeu a necessidade de criação de um sistema mais flexível, fazendo uso do método hipotético-dedutivo, nos três planos já citados na subseção 4.2.1: plano das idéias, plano verbal e plano notacional.

A criação de Ranganathan foi baseada na aliança entre Matemática e Biblioteconomia, fazendo-o imergir na classificação de todo conhecimento. Lima (2002, p.190) complementa, ao afirmar que Ranganathan, “sob influência de sua área inicial, a matemática, estruturou o conhecimento de maneira que os assuntos compostos, sinteticamente, surgiam a partir de conceitos elementares”.

As publicações da *Colon Classification* continuaram nos anos de 1950, 1952, 1957 e 1960, sendo este último a publicação da sexta edição, chamada de *Basic Classification*. Porém, a segunda parte da sexta edição ainda não foi publicada, com exceção de alguns trechos divulgados em periódicos, além de um esboço da sétima edição, que seria publicado no ano do seu falecimento.

A *Colon Classification*, segundo Piedade (1983, p.158), é definida como “[...] um sistema que tem futuro, [e] que será o germe de futuros sistemas, que ofereçam esperança de superar a produção de conhecimentos, que cresce diariamente”.

A classificação de Ranganathan é formada por uma estrutura facetada, considerada uma grande inovação na área da Teoria da Classificação, vista por Campos (2001, p.31), “como o momento em que a teoria tradicional é confrontada com a teoria moderna, ou que a teoria descritiva é confrontada com a teoria dinâmica”.

Diante da estrutura de Ranganathan ser desenhada por facetas, é comum chamarmos seu sistema de classificação como Teoria de Classificação Facetada (TCF), dentre as denominações já apresentas, a qual será usada ao longo deste trabalho.

A teoria em discussão surgiu a partir dos estudos para a criação da *Colon Classification* por Ranganathan, ao compreender a infinitude, tomando como base a Árvore Baniana, na quantidade de assuntos específicos que podem ser selecionados em uma classificação.

Na TCF, o mapeamento do conhecimento é uma de suas grandes características, tanto para um determinado período específico, como para permitir a descoberta de conexões e analogias entre diferentes campos do conhecimento, facilitando a recuperação da informação (SPEZIALI, 1973).

A noção de facetas tem sido freqüentemente apresentada como a maior contribuição teórica da CI (MANIEZ, 1999), nos estudos sobre classificação, e tem “inspirado vários estudos nas últimas décadas” (MAS et al., 2008, p.3).

Para Ávila (2006, p.125), uma nova constatação surge quanto às divisões dos sistemas de classificação após o surgimento da TCF:

> Se as teorias da classificação podem ser divididas conforme a finalidade (filosóficas e bibliográficas) e estas últimas conforme a amplitude de aplicação (gerais ou enciclopédicas e especializadas) ou tipo de características (naturais e artificiais), após a teoria da classificação facetada elas também podem ser divididas, de acordo com a forma de apresentação, em enumerativas (hierárquicas) e analítico-sintéticas.

O diferencial da TCF é a utilização de uma estrutura dinâmica multidimensional, com a introdução do termo faceta, “que ficou sendo, nos modernos estudos sobre teoria da classificação, o substituto de característica” (BARBOSA, 1969, p.16).

Na TCF, as unidades classificatórias são formadas por *assuntos básicos* e *idéias isoladas*. Segundo Ranganathan (1967, p.83), cada assunto básico seria um “assunto sem nenhuma idéia isolada como componente”, ou seja, seria uma área mais abrangente do conhecimento, como Agricultura, por exemplo.

A idéia isolada, ainda conforme Ranganathan (1967, p.83), é “alguma idéia ou complexo de idéias ajustadas para formar um componente de um assunto, mas, em si mesma, ela não é considerada um assunto”. Em outras palavras, Milho pode ser uma idéia isolada, porém, ao ser combinada como o assunto básico Agricultura, tem-se o *assunto composto* Cultivo de Milho. Assim, a união entre o assunto básico e seu *componente* (constituído de uma ou mais idéias isoladas) forma um assunto composto.

A idéia isolada pode ser considerada um conceito, porém, também funciona como uma unidade combinatória, que tem por função facilitar a formação da notação. Neste caso, passa a se chamar de especificador (CAMPOS, 2001) ou qualificador.

Retomando o exemplo do assunto básico Agricultura, diante da afirmação de Campos, temos Milho como idéia isolada e Milhos Branco e Transgênico como especificadores, conforme pode ser observado na figura 8.

Figura 8: Unidades classificatórias.
Fonte: Adaptado de Campos (2001).

Para Ranganathan (1967, p.82), assunto deve ser entendido como:

> Um corpo de idéias organizadas ou sistematizadas, cuja extensão e intensão devem ser coerentes com o domínio de interesse e confortavelmente ajustadas à competência intelectual e campo especializado de uma pessoa qualquer.

A idéia, segundo o indiano, é produto do pensamento humano. O conjunto desse produto forma o conhecimento. A partir do momento em que os elementos formadores do conhecimento, ou seja, as idéias são comunicadas, surge a informação. Conforme Lima (2004, p.80), “todos esses processos são sensoriais, permeados pelas experiências cognitivas de cada indivíduo”.

Diante de suas interpretações, quanto ao significado do tripé idéia, conhecimento e informação, além das influências citadas, como a cultura brâmane e a Árvore Baniana, Ranganathan dividiu o conhecimento humano em

quarenta e uma classes principais, chamadas por ele de *Main Classes* (MC). Sua notação é mista (quadro 1), formada por cerca de setenta caracteres, entre algarismos arábicos; letras minúsculas e maiúsculas; letras gregas: delta (Δ) e sigma (Σ); e sinais gráficos.

MAIN CLASSES			
z	Generalities	LX	Pharmacology
1	Universal Knowledge	M	Useful Arts
2	Library Science	Δ	Spiritual Experiences and Mysticism
3		MZ	Humanities and Social Sciences
4	Journalism	MZA	Humanities
A	Natural Sciences	N	
AZ	Mathematical Sciences	NX	Literature and Linguistics
B	Mathematical	O	Literature
BZ	Physical Sciences	P	Linguistics
C	Physics	Q	Religion
D	Engineering	R	Philosophy
E	Chemistry	S	Psychology
F	Technology	Σ	Social Science
G	Biology	T	Education
H	Geology	U	Geography
HX	Minning	V	History
I	Botany	W	Politics
J	Agriculture	X	Economics
K	Zoology	Y	Sociology
KX	Animals Husbandry	YX	Social Service
L	Medicine	Z	Law

Quadro 1: Classes principais da *Colon Classification*.
Fonte: Piedade (1983, p.195).

Algumas classes principais são subdividas em classes aceitas e homogêneas, denominadas de *Canonical Classes* (classes canônicas), não apresentando uma divisão por regras definidas, mas uma subdivisão tradicional da classe principal como, por exemplo, Matemática (quadro 2):

B1	Aritmética
B2	Álgebra
B3	Analítica
B4	Outros Métodos
B5	Trigonometria
B6	Geometria
B7	Mecânica
B8	Físico-Matemática
B9	Astronomia

Quadro 2: Classes canônicas de Matemática na *Colon Classification*.
Fonte: Piedade (1983, p.196).

Todas as classes, tanto principais, como canônicas, são subdivididas em idéias fundamentais. Estas idéias, no total de cinco, são chamadas de Categorias Fundamentais. De acordo com Campos (2001, p.58) a terminologia apresentada é usada “por Ranganathan para representar idéias fundamentais que permitem recortar um Universo de Assunto em classes bastante abrangentes”.

No Universo de Assuntos, o primeiro corte classificatório estabelecido neste espaço é feito pelas categorias fundamentais. Em cada categoria existem manifestações, de acordo com sua área do conhecimento. Tais manifestações, também chamadas de facetas, possibilitam agrupar os assuntos com a classe principal e com os que tenham o mesmo tipo de relacionamento entre si. Assim, as facetas formam uma espécie de lista de termos relacionados, contendo características dos seus respectivos assuntos.

Faceta é “um termo genérico usado para denotar algum componente – pode ser um assunto básico ou um isolado – de um assunto composto, tendo, ainda, a função de formar renques, termos e números” (RANGANATHAN, 1967, p.88).

Lima (2002, p.190) define faceta da seguinte forma:

> [...] coleção de termos que apresenta um relacionamento hierarquicamente igual com assunto global, refletindo a aplicação de um princípio básico de divisão. As facetas obtidas são inerentes ao assunto e, dentro de cada faceta, os termos que as constituem são suscetíveis a novos agrupamentos, pela aplicação de outras características divisionais, dando origem às subfacetas. Os termos, nas subfacetas, são mutuamente exclusivos, isto é, não devem se sobrepor na formação de assuntos compostos.

Barbosa (1972, p.75) vai ao encontro às palavras de Lima, ao definir faceta “como uma lista de termos mantendo entre si as mesmas amplas relações com a classe que lhes deu origem, ou então, ‘como um conjunto de termos produzidos pela aplicação de um amplo *princípio de divisão’".*

Miranda (2005, p.132) contribui com a discussão ao citar a definição de faceta apresentada por Ranganathan na última publicação da *Colon Classification*: “um termo genérico usado para designar qualquer componente de um assunto composto”.

As facetas são consideradas por estudiosos como a segunda grande contribuição à Moderna Teoria da Classificação. Dahlberg (1979) corrobora com este entendimento, ao afirmar que esta contribuição refere-se a uma abordagem analítico-sintética para a identificação dos assuntos. Para tal, deve ocorrer uma análise do título ou do conteúdo do documento em termos de conceitos. Em seguida, é realizada uma síntese dos conceitos em expressões combinatórias. Desta forma, é possível representar os assuntos e ordenar os conceitos de uma disciplina em classes formais, de acordo com as categorias existentes nessa disciplina.

As facetas subordinam-se a cinco itens, definidos por Ranganathan (1967, p.398) como Categorias Fundamentais, a saber: Personalidade, Matéria, Energia, Espaço e Tempo (PMEST), Estes itens são usados "[...] estritamente no contexto da disciplina de classificação. Não têm nada a ver com seu emprego na Metafísica ou Física".

No sistema, cada uma possui um símbolo, além de um sinal gráfico, que deve vir antes de sua respectiva faceta, conforme pode ser observado na sequência do quadro 3:

CATEGORIAS FUNDAMENTAIS	SINAL GRÁFICO	SÍMBOLO
Personalidade (personality)	Vírgula (,)	[P]
Matéria (material)	Ponto e vírgula (;)	[M]
Energia (energy)	Dois pontos (:)[1]	[E]
Espaço (space)	Ponto (.)	[S]
Tempo (time)	Apóstrofe (‘)	[T]

Quadro 3: Características das Facetas de Ranganathan.
Fonte: Adaptado de Piedade (1983).

Personalidade [P] pode ser a essência de um determinado assunto, os objetos de estudo de uma determinada disciplina, tipos, entidades etc. Tipos de biblioteca, por exemplo, pode ser uma Personalidade de Biblioteconomia. Consideremos como manifestação da categoria Personalidade [P], as seguintes facetas: "bibliotecas, números, equações, comprimentos de ondas de irradiação, obras de engenharia, substâncias químicas, organismos e órgãos, adubos, religiões, estilos de arte, línguas, grupos sociais, comunidades" (VICKERY, 1980, p.212).

[1] O nome *Colon Classification* atribui-se ao sinal de dois pontos (:), *colon* em inglês,

Matéria [M] representa manifestações, complementos, substâncias, que constituem as coisas, os objetos. Esta categoria é classificada em material e propriedade. Por exemplo, na Biblioteconomia, temos livros (material) raros (propriedade).

Energia [E] ou *ação* é a manifestação de um verbo, de uma ação, como processos, técnicas, atividades etc. Por exemplo, na Biblioteconomia, serviços como catalogação, indexação e classificação são exemplos da categoria Energia.

Espaço [S] é uma divisão geográfica, uma manifestação de lugar, onde ocorre determinado evento, como cidades, superfícies em geral entre outros. Exemplificando, temos a cidade Rio de Janeiro, para Biblioteconomia.

Tempo [T] é uma a divisão cronológica, uma manifestação de idéias em determinado tempo comum, como séculos, anos, meses, dias etc. Século XXI, para Biblioteconomia, é um exemplo da categoria em questão.

Dos cinco postulados categóricos determinados por Ranganathan (1967), *Personalidade* [P] é definida como uma categoria indefinível. Para ele, é a mais importante categoria. É a que contém os termos que atribuem à classe a sua identidade no campo do conhecimento. Esta categoria "tem causado mais dificuldades e controvérsias do que qualquer outra categoria fundamental" (ANJOS, 2008, p.197).

Tentando minimizar a problemática em discussão, Ranganathan (1967) expõe que, caso a manifestação não seja determinada como espaço, energia ou matéria, a mesma pode ser considerada como uma manifestação da categorial fundamental *Personalidade* [P]. A esta ação, Ranganathan intitula de *métodos de resíduos*.

Silva e Neves (2010), ainda no contexto da Biblioteconomia, complementam as explicações sobre as categorias fundamentais, apresentando as seguintes facetas, respectivas a cada categoria: [P] representa Personalidade (personality): *bibliotecário*; [M] representa Matéria (material): *livro*; [E] representa Energia (energy): *classificação*; [S] representa Espaço (space): *biblioteca central*; [T] representa Tempo (time): *hoje*.

Das categorias do PMEST surgem as facetas. Segundo Ranganathan (1967), categorias são as classes mais gerais, que podem ser formadas e empregadas para reunir outros conceitos.

Cada faceta é formada por um número mínimo de subdivisões, denominadas *focos*, cada uma acompanhada por algarismos arábicos decimais, constituindo seu símbolo de classificação. Após a faceta principal, surgem os *termos* que, segundo Ranganathan (1967), são as representações verbais dos conceitos em uma linguagem natural. Com base nos termos e na necessidade de ramificações de seu assunto, termos as subfacetas.

De maneira geral, Ranganathan usa a ordem do PMEST, por meio da idéia da concretividade decrescente, para organizar a ordem de citação dos conceitos, objetivando a formação dos símbolos de classificação dos assuntos compostos.

O uso do PMEST, em alguns momentos, pode apresentar um assunto que necessite da presença de uma mesma categoria mais de uma vez. Quando isso ocorre, temos os *Levels* (níveis) e os *Rounds* (*ciclo*s). Os *níveis* ocorrem diante da aparição de duas ou mais categorias relacionadas ao mesmo assunto principal. Os níveis são indicados pela sigla de sua categoria, seguidos do algarismo arábico que indicará a ordem sequencial. Assim, na classificação “T[P],[P2]” verificamos segundo nível da Personalidade (P2), da classe principal Educação (T).

No caso dos *ciclos*, ocorrem quando uma categoria precisa reaparecer após o aparecimento de outro tipo de categoria. Para exemplificar, retomemos ao exemplo da Educação (T), acrescentando um clico após o segundo nível da Personalidade. Na classificação “T[P]:[E],[2P],[2P2]” constatamos, após Energia, o segundo ciclo da Personalidade (2P) e segundo nível do segundo ciclo da Personalidade (2P2), da classe principal Educação (T). Conforme podemos observar neste exemplo, não foi possível adotar, como ordem de citação, a sequencia básica do PMEST. Após o símbolo [P], ao invés de surgir o [M], temos [E] e mais uma vez [P] (PEP).

Diante dos elementos apresentados, a classificação é confeccionada “pela substituição das siglas indicadoras das categorias, encontradas nas fórmulas-de-faceta, pelos números que correspondem ao conceito desejado, tirados da relação dos focos, precedidos pelos sinais gráficos apropriados” (PIEDADE, 1983, p.197).

Buscando maior compreensão, retomemos, mais uma vez, ao exemplo da Educação (T). Desta vez, usaremos o título “Estudo de caso como método de ensino universitário”. Para formar a classificação do referido título, devemos substituir as siglas pelos símbolos de classificação que correspondam ao conceito a ser classificado, conforme é apresentado no quadro 4.

EDUCAÇÃO (T)		
Foco: Personalidade **[P]**	Foco: Energia **[E]** e segundo ciclo da Personalidade **[2P]**	Foco: Segundo nível do segundo ciclo da Personalidade **[2P2]**
Símbolos		
T[P]:[E],[2P],[2P2]		
Facetas		
University	Teaching Technique	Case Study
Notação da faceta = **4**	Notação da faceta = **3**	Notação da faceta = **7**
Substituindo **4** pelo símbolo **P**	Substituindo **3** pelo símbolo **2P**	Substituindo **7** pelo símbolo **2P2**
T[4]:	**[3],**	**[7]**
T[4]:[3],7		
Notação final para “*Estudo de caso como método de ensino universitário”*		
T4:3,7		

Quadro 4: Exemplo de classificação pela TCF.
Fonte: Adaptado de Piedade (1983).

Conforme o exemplo do quadro 9, a classificação do título “Estudo de caso como método de ensino universitário” é “T4:3,7”. Além deste exemplo, a classificação, para alguns estudiosos, deve começar pelo índice.

Na TCF, o *Index* possui uma apresentação diferente dos índices mais conhecidos como o da CDD,, pois se apresenta em formato de “cadeias”, ou seja, “sob cada entrada são relacionados todos os pontos da classificação em que o tema pode ser encontrado, apresentados, porém, só pelos símbolos de classificação, desacompanhados dos nomes dos conceitos que representam” (PIEDADE, 1983, p.213).

Caso seja procurado, no *Index*, o termo "*Abnormal* (abnormal)", encontraremos "Abnormal S, T [P], 6. X [E], 9P. Z [P2], 16". Ranganathan apresenta modelos ilustrativos de como interpretar a leitura do número de classificação dos termos. Como exemplo (quadro 5), usaremos novamente o termo "*Abnormal*":

TERMO	ENTRADA	INTERPRETAÇÕES
Abnormal	S, T [P], 6. X [E], 9P. Z [P2], 16	= "Abnormal" aparece nas classes S (Psicologia) e T (Educação), na Faceta Personalidade, foco 6. Aparece na classe X (Economia), na Faceta Energia, foco 9P, e na classe Z (Direito), no segundo nível da Faceta Personalidade, foco 16.

Quadro 5: Exemplo de entrada no índice da TCF – *Colon Classification*.
Fonte: Adaptado de Ranganathan (1963, Parte.2, p.125).

Após conhecermos e entendermos os elementos que caracterizam a TCF, em especial, suas facetas e, consequentemente, como uma classificação é elaborada, na próxima subseção, abordaremos os métodos, criados por Ranganathan, para a formação dos assuntos. Além disso, também serão apresentadas as regras utilizadas para ordenar as facetas e seus elementos interiores de uma estrutura de classificação.

5.2 FORMAÇÃO DE ASSUNTOS E ORDENAÇÃO DE FACETAS

Em sua literatura, Ranganathan mostrou interesse pela produção do conhecimento e pela influência que esta pode exercer no desenvolvimento de um sistema de classificação bibliográfico, ao debater sobre o processo de formação de conceitos e sua relação com o *Universo do Conhecimento* (figura 9), além de sua influência no trabalho de classificação.

O Universo do Conhecimento é um local dinâmico e contínuo, no formato de espiral, onde Ranganathan procurou identificar os vários fatores responsáveis pelo crescimento do conhecimento, sob um enfoque filosófico, mas, "é sempre tratada por Ranganathan com o cuidado e a preocupação de relacionar a questão filosófica com a questão pragmática da classificação bibliográfica" (ANJOS, 2008, p151).

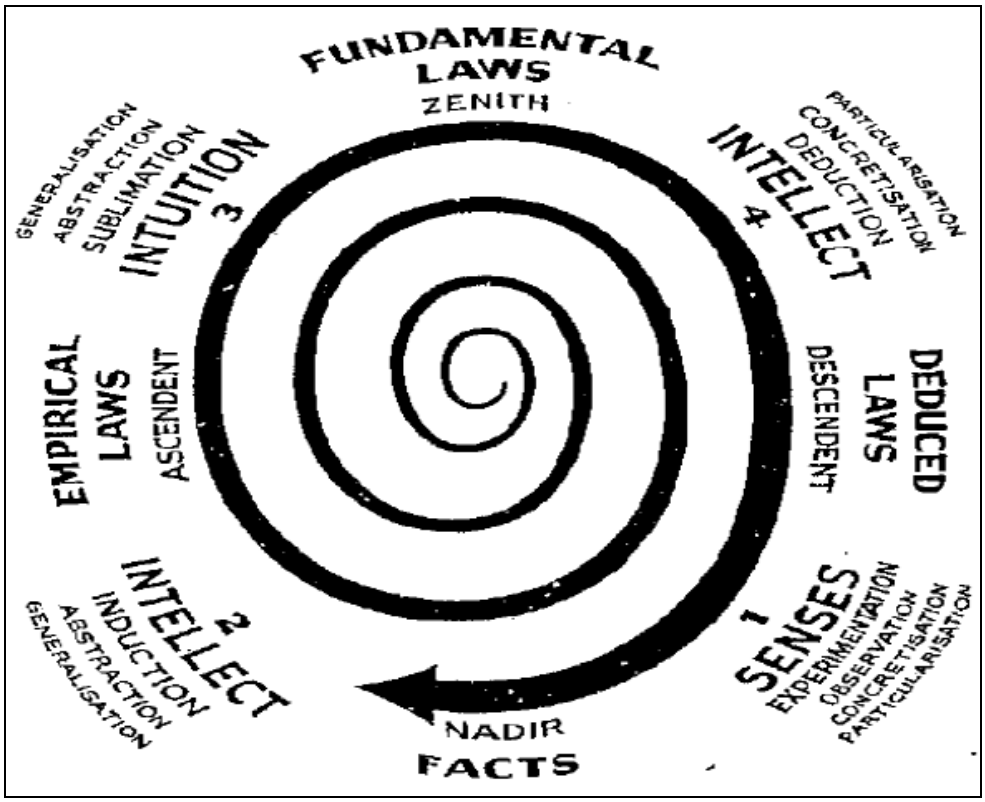


Figura 9: Espiral do Universo do Conhecimento.
Fonte: Adaptado de Ranganathan (1963, p.364).

Sobre o Universo do Conhecimento, Ranganathan (1963, p.359) o define como sendo:

> [...] a soma total, em um dado momento, do conhecimento acumulado. Ele está em desenvolvimento contínuo. Diferentes domínios do Universo do Conhecimento são desenvolvidos por diferentes métodos. O Método Científico é um dos métodos reconhecidos de desenvolvimento. O Método Científico é caracterizado pelo movimento em espiral.

A Espiral do Universo do Conhecimento foi usada por Ranganathan para explicar o movimento do ato de conhecer e a sua influência nos sistemas de classificação. Outra preocupação foi definir caminhos para a formação dos assuntos, além da ligação entre esse conhecimento produzido e os esquemas de classificação. Para isso, Ranganathan utilizou a *Espiral do Método Científico* (figura 10), pois esta lhe permitiu a integração constante do conhecimento, do desenvolvimento de assuntos e a relação com a atividade de organização do conhecimento.

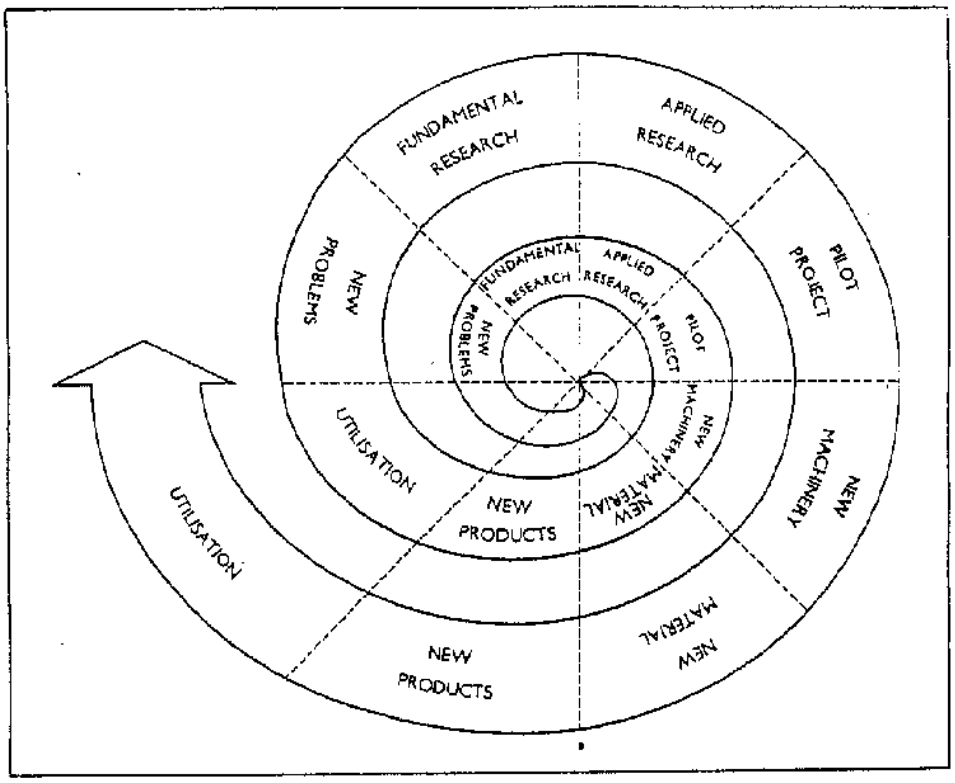


Figura 10: Espiral do método científico.
Fonte: Ranganathan (1967, p.372).

A Espiral do Método Científico possibilitou Ranganathan medir o crescimento da Espiral do desenvolvimento de novos assuntos, de maneira cíclica, identificando os estágios de Pesquisa Fundamental (*fundamental research*), Pesquisa Aplicada (*applied research*), Projeto Piloto (*pilot project*), Novo Mecanismo (*new mechanism*), Novo Material (*new material*), Novo Produto (*new product*), Utilização (*utilisation*) e Novos Problemas (*new problems*).

Sobre os estágios da Espiral do Método Científico, Naves (2006, p.41-42) os explica da seguinte forma:

> [...] *pesquisa fundamental* – pesquisa na ciência pura; *pesquisa aplicada* – aplicação de descoberta da pesquisa fundamental a um campo de utilidade específico; *projeto piloto* – estabelecimento de novos processos de produção de um objeto já conhecido ou de um novo objeto (ou artigo); *desenho e produção de novo mecanismo; novo material; novo produto*; uso de novo produto – ou intermediário de um objeto final; *novos problemas criados pelo novo produto*, logo ou mais tarde.

Diante do Método Científico apresentado, Ranganathan determina cinco modos de representação temática, considerados preliminares, para a formação de assuntos e isolados, a saber: “Dissecação, Laminação, Desnudação, Reunião/Agregação e Superposição” (RANGANATHAN, 1967, p.351).

A *Dissecação* (*Dissecation*) propõe dividir o universo em partes coordenadas em um mesmo nível, quantas vezes for necessário, criando para cada parte o seu próprio universo. Cada uma dessas partes é chamada de *Lâmina* e esta pode representar um assunto básico ou um isolado. Observe os exemplos no quadro 6:

UNIVERSO DE ASSUNTO BÁSICO	UNIVERSO DE ISOLADO: PLANTAS AGRÍCOLAS
Botânica	Plantas Forrageiras
Agricultura	Plantas Alimentícias
Zoologia	Plantas Estimulantes

Quadro 6: Exemplo de Dissecação.
Fonte: Adaptado de Campos (2001, p.66).

O modo da *Laminação* (*Lamination*) propõe-se a superposição de uma faceta com outra, constituindo-se camadas de assuntos básicos e idéias isoladas. Além disso, as idéias isoladas quando combinados, formam assuntos compostos, Para ilustrar, retomemos ao exemplo da Agricultura, da subseção 5.1, conforme segue no quadro 7:

ASSUNTO	ASSUNTO BÁSICO	IDÉIA(S) ISOLADA(S)
Agricultura do Milho	Agricultura	Milho
Agricultura do Milho em Java	Agricultura	Java

Quadro 7 Exemplo de Laminação.
Fonte: Adaptado de Campos (2001, p.67).

Já a *Desnudação* (*Desnudation*), também chamada de *Desfolhamento*, provoca uma diminuição progressiva da extensão e um aumento da profundidade de um assunto básico ou de uma idéia isolada, permitindo a formação de cadeias através de resultados sucessivos deste caminho/processo, permitindo representar o núcleo específico de um assunto básico ou de uma idéia isolada. Vejamos um exemplo no quadro 8:

ASSUNTO BÁSICO
■Filosofia ■■ Lógica ■■■ Lógica Dedutiva

Quadro 8: Exemplo de Desnudação.
Fonte: Adaptado de Campos (2001, p.67).

Esta é forma de representação temática a ser adotada no protótipo, pois a Instituição tem interesse de especificar ao máximo a informação, já que busca a precisão na recuperação da informação.

Quanto a *Reunião/Agregação* (*Loose Assemblage*), refere-se à combinação do assunto básico ou composto com idéias isoladas, formando um assunto complexo ou uma idéia isolada complexa, assim como é apresentado no quadro 9:

ASSUNTO BÁSICO 1	ASSUNTO BÁSICO 2	ASSUNTO COMPLEXO
Ciência Política	Economia	Relação Geral entre Ciência Política e Economia
Idéia Isolada 1	**Idéia Isolada 2**	**Idéia Isolada Complexa**
Vertebrados	Invertebrados	Diferença entre Vertebrados e Invertebrados

Quadro 9: Exemplo de Reunião/Agregação.
Fonte: Adaptado de Campos (2001, p.67).

Por fim, a *Superposição* (*Superimposition*), também chamada de *Sobreposição*, permite a conexão de duas ou mais idéias isoladas que pertencem ao mesmo universo de idéias isoladas. A idéia isolada resultante desta superposição é chamada de *idéia isolada superposta* ou i*déia isolada composta*. Este caminho é diferente do adotado pela Laminação, que permite a ligação entre isolados de universos diferentes. Verifique a exemplificação no quadro 10:

IDÉIA ISOLADA	PROFESSOR	
Característica	**Assunto**	**Habilidade Retórica**
Idéia Isolada Superposta	Professor de Química Brilhante	
Idéia Isolada Superposta	Professor de Química Medíocre	
Idéia Isolada Superposta	Professor de Zoologia Brilhante	
Idéia Isolada Superposta	Professor de Zoologia Medíocre	

Quadro 10: Exemplo de Dissecação.
Fonte: Adaptado de Campos (2001, p.66).

No exemplo do quadro 10, como a idéia isolada “Professor” possui como características Assunto e Habilidade Retórica, ambas do mesmo universo, as resultantes das Idéias Isoladas Superpostas foram Professor de Química Brilhante, Professor de Química Medíocre, Professor de Zoologia Brilhante e Professor de Zoologia Medíocre.

Entender esses caminhos, ou seja, da transformação do assunto em documentos do sistema de classificação, “é fundamental, pois desta compreensão resultará a sua atuação nos processos de organização e recuperação de informação” (CAMPOS, 2001, p.66).

Todos os conceitos usados para a formação de assuntos e isolados devem estar organizados no sistema de classificação. Estes se organizem, de maneira hierárquica (gênero-espécie/todo-parte), em *Array* (renques) e *Chain* (cadeias). Conforme Ranganathan (1967) *renques* são conjuntos formados a partir de uma única característica de divisão, formando séries horizontais; e *cadeias* são séries verticais de conceitos em que cada conceito tem uma característica a mais ou a menos, conforme a cadeia seja ascendente ou descendente.

Temos, no quadro 11, um modelo de organização por renque e outro por cadeia, tomando como exemplo “Flores Ornamentais”. No caso do renque, Rosa e Margarida são tipos de Flores Ornamentais. Já na organização por cadeia, Rosa é um tipo de Flor Ornamental que, por sua vez, é um tipo de Flor.

.

RENQUE	CADEIA
■ **Flores Ornamentais**	■ Rosa
■ **Rosa**	■ Flor Ornamental
■ **Margarida**	■ Flor

Quadro 11: Exemplo de Renque e Cadeia.
Fonte: Adaptado de Anjos (2008).

Os renques e as cadeias estruturam-se por classes abrangentes, ou seja, as facetas, que por sua vez encontram-se dentro de uma determinada categoria fundamental. Todos os elementos supracitados formam “um sistema de conceitos de determinada área de assunto e cada conceito no interior da categoria é também a manifestação dessa categoria” (CAMPOS, 2001, p.68).

Com base na policotomia ilimitada e na Árvore Baniana, abordadas nesta seção, Ranganathan cria uma série de Canônes e Princípios para organizar o conhecimento e orientar na escolha da sequência de facetas, apresentados na terceira edição do *Prolegomena to Library Classification* e tem como objetivo atingir o que ele mesmo denominou de *Canône da Sequência Útil*. Autores como Dahlberg (1979), consideram os princípios de Ranganathan como a terceira grande contribuição à Teoria Moderna da Classificação, para o arranjo de elementos das facetas de uma maneira repetível: "princípios para sequência útil". Além disso, seus princípios podem ser adotados como instrumentos para avaliação de sistemas de classificação.

As regras criadas pelo indiano foram criadas sob o enfoque dos planos das idéias, verbal e notacional, definidos na subseção 4.2.1. Kumar (1981, p.84) entende que todos são métodos científicos de classificação e, dentre eles, destaca o plano das idéias, ao afirmar que “também tem sido aceito que o plano supremo é o plano da idéia e que as descobertas do plano da idéia deveriam ser postas em prática no plano notacional [...]”.

Os cânones a serem abordados neste trabalho serão os voltados ao plano das idéias, organizados em Características, Sucessão de Características, Renque de Classes, Cadeia de Classes e Sequência de Filiação. Cada um dos cânones apresentados possui subdivisões, conforme pode ser observado no quadro 12:

CARACTERÍSTICA	SUCESSÃO DE CARACTERÍSTICAS	RENQUE DE CLASSES	CADEIA DE CLASSES	SEQÜÊNCIA DE FILIAÇÃO
Diferenciação	Concomitância	Exaustividade	Extensão decrescente	Classes subordinadas
Relevância	Sucessão relevante	Exclusividade	Modulação	Classes coordenadas
Verificabilidade	Sucessão consistente	Seqüência útil	x	x
Permanência	x	Seqüência consistente	x	x

Quadro 12: Cânones para o Trabalho no Plano das Idéias.
Fonte: Gomes, Motta e Campos (2006).

Os *Cânones das Características* tem como foco o conteúdo de um assunto, de uma idéia, sem se preocupar com sua relação com outros assuntos, idéias etc., com o objetivo de formar classes e subclasses (a característica "Brilho", no universo de Tintas e Vernizes, pode dar origem a

uma classe de Tinta fosca, e na característica "Componente" produzirá a classe de Tinta a óleo, e assim por diante).

Os *Cânones de Sucessão de Características* buscam o potencial de organização do sistema de classificação. Ranganathan enfatiza que este cânone é formado por normas do senso comum e que nenhuma tabela de classificação deve violá-las (obra de engenharia → infraestrutura → estrutura → supraesrutura).

Os *Cânones Renque de Classes* objetivam a criação e organização dos renques, por meio de uma relação de coordenação, formando uma série horizontal (os conceitos "Ações" e "Cadernetas de Poupança", por exemplo, são termos coordenados e formam um renque, já que a característica de ambos é representarem "Títulos Financeiros").

Nos *Cânones da Cadeia de Classes*, o foco está, igualmente, em sua formação e ordem dos elementos em seu interior, formando uma série vertical de classes (Instrumento de sopro → Flauta → Flauta nasal).

O último Cânone para o trabalho no plano das idéias é constituído pelos *Cânones da Seqüência de Filiação*, que promulgam por uma construção hierarquicamente rígida e consistente (níveis de ensino: elementar, médio e superior).

Ainda segundo Gomes, Motta e Campos (2006), na decisão sobre o que dispõe o *Cânon para Seqüência Útil*, Ranganathan propôs *Princípios* de ordenação das facetas em qualquer nível, desde a classe mais geral até a mais específica, a saber:

- *Princípio do Posterior-no-Tempo*, representado por fenômenos, processos, atividades etc., que tomam como base uma sequência de acontecimentos temporais;
- *Princípio do Posterior-na-Evolução*, que segue a mesma lógica do princípio anterior, porém este orienta a organização de conceitos ligados a processos evolutivos;
- *Princípio da Contiguidade Espacial*, que apresenta uma sequência de determinado objeto com um todo, arranjados *numa Linha Vertical* (Cabeça → Rosto → Pescoço etc.), *numa Linha Horizontal* (medidas: mm → cm → dm →, m etc.), *numa Linha Circular* (doze signos do

Zodíaco), *numa Linha Radial* (osso, músculo, tecido conectivo, pele e pelo), a *Partir de um Ponto* (ordem dos planetas do sistema solar, iniciando com Mercúrio ou terminando com este planeta) e *Contigüidade Geográfica* (continentes, países, províncias, distritos etc.);

- *Princípios da Medida Quantitativa*, por meio da *Quantidade Crescente* (número de dimensões: linha, plano, três dimensões, cinco dimensões, até n-dimensões) e da *Quantidade Decrescente* (bibliotecas: Biblioteca Mundial, Biblioteca Nacional, Biblioteca Estadual etc.);
- *Princípio da Complexidade Crescente*, que sugere a organização de termos como diferentes graus de complexidade, de modo correspondente à seqüência de complexidade crescente (ovo → embrião → feto → criança etc.);
- *Princípio da Seqüência Canônica*, que consagra a tradição, a ordem mais conhecida comumente por todos (País → Estado → Município etc.);
- *Princípio da Garantia Literária*, princípio este introduzido por W. Hulme e que estabelece uma ordem para os assuntos de acordo com a quantidade decrescente de documentos publicados ou a serem publicados (categorização da Classificação da *Library of Congress* para História: D:History (general), DA:Great Britain, DB:Austria etc., conforme o número de livros);
- *Princípio da Ordem Alfabética*, necessitando ser adotada quando nenhuma das outras seqüências for mais úteis.

Apesar das grandes contribuições apresentadas, a TCF não teve grande aceitação em bibliotecas no mundo. Mesmo assim, podemos dizer que, conforme Lima (2002, p.190), “[...] transformou-se em uma importante base teórica para a área de análise de assunto no século XX”. Vários foram os estudiosos que se interessaram em desenvolver as idéias propostas por Ranganathan, em especial, a *Colon Classification*, fato este marcado pela insuficiência de sua lista.

Dentre os estudiosos, citamos os que fazem parte do *Classification Research Group* (CRG), criado em 1955 na Inglaterra, como os estudiosos Coates, Mills, Foskett, Farradane, Vickery, Smith e Langridge, cujo objeto do grupo era apresentar uma nova versão, mais fácil de compreensão, do PMEST, propondo as seguintes categorias (quadro 13):

CATEGORIAS
Tipos de produto final (*Final product type*)
Partes (*Parts*)
Materiais (*Materials*)
Propriedades (*Property*)
Processos (*Process*)
Operações (*Operation*)
Agentes (*Agent*)
Espaço (*Space*)
Tempo (*Time*)
Forma de apresentação

Quadro 13: Categorias do CRG.
Fonte: Adaptado de Lima (2004, p.86).

De acordo com Piedade (1983, p.22), nas categorias propostas pelo CRG, “a razão de ser do estudo do assunto a classificar é o seu produto final”. Este entendimento de categorizar a produção final fica claro na exemplificação de Vital (2007, p.94):

> No caso de um setor de desenvolvimento de sistemas, por exemplo, o produto final é o software; suas partes são os diferentes aplicativos; seu material é o disco óptico; a propriedade, como qualidades do produto final, é, no caso do software, a portabilidade; os processos são a instalação dos programas, o gerenciamento de dados; as operações são planejar, projetar e desenhar; o agente é o programador e a forma de apresentação é o cd-rom, por exemplo.

Na TCF, Ranganathan mostrou que a relação entre assuntos, feita através do símbolo de dois pontos (:), pode ser infinita, pode ser infinita, provando que o conhecimento pode ser multidimensional e que essas relações podem tomar rumos diferentes, dependendo de como a síntese entre vários conceitos múltiplos seja realizada (VICKERY, 1980).

Por sua vez, Mas et al. (2008, p.3) assevera que:

> [...] eficácia da classificação facetada é a sua capacidade de integrar diferentes dimensões de análise sobre os objetos de informação, para caracterizar e tornar mais fácil o acesso a informação fornecendo múltiplos caminhos de navegação para qualquer documento.

Percebemos também que a classificação facetada compreende princípios e técnicas para os sistemas de organização e recuperação da informação, reconhecendo muitos aspectos em um único conceito ou classe geral. A partir disso, a TCF tenta sintetizar estes aspectos, buscando a melhor descritiva informacional.

Nos tempos atuais, entender a TCF é também verificar a possibilidade de uso deste sistema em ambientes digitais. Pollitt (1997 *apud* LIMA, 2004, p.73) sugere os estudos sobre TCF, “enquanto alternativa aos sistemas enumerativos da classificação de bibliotecas, seja equivalente à abordagem relacional dos sistemas de bases de dados via computador”.

A autora complementa a compreensão da discussão ao expor que “os sistemas de classificação facetados são mais úteis para a Web por que sua característica analítico-sintética permite ao usuário ver um assunto sob diferentes pontos de vista [...]” (LIMA, 2004, p.75).

Após as informações apresentadas, podemos entender que a classificação facetada é um sistema de agrupamento por termos estruturados, por meio da análise de assunto. Diante desta análise, ocorre a identificação de suas facetas, ou seja, dos diferentes aspectos nele contidos.

Conforme a teoria apresentada até então, subsídios suficientes da CI foram adotados para associar aos que virão na próxima seção, ou seja, os relacionados à CC, aos quais serão discutidos os instrumentos necessários para a materialização do protótipo.

6 CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO: contribuições digitais

Há muito tempo o homem vem tentando realizar seus trabalhos manuais e repetitivos de maneira a diminuir seu esforço, o tempo gasto para realizá-las. Além disso, o homem também apresenta, ao longo da sua história, o interesse e necessidade de tratar e transmitir a informação. Diante das vontades e necessidades humanas, a criação de instrumentos/máquinas para processar determinada informação é uma ação realizada até os tempos atuais.

O *ábaco* é um exemplo de instrumentos da história do homem antigo, inventado na tentativa de poupar o tempo, esforço e dinamizar suas atividades. Conforme Kobs e Fendrich (2010), considerado o computador mais antigo do mundo (3500 a. C.), o ábaco foi criado para realizar operações de cálculo. Mais tarde, por volta do ano de 2600 a. C. surgiu a versão chinesa do ábaco, que evoluiu rapidamente.

O ato de calcular está associado à história do surgimento dos computadores, assim como podemos verificar pela rotulação atribuída ao ábaco. Com o tempo, outros instrumentos de cálculo foram surgindo, como a *Régua de Cálculos* em 1620 e a *Máquina Aritmética de Pascal* em 1642, que, segundo Kon, Goldman e Silva (2006), pode ser considerado o primeiro computador digital, uma espécie de calculadora super simplificada, capaz de somar e com entradas através de discos giratórios, numa espécie de caixa com rodas e engrenagens.

Com o tempo, esses instrumentos foram se desenvolvendo, passando a se chamar de máquinas, devido às novas dimensões, componentes e funções. Em 1944, surge o primeiro computador, de fato, eletrônico, baseado em relês e engrenagens, denominado de Calculadora Automática de Seqüência Controlada (ASCC). Este projeto, realizado em parceria entre membros da Universidade de Harvard e engenheiros da International Business Machines (IBM), tomou como base o projeto de Babbage, criador da *Máquina Analítica ou Diferencial*. A criação de Charles Babbage revolucionou o desenvolvimento de computadores, até então, já que sua máquina assemelhasse ao computador atual, composto por elementos como memória, unidade de controle, periféricos de entrada e saída etc.

O ASCC passou a se chamar *MARK-I*, sendo esta a denominação mais conhecida. Sua construção, sob o uso de circuitos eletrônicos se deve a Claude Shannon, estudioso também de relevância na CI, ao demonstrar, em 1938, que os circuitos eram capazes de expressar relações lógicas.

Nesta construção, assim como ocorreu com a CI, no que se refere ao seu surgimento/reconhecimento, a Segunda Guerra Mundial na CC também foi um evento marcante, pois, em 1940 surgiu o primeiro computador eletrônico, denominado Integrador Numérico Eletrônico e Calculadora (ENIAC), que entrou em funcionamento em 1945. De acordo com Kobs e Fendrich (2010, p.7), “foi um projeto do Exército dos Estados Unidos para o cálculo da trajetória de projéteis através de tabelas”. E no final de 1941, após a entrada dos norte americanos na citada guerra, a IBM, com o apoio do Governo americano, iniciou a construção do *Mark-I*.

Em 1951, surge o primeiro computador posto à venda, o Computador Automático Universal (UNIVAC), que utilizava fitas magnéticas. Nos anos 60 inicia-se o uso de circuitos integrados, ou seja, os chips, revolucionando os computadores, passando, segundo Silva (2007b), Kon, Goldman e Silva (2006) pelos modelos Apple, Apple II, Lisa, Macintosh, Computador Pessoal da IBM (IBM PC), IBM PC XT entre outros, até chegar aos modelos que conhecemos hoje, chamados de computadores, constituídos de *hardware*, *software*, Central de Processamento Único (CPU), microprocessador etc..

A evolução apresentada é estudada pela Ciência da Computação (CC), definida por Breton (1991) e Ifrah (2001) como o estudo da formalização matemática de algoritmos, sob o olhar das suas aplicações e implementações, na forma de *software*, a serem executados em computadores. Esta área do conhecimento procura solucionar problemas que exigem o esforço do usuário, ou seja, susceptíveis de redução a operações elementares básicas.

Preocupada com teorias e métodos básicos referentes aos computadores e sistemas de *software*, a CC é definida por Buzin (2001, p.11) como uma ciência que “[...] lida com a criação e o processamento da informação, [...] muito mais focada no *COMO* do que com o *QUE*, foco maior das outras ciências”.

Hartmanis (1993) complementa a discussão, apresentando o objetivo da CC como sendo a informação, as máquinas e sistemas que processam e transmitem informação. Em outro trabalho, diante do objetivo apresentado, Hartmanis (1995) afirma que a CC está lançando os fundamentos e desenvolvendo paradigmas de pesquisa e métodos científicos para a exploração do mundo da informação e dos processos intelectuais, sendo esta característica a sua principal diferencial em relação a outras ciências.

Dentre as definições pesquisadas e apresentadas, destacamos a do português Gomes (2007), colunista do Açoriano Oriental, por entendermos que representa todos os aspectos formadores e atuais da CC:

> A Ciência da Computação é interdisciplinar na sua essência, porque procura, incessantemente, soluções (computáveis) para problemas teóricos e práticos, que ocorrem na ciência e na engenharia, para os quais a utilização dos computadores é requerida. Desta forma, faz uso de um vasto conjunto de conceitos, métodos e técnicas, indo do rigor formal da matemática à proficiência baseada no "saber de experiência feito" da engenharia, passando por incursões profundas nas ciências naturais e nas ciências sociais e humanas.

Conforme os desenvolvimentos ocorridos na CC, ao mesmo tempo, surgem impactos em outras áreas do conhecimento, diante da aplicação de seus estudos. Enquanto a CC apresenta contribuições, também recebe outras desde o seu surgimento, como as vindas da Matemática e da Engenharia.

Sobre a relação da CC, de influenciar e ser influenciada por outras áreas do conhecimento, Buzin (2001, p.11) defende que:

> [...] a Ciência da Computação está gradativamente entrando e influindo de alguma forma todas as outras áreas de conhecimento, tendo ai a possibilidade de se tornar no futuro a ciência de integração de todas as áreas do conhecimento humano, revolucionando radicalmente a epistemologia!

Outro campo de estudo que também apresenta integração entre as áreas do conhecimento é a CI, também considerada uma área de caráter interdisciplinar, e assim como ocorre com a CC, tanto influência, como recebe contribuições. Adicionando a sua área formadora Matemática, a CC também recebe influências da Física, da Engenharia, da Administração, da Psicologia, da Lingüística e também da CI.

Estudos realizados por estudiosos da CI, como as Classificações Facetadas de Maria Luiza Campos, a Teoria do Conceito de Ingetraut Dahlberg e a Terminologia de Maria Teresa Cabré vêm acarretando em interesse, por parte dos cientistas da computação, em angariar conhecimento na respectiva área do conhecimento.

Complementando a discussão, Furgeri (2006, p.17), afirma que "conceitos da terminologia e de modelagem do conhecimento podem ajudar a reduzir conflitos semânticos e melhorar a documentação de sistemas". Outro caso são as medidas de avaliação para os SRIs, muito discutidos na CI, como o índice de revocação e o coeficiente de precisão. Esses elementos são fundamentais para o processo de construção de qualquer sistema computacional, já que nos apresentará subsídios para entendermos a participação e satisfação dos usuários no uso do sistema.

A relação interdisciplinar colocada em questão entre as duas áreas não é dada como recente, bastando pesquisar a literatura sobre o assunto para se encontrar o posicionamento de alguns autores sobre esta aproximação, como a apresentada por Saracevic (1996), que cita quatro ciências que mantêm relações interdisciplinares com a CI: Biblioteconomia, CC, Ciência Cognitiva e Comunicação.

De forma específica à interdisciplinaridade da CC com a CI, o autor compreende que:

> [...] a ciência da computação trata de algoritmos que transformam informações enquanto a CI trata da natureza mesma da informação e sua comunicação para uso pelos humanos. Ambos os objetos são interrelacionados e não competidores, mas complementares (SARACEVIC, 1996, p.50).

Outro autor que podemos destacar é Foskett (1980, p.64), ao tratar a área de CI como uma disciplina que:

> [...] surge de uma 'fertilização cruzada' de idéias que incluem a velha arte da biblioteconomia, a nova arte da computação, as artes dos novos meios de comunicação e aquelas ciências como psicologia e lingüística que, em suas formas modernas, têm a ver diretamente com todos os problemas da comunicação a transferência do conhecimento organizado.

Por sua vez, Ferneda (2003), em sua tese, afirma que CC e CI possuem propósitos diferentes, já que a CC trata informação como um simples dado, enquanto que a CI se preocupa com seu significado. Compreensão que pode ser verificada nas palavras de estudiosos como Tálamo (1997, p.11), ao afirmar que "[...] enquanto objeto da Ciência da Informação, a informação aparece como produto de um processo intencional, como algo construído, portanto, cujo propósito é o de promover a adequação significativa dos conteúdos"; e do próprio Feneda (2003, p.2), ao defender que:

> [Na CC,] a definição de informação se aproxima à de Shannon e Weaver (1949), mais adequada à construção de sistemas informáticos nos quais dados podem ser totalmente descritos através de representações formais, podendo ser quantificados, armazenados em um computador e processados por ele [...].

A relação interdisciplinar entre ambas também é defendida por Lima (2003, p.79), ao afirmar que "têm, na base de sua relação, a aplicação dos computadores e da computação na [recuperação da informação], nos produtos, serviços e redes associadas".

Diante do estreitamento relacional apresentado, procuramos na CC estudos, ações e instrumentos que possibilitem a construção de uma proposta de sistema que apresente as informações organizadas e que permita, posteriormente, a recuperação dessas informações, de maneira rápida, dinâmica e de conteúdos relevantes.

Assim como ocorrem relações em ambas às áreas, também ocorrem distanciamentos entre ambas. Neste contexto, Furgeri vai além do não uso de estudos e conceitos entre elas, ao pontuar um dos grandes problemas que ocorrem na elaboração de um sistema, ou seja, a falta de cooperação que:

> [...] contribui para que os sistemas de armazenamento, representação e, conseqüentemente, de recuperação, não sejam criados de maneira eficiente. Pesquisadores e desenvolvedores de sistemas computacionais compreendem, e aceitam, que existe uma barreira conceitual muito grande entre usuários e analistas, fato que contribui muitas vezes para o insucesso dos sistemas (FURGERI, 2006, p.17-18).

Compreendendo a preocupação citada pelo autor, neste trabalho, buscamos relacionar ambas as áreas do conhecimento. A construção técnica do sistema, digamos assim, terá o embasamento das teorias da CC, enquanto que as ações a serem realizadas pelo protótipo serão retiradas do embasamento teórico proporcionado pela CI, em especial, a TCF, que será o objeto de estudo pretendido a solucionar os problemas na organização da informação e, consequentemente, a recuperação da informação. Em outras palavras, as contribuições da TCF estarão inseridas no protótipo, fazendo o que chamamos de “trabalho sujo”, ou seja, organizando a informação.

A partir das possíveis contribuições oferecidas à construção do protótipo, tornam-se necessários a escolha de qual ou quais áreas de estudos da CC devem ser adotados. Segundo Buzin (2001, p.12), nove são as áreas de conhecimento identificadas dentro da CC, e dentre essas, a escolhida foi *Banco de dados e recuperação de informação*, devido a sua preocupação “com a organização da informação e os algoritmos para uma maior eficiência no acesso e armazenamento destas informações”.

Conforme a proposta da área escolhida, podemos concordar com o professor Zanchettin (2010, p.30), ao compreender que a CC “busca coletar, manipular, armazenar, recuperar e classificar informações”. Para isso, associando as contribuições da CI, há a necessidade de construir um sistema que realize todas essas ações e permita atingir os objetivos propostos neste trabalho.

Entretanto, para atingi-los, assim como nos preocupamos com a representação na seção sobre CI, nesta seção o pensamento não pode ser diferente. A representação do conhecimento é uma temática discutida há bastante tempo na CC. Construída a partir da descrição do conhecimento adquirido anteriormente à representação, a CC define orientações, baseadas em alguma técnica computacional, para que o computador entenda e processe determinada linguagem, ou seja, transforme o conhecimento em códigos.

A representação de algum dado, na CC, ocorre pela combinação binária entre os números zero (0) e um (1), na escala de oito. O número 215, por exemplo, é representado por “11010111”. Sendo assim, segundo Furgeri (2006, p.57-58), os tipos de dados elementares (primitivos) são:

- **Inteiro**: um tipo de dado que permite armazenar valores inteiros, incluindo valores positivos e negativos;
- **Real**: um tipo de dado que permite armazenar valores com ponto flutuante, isto é, com casas decimais;
- **Lógico**: um tipo de dado que pode assumir apenas os valores verdadeiro ou falso;
- **Caractere**: um tipo de dado que possibilita armazenar qualquer caractere (letra, algarismo, sinal etc.).

A representação ocorre em algum local, espaço, programa, que, neste caso, será na proposta de um BD. Nela, as informações serão representadas pela modelagem de dados. Com isso, a referida construção depende de esclarecimentos sobre BD, um dos objetos de estudo deste trabalho e que será apresentado a seguir.

6.1 BANCO DE DADOS

Assim como ocorre a necessidade em organizar a informação produzida pela humanidade na CI, o mesmo pode-se dizer na CC, especialmente nos dias atuais. A partir do advento das TIs, a produção e a necessidade informacional aumentaram crescentemente. As informações, antes presentes apenas no colo dos livros, hoje passa a ser incorporado em outros formatos de armazenamento e disseminação como DVD-ROMs, Pendrives, programas de computador, Internet entre outros, permitindo que o conhecimento ultrapasse os limites físicos e torna-se volátil, digital.

Atualmente, inúmeras são as influências proporcionadas pelas TIs na vida das pessoas, interferindo diretamente nas questões econômicas, políticas e sociais.

Neste certame, variadas são as formas de tratar, armazenar e recuperar as informações presentes no espaço digital, as quais Miranda (2005, p.71-72) destaca “as bases de dados automatizadas, os hipertextos, os sistemas especialistas e as redes neurais; a modelagem de dados; e a rede de comunicação eletrônica”.

Segundo Rowley (1994, p.69), as bases de dados automatizadas são “coleções de registros similares entre si e que contêm determinadas relações entre esses registros, podendo abranger várias bases interligadas. Classificam-se as bases de dados em bases de referência e base de dados de fontes”.

A programação desses recursos computacionais tem aumentado consideravelmente nos últimos tempos. Por menor que sejam suas aplicações, a qualquer acúmulo e necessidade organizacional das informações presentes, este tipo de programação tem estado em pauta no momento da escolha da forma computacional de tratamento, organização e recuperação da informação a ser adotada, que no caso deste trabalho, será a programação em BD, defendida por Kinoshita (2001, p.7) como “um dos recursos utilizados para facilitar a busca de informações [...]”.

Segundo Pazin (2007) BD é uma coleção de dados relacionados, organizados e armazenados visando facilitar a manipulação desses dados, permitindo realizar alterações, inserções, remoções e consultas. Conforme Yong (1986, p.39), “um Banco de Dados é um conjunto de dados estruturado de maneira adequada de forma que pode ser utilizado com eficiência por uma diversidade de aplicações dentro de uma organização”. Já para Date (2003, p.10), “um banco de dados é uma coleção de dados persistentes, usada pelos sistemas de aplicação de uma determinada empresa”.

As definições apresentadas por Yong e Date vão encontro à aplicabilidade dos BDs, comprovada por nossa experiência profissional e acadêmica, adquiridas ao logo do tempo. De acordo com Silva (2007b), os BDs informatizados podem ser usados para aplicações de cadastro e comunicação na Internet, governos, comércio, logística, bibliotecas e serviços cartoriais.

Muitas são as características que podem classificar um BD. A principal refere-se ao seu tipo, ou seja, levando-se em consideração a forma de armazenamento de dados e os “tipos de elos utilizados” (FURTADO; SANTOS, 1980, p.37).

O *Modelo em Rede*, criado na década de sessenta, apresenta os elos de forma explícita, representados por coleções de registros e links, por meio das autoformas caixas e linhas. No *Modelo Hierárquico*, criado também na década de sessenta, os dados são organizados em formato de árvore e parte dos elos pode ser explícita. Finalmente, na década de setenta, foi criado o *Modelo*

Relacional, sendo o mais usado nos últimos tempos. Idealizado por Edgar Frank Codd, separou a estrutura lógica do método de armazenamento físico do BD. É formado por uma coleção de tabelas e seus elos estão implícitos aos usuários.

Os BDs são utilizados por serem compactos, pois eliminam o volume de arquivos de papéis; são rápidos, pois podem recuperar e modificar os dados de maneira mais rápida e ágil do que o ser humano; integram os dados e evitam redundâncias, pois o sistema de BD proporciona ao usuário o controle centralizado de seus dados operacionais, contrastando ao que acontece em empresas que não possuem um sistema automático, ou seja, cada aplicação possui seus próprios arquivos de tal forma que os dados operacionais ficam dispersos; compartilham os dados por diversos usuários em um mesmo BD; permitem o acesso com restrições de segurança; e possuem padrões bem definidos, o que facilita a troca de informações (SILVA, 2001b).

Aplicações na Web, bases de dados, entre outros sistemas, fazem uso dos BDs com o objetivo de agrupar os registros utilizáveis para um mesmo fim, permitindo a recuperação das informações nela presentes. Mas para que isso aconteça, o BD precisa ser desenvolvido, mantido e acessado por meio de um *software* conhecido como Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD). São exatamente os SGBDs que realizam, produzem, programam e compilam os BDs.

Sobre o SGBD, Date (2003, p.8) afirma que:

> Entre o bando de dados físico – ou seja, os dados fisicamente armazenados – e os usuários do sistema, existe uma camada de software, conhecida como gerenciador de banco de dados ou servidor de banco de dados ou, mais frequentemente, como sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD).

Desta forma, a união dos BDs com os SGBDs formam um ambiente denominado Sistema de Banco de Dados (SBD). Segundo Heuser (2004, p.5), SGBD é “um software que incorpora as funções de definição, recuperação e alteração de dados em um banco de dados”. Para Date (2003, p.60), SBD pode ser considerado “um sistema computadorizado cuja finalidade geral é armazenar informações e permitir que os usuários busquem e atualizem essas informações quando as solicitar”.

O SBD representa o resultado final da programação em BDs, ou seja, aplicações como programas para Internet, bibliotecas, comércio entre outras. Assim, com tantas nomenclaturas, torna-se comum os termos BD e SGDB serem adotados como sinônimos pelos profissionais da computação.

Quanto aos tipos de BDs, atualmente as possibilidades de escolhas são as mais variadas. Dentre as opções citemos Oracle, SQL Server, MySQL, Sybase, Jasmine, PostgreSQL, Firebird, Microsoft Visual FoxPro, Microsoft Access entre outros. Cada um tem suas características próprias, o que os tornam vantajosos ou não para determinados tipos de aplicação, classificados segundo a forma que os dados podem ser armazenados e posteriormente acessados.

Para este trabalho, é necessário selecionar o tipo de BD e a forma de programação para o desenvolvimento do protótipo Dentre os tipos de BDs, escolhemos o Microsoft (MS) Access, na versão 2007. Quanto às principais formas de programação em BDs, temos a programação orientanda a objetos (POO) e o modelo relacional, sendo esta última a escolhida, conforme discutiremos nas subseções a seguir.

6.1.1 Microsoft Access e Programação

A organização e recuperação da informação são elementos essenciais para o desenvolvimento de um SBD. Dentre as opções citadas neste trabalho, escolhemos o MS Access, por ser “um sistema de gerenciamento de banco de dados relacionais (SGBDR) desenvolvido pela Microsoft Corporation e projetado para o sistema operacional Windows 98 ou posterior” (ARROYO; CARNEVALLI, 2005, p.7).

A estrutura relacional foi o elemento diferenciador para a escolha do MS Access, neste trabalho. Além disso, a assinatura digital do Pacote Microsoft Office, versões 2003 e 2007, pertencentes à *Instituição X*, também foi outra característica que influenciou na seleção do MS Access. No caso desta última, a própria Instituição solicitou o uso do programa, dentre as opções sugeridas, para que se faça uso dos investimentos em recursos de *software* feitos pela citada Instituição.

Outros fatores também contribuíram para a escolha do MS Access, tomando como base a nossa experiência de uso do programa, a saber: *redução ou eliminação de redundâncias*, pois os dados que são comuns a mais de um BD podem ser compartilhados entre eles, permitindo o acesso a uma única informação, ao invés de várias informações semelhantes e dispensar entre vários sistemas; *eliminação de inconsistências*, pois, assim como ocorre com a redução de redundâncias, o armazenamento da informação em local único e compartilhado pelos BDs, evita que a mesma informação, ao ser alterada, não seja atualizada para todo o sistema; *compartilhamento dos dados*, ao permitir a utilização simultânea e segura de um dado, por mais de uma aplicação ou usuário; restrições de segurança, por definirem, para cada tipo de usuário, o seu nível do acesso, ou seja, quais ações estarão disponíveis e quais telas podem ser acessadas; *padronização dos dados*, pois permite que os campos armazenados sejam padronizados segundo um determinado formato de armazenamento; *manutenção da integridade dos dados*, ou seja, consistência em impedir que um determinado código ou *chave primária*, em uma tabela, não tenha correspondência em outra tabela, devido a falta de alguma descrição informacional.

O MS Access possui recursos que o fazem ser considerado um SGBD completo, possibilitando, desde o desenvolvimento de sistemas básicos, sob orientação dos seus assistentes, bem como a criação de aplicações sofisticadas.

Várias são os recursos apresentados por Arroyo e Carnevalli (2005), dentre os quais destacamos a utilização de assistentes para criação de banco de dados, consultas, formulários e relatórios; tipo de dados que permite o armazenamento de informações gráficas e sonoras; operação de recursos multimídia; campos de pesquisa em tabelas; integridade referencial; importação e exportação de dados; integração com a internet (HTML e XML) etc.

Os SBDs criados no MS Access devem tratar de um determinado assunto. No caso deste trabalho, o foco encontra-se na organização do conhecimento produzido por um setor da *Instituição X*. E para a criação deste sistema, o MS Access oferece um conjunto de objetos: tabelas, consultas, formulários, relatórios, macros e módulos (figura 11):

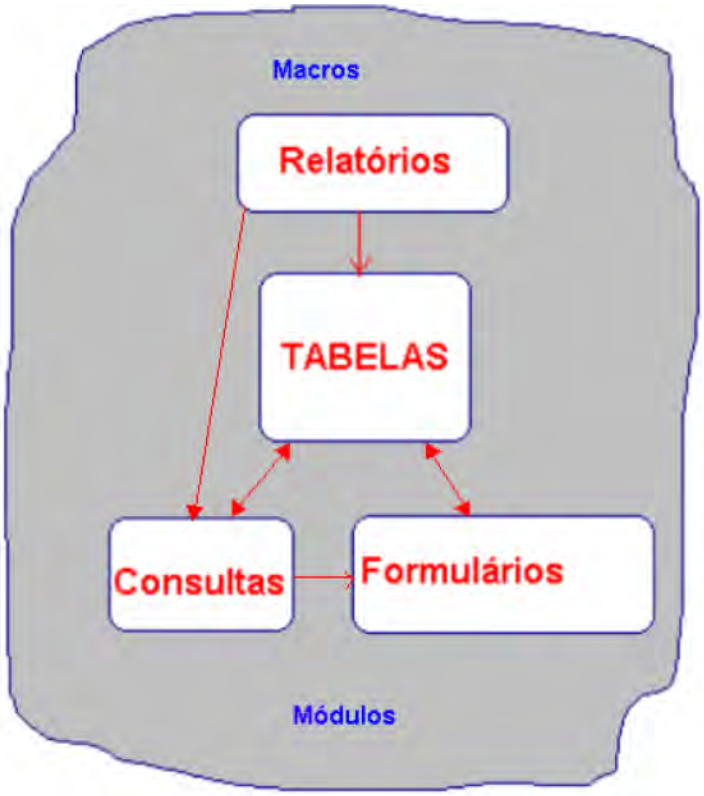


Figura 11: Elementos de um BD do MS Access.
Fonte: Battist (2004, parte II, p.24).

No que se refere as aplicações mais sofisticadas, podem ocorrer por meio da integração entre o MS Access com a linguagem SQL (Structured Query Language) e a programação em Visual Basic for Applications (VBA).

Conforme Connolly e Begg (2002), e Date (2003), SQL é a linguagem padrão para trabalhar com BDs relacionais, além disso, é aceita por quase todos os produtos relacionais existentes no mercado, inclusive o MS Access.

A programação em BD via SQL foi escolhida devido ao seu consistente conjunto de comandos direcionados à consulta e modificação de dados e por ter sido "desenvolvida especificamente para o ambiente relacional" (MACHADO; ABREU, 1996, p.196).

Outras características, defendidas por Silberschatz et al. (1999), Ramakrishnan e Gehrke (2003), também nos chamaram atenção, que são a forma simples, prática, de definir restrições de segurança e de permissão; restrições de integridade; e recuperação de falhas.

Na figura 12, temos um exemplo de programação em SQL, conforme o comando *Select*, considerado por Battisti (2004, parte II, p.8) como "a instrução mais importante, [pois] não existe pesquisa que não utilize esta instrução", a

qual permite especificar quais campos, de quais tabelas, farão parte de determinada consulta.

```
SELECT Pedidos.NúmeroDoPedido, Pedidos.DataDoPedido,
Pedidos.PaísDeDestino, Pedidos.Frete
FROM
Pedidos
ORDER BY Pedidos.Frete;
```

Figura 12: Exemplo de SQL - comando *Select*.
Fonte: Battisti (2004, parte II, p.10).

O uso do VBA, usado em programas como Excel, Access, CorelDraw, Delphi etc., ocorre para solucionar problemas complexos que, muitas vezes, não podem ser resolvidos sem o uso de programação. Observe um exemplo de linhas de programação em VBA na figura 13, usando o comando *Select Case*:

```
Select Case [expressão]
Case [expressão 1]
Instruções 1
Case [expressão 2]
Instruções 2
...
Case Else
Instruções ...

End Select
```

Figura 13: Sintaxe da estrutura *Select Case*.
Fonte: Pinto (2005, p.61-62).

Ainda nos referenciando em Pinto (2005, p.10), VBA é definido como:

> [...] uma linguagem de programação interna ligada a todos os programas do pacote Office: Access, Word, Excel e PowerPoint. Utilizamos o VBA pelos mesmos motivos que nos levam às macros: automatizar rotinas e tarefas repetitivas a partir dos diversos elementos de uma planilha ou de um banco de dados. Entretanto, em comparação com as macros, O VBA nos oferece maior poder e controle mais detalhado das ações.

Além do VBA, o MS Access, diante do modelo relacional que o constitui, desenvolve SBDs formados por *Entidades*; *Atributos*; *Dado Único*, também conhecido como *Chave Primária*; *Relacionamento entre Entidades*; *Integridade Referencial* e *Normalização das Entidades*.

Toda informação é armazenada em *Tabelas*, que na linguagem dos BDs, também são chamados de *Entidades*; os *Atributos* são as características individuais incorporadas a cada *Entidade*; a *Chave Primária* é a identificação única de cada registro de uma *Tabela*; *Relacionamento entre Entidades* é a relação criada entre as *Tabelas*, através de suas informações, e pode ser realizado de três formas: Relacionamento do tipo Um para Um, do tipo Um para Vários e do tipo Vários para Vários; a *Integridade Referencial* é utilizada *para* garantir a integridade dos dados entre as *Tabelas* relacionadas, não permitindo cadastro de informações indevidas ou em *Tabelas* erradas; e a *Normalização de Tabelas* evita problemas provocados por falhas no Projeto de BDs, bem como eliminar a mistura de assuntos e as correspondentes redundâncias de dados (BATTIST, parte I, 2004).

Devemos destacar que todas as informações registradas, cadastradas, no BD, estarão nas *Entidades* ou *Tabelas* e o local onde tais informações serão cadastradas, em cada *Tabela*, chama-se *Campo*. Em outras palavras, conforme pode ser observado na figura 14, as *Tabelas* são formadas por *Colunas* (atributos) e *Linhas* (tuplas). O nome de *Campo* chama-se *Nome do Atributo* e os valores cadastrados em cada *Campo* é intitulado de *Valor do Atributo*.

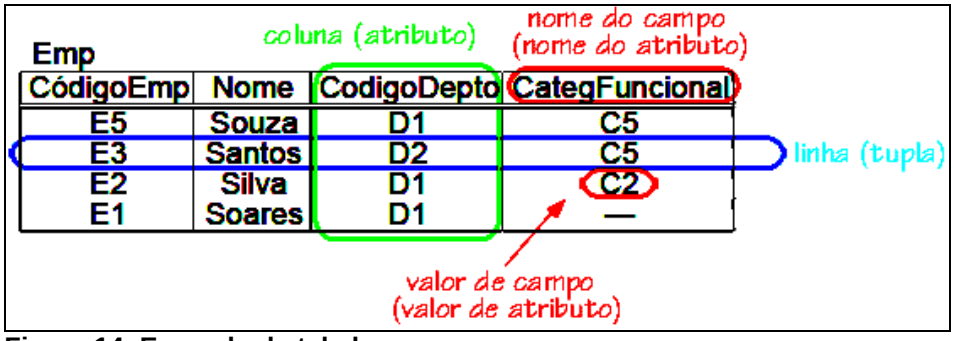


Figura 14: Exemplo de tabela.
Fonte: Heuser (2004, p.76).

Após abordarmos o primeiro recurso em destaque nesse trabalho, tomando como base os apontados por Miranda, a seguir, veremos o segundo recurso computacional a ser utilizado: a modelagem de dados.

6.1.2 Modelagem de Dados

No ambiente digital, a modelagem de dados procura representar e organizar o conhecimento com base na criação de uma estrutura de dados eletrônicos como os BDs, que representam um conjunto de informações.

A modelagem de dados é outra forma de organizar a informação visando recuperá-la em ambientes digitais. De acordo com Miranda (2005, p.72), “esta técnica consiste em se estabelecer um modelo de entrada e tratamento de dados a serem armazenados num sistema de informação”. Em outras palavras, “é um modo de estruturar logicamente as informações” (FURTADO; SANTOS, 1980, p.37). Esta técnica é realizada nas atividades desenvolvidas pelos analistas de sistema e programadores em geral. Além desses profissionais, outros também assumem interesse, em especial, os profissionais da informação, como os bibliotecários e cientista da informação. Tal interesse se deve a explosão informação ocasionada pelos adventos das TIs e, conseqüentemente, a necessidade de se criar métodos de representação, organização e recuperação da informação.

Para Elmasri e Navathe (1994), a modelagem ou modelo de dados é um conjunto de conceitos que se usa para descrever a estrutura do BD e certas restrições que o banco deve garantir. Conforme Miranda (2005), a estruturação por modelo de dados permite ao usuário recuperar dados de forma rápida e eficiente, cujo objetivo é incluir dados em uma estrutura que possibilite transformar os dados originais em vários tipos de saídas como formulários, relatórios, etiquetas ou gráficos.

Para realizar a modelagem de dados, vários elementos precisam ser levados em consideração além do conhecimento técnico. Estamos nos referindo ao conhecimento sobre a realidade em que o BD será construído, buscando solucionar algum tipo de problema. Neste sentido, Machado e Abreu (1996, p.22) defendem a preocupação com a realidade ao expor que:

> Para registramos as necessidades de informação de uma realidade, precisamos fazer uso de um modelo, ou seja, algo que nos mostre como as informações estão relacionadas (fatos). E com base no modelo criado, os analistas podem interagir com os usuários validando seus objetivos e metas, permitindo a construção de um sistema de informações cada vez mais próximo de realidade.

Aliados a preocupação com a realidade, na modelagem de dados existe uma quantidade de abstração de informações que varia conforme o tipo de usuário e modelo de dados escolhido. Chamado de *Nível de Abstração dos Dados* (figura 15), esta característica representa a omissão de detalhes sobre o armazenamento das informações para alguns usuários (KORTH; SILBERSCHATZ, 1995) e classifica-se em três modelos.

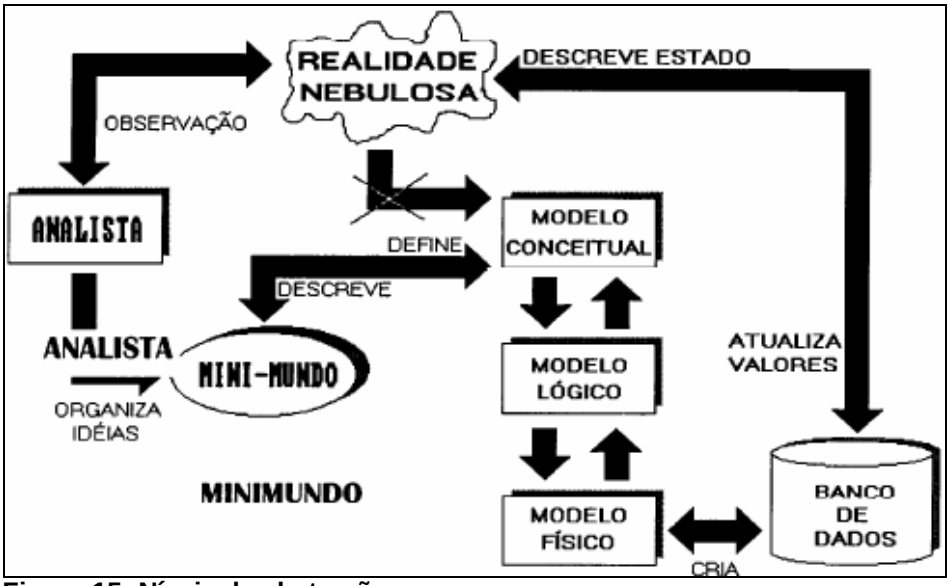


Figura 15: Níveis de abstração.
Fonte: Machado e Abreu (1996, p.22).

O *Nível Conceitual* é utilizado pelos administradores do BD e define, de forma independente a implementação do BD, quais os dados que serão armazenados e como será o relacionamento entre eles, bem como os níveis de restrição. Neste nível são adquiridos, do mundo real, os conceitos/dados que farão parte do BD, objetivando solucionar algum problema, preocupação essa defendida por Machado.

O *Nível Lógico* define como o BD será implementado. Neste momento, tem-se uma visão mais detalhada sobre o armazenamento dos dados. Além disso, é imprescindível conhecer/decidir o tipo de BD que será implementado (rede, hierárquico, relacional e orientado a objeto) que, no caso deste trabalho, é a organização de um BD Relacional.

Terceira e última característica, o *Nível Físico*, descreve a forma como os dados são armazenados e aspectos físicos de implementação, ou seja, preparar o BD para a prática. Neste nível ocorre à escolha dos recursos de

software envolvidos na sua elaboração, variando a metodologia de aplicação lógica conforme os recursos oferecidos pelo SGBD. Na presente pesquisa, usamos os Sistemas Operacionais (SOs) Microsoft Windows XP e Seven (7), o SGBD MS Access e as estruturas de programação SQL e VBA.

A modelagem de dados é a principal característica utilizada para se classificar os SGBDs, sendo os mais recentes baseados em modelos de POO. Segundo Ricarte (2001), POO "pressupõe uma organização de software em termos de coleção de objetos discretos incorporando estrutura e comportamento próprios".

Figura 16: Exemplo de POO – Folha de Pagamento.
Fonte: Pazin (2007, p.3).

No exemplo da figura 16 é apresentado um exemplo de POO com base em Funcionários. Cada Funcionário possui seus *atributos*: nome, endereço, telefone e departamento. Na outra coleção, temos o Departamento, que por sua vez, adquire os dados por uma ação própria, chamada de *método*. Neste caso, o *método* é "pertencer". Assim, os Funcionários pertencem aos seus respectivos Departamentos.

Entretanto, o modelo mais tradicional é o relacional, considerada a maneira computacional de armazenar, manipular e recuperar dados estruturados unicamente na forma de Tabelas, construindo um BD.

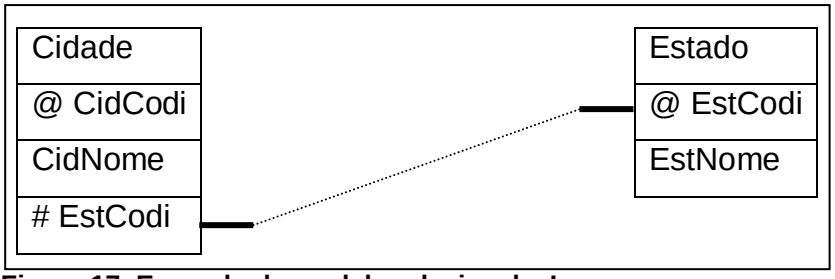


Figura 17: Exemplo de modelo relacional – Lugares.
Fonte: Pazin (2007, p.3).

Exemplificando o modelo relacional, temos na figura 17, um BD chamado de Lugares, composto pelas Tabelas (entidades) Cidade e Estado. Na Tabela Cidade, estão presentes os campos (atributos) CidCodi (código da cidade – chave primária @), CidNome (nome da cidade) e EstCodi (código do Estado – chave estrangeira #, por ser da tabela Estado). Na outra Tabela, temos os campos EstCodi (chave primária @) e EstNome (nome do Estado). Por meio da chave estrangeira EstCodi, da tabela Cidade, foi criada uma ligação com a chave primária EstCodi, da tabela Estado. Assim, criou-se um relacionamento entre as duas Tabelas.

Pazin (2007, p.3) corrobora as exemplificações apresentadas, ao definir as características de modelagem de dados em BDs:

> Na POO os dados são representados como coleções (termos) que obedecem propriedades. São modelos geralmente conceituais dispondo de pouquíssimas aplicações reais. Cada objeto tem características próprias (atributos) com ações próprias (métodos). Já o modelo de dados relacional representa os dados contidos em um BD através de relações. Estas relações contêm informações sobre as entidades representadas e seus relacionamentos.

O modelo relacional é claramente baseado no conceito de matrizes, onde as linhas (tuplas) seriam os registros e as colunas (atributos) seriam os campos, conforme apresentado anteriormente.

Os nomes das tabelas e dos campos são de fundamental importância para nossa compreensão entre o que estamos armazenando e onde estamos armazenando e qual a relação existente entre os dados armazenados. Observe o exemplo de uma tabela em BD relacional no quadro 14:

CódigoEmp	**NoDepn**	Nome	Tipo	DataNasc
E1	**01**	João	Filho	12/12/91
E2	**02**	Maria	Esposa	01/01/50
E3	**03**	Ana	Esposa	05/11/55
E4	**04**	Paula	Esposa	04/07/60
E5	**05**	José	Filho	03/02/85

Quadro 14: Exemplo de tabela em BD relacional.
Fonte: Heuser (2004, p.77).

Outra estrutura de modelagem de dados, baseada no modelo relacional, é o meta-modelo Entidade-Relacionamento (E-R), criado por Peter Chen em 1976. Tomando como base a teoria relacional de Codd (1970), seu modelo

(figura 18) “[...] baseia-se no relacionamento entre entidades, os quais retratam os fatos que governam esta mesma realidade, e que cada um (entidade relacionamento) pode possuir atributos (qualificadores desta realidade)” (MACHADO; ABREU, 1996, p.27).

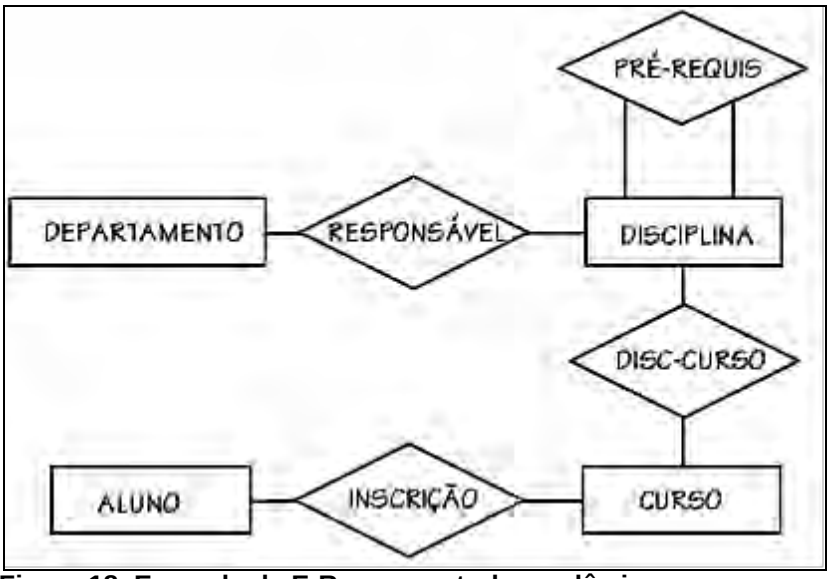


Figura 18: Exemplo de E-R para controle acadêmico.
Fonte: Adaptado de Heuser (1996, p.21)

A proposta de Chen prioriza os objetos conceituais, conforme pode ser observado no modelo de E-R de uma universidade apresentado na figura 18. Esta compreensão é defendia por Machado e Abreu (1996, p.32), ao afirmarem que o referido modelo destaca “a importância de reconhecer os objetos que compõem determinada realidade/problema, independente de preocupar-se com forma de tratamento das informações, procedimentos, programas, etc.”.

Nos modelos relacionais também é possível determinar a não duplicação das relações, ou seja, não permitir a existência de mais de um dado igual, caso seja necessário. Esta característica ocorre devido à chamada *Chave Primária*. Ao atribuir esta chave a um respectivo dado, este deverá ser único no sistema. Como exemplo desta situação é possível colocar os números de Identidade (RG) e Cadastro de Pessoa Física (CPF). Estes números são pessoais e intransferíveis, ou seja, cada pessoa possui o seu. Outro exemplo seria o quadro 19, ao verificamos a presença de duas *chaves primárias*, as quais não podem ter valores repetidos, assim como ocorre na coluna Tipo, por exemplo.

Acompanhando a modelagem de dados mais adotada atualmente, este trabalhado utilizará o modelo relacional que, segundo Costa (1996), é uma técnica que consiste em estabelecer um modelo para entrada e tratamento de dados a serem armazenados num sistema de informação, a fim de se evitar a duplicação de esforços e possibilitar o acesso simultâneo por diversos usuários utilizando vários aplicativos.

Para Heuser (2004, p.94), “um modelo de banco de dados relacional deve conter no mínimo a definição dos seguintes itens: tabelas que formam o banco de dados; colunas que as tabelas possuem; e restrições de integridade”. Além disso, um modelo relacional também deverá passar pelo processo de Normalização, já definido na subseção anterior. Este processo examinará os atributos de uma entidade, com o objetivo de evitar problemas, sejam eles passíveis de ocorrência na inclusão, exclusão e edição de registros.

A partir das técnicas de Normalização será possível não misturar assuntos variados em uma mesma tabela, resolvendo, antecipadamente, problemas estruturais no BD.

Ainda conforme o autor, o citado processo baseia-se no conceito de Forma Normal (FN), definida como “[...] uma regra que deve ser obedecida por uma tabela para que esta seja considerada ‘bem projetada’” (HEUSER, 2004, p.125).

As FNs são formadas por um conjunto de cinco formas, entretanto, para a realização deste trabalho, abordaremos três. A Primeira Forma Normal (1FN) não contém tabelas aninhadas, ou seja, cada chave primária deve corresponder somente a uma informação de cada atributo, evitando grupos repetitivos de dados. No caso da Segunda Forma Normal (2FN), uma tabela encontra-se nesta normalização se estiver na 1FN e todos os atributos não chave forem totalmente dependentes da chave primária presente em outra tabela. Neste caso, deve-se evitar a repetição de informações iguais em diferentes tabelas, ou seja, redundâncias no BD. Por fim, a tabela estará na Terceira Forma Normal (3FN) se estiver na 2FN e se nenhuma coluna não chave depender de outra coluna não chave, isto é, não existe nenhuma informação intermediária entre a chave primária e o atributo observado.

Apesar das características positivas, o modelo relacional precisar ser realizado com atenção, pois, nem todas as relações, idealizadas para criação, realmente trarão benefícios ao funcionamento do sistema e, consquentemente, ao usuário. Sobre esta questão, Miranda (2005, p.158) nos chama atenção, ao afirmar que “nem sempre toda a relação existente entre objetos é importante. Aquelas que são importantes permitem que se modele o banco de dados de maneira a corresponder as situações do mundo real que ele representa”. Mesmo assim, a detecção de problemas, quanto às relações entre as tabelas, pode ser verificada durante a construção e não antes da escolha ou das escolhas das relações que farão parte do sistema.

Neste caso, segundo Heuser (2004, p.23), a propriedade chamada de cardinalidade define quantos valores de um atributo “podem estar associados a uma ocorrência da entidade/relacionamento a qual ele pertence”.

Conforme Battist (2004, parte I), a escolha das relações ocorre por meio de três classificações. A primeira, *Relação do tipo Um para Um*, ocorre quando os campos que se relacionam são ambos únicos em suas respectivas Tabelas. Cada um dos campos não apresenta valores repetidos.

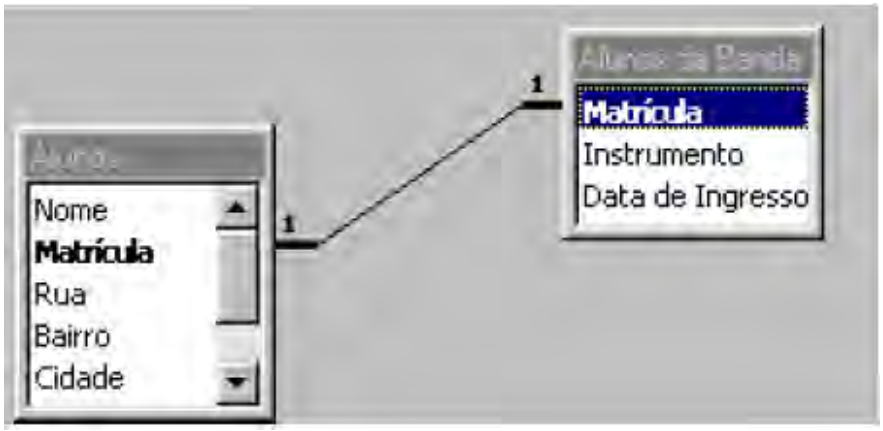


Figura 19: Exemplo de relacionamento do tipo Um para Um.
Fonte: Battist (2004, parte I, p.11).

Na prática existem poucas situações onde se utiliza este tipo de relacionamento. No exemplo da figura 19, cada aluno possui a sua matrícula, que é única, assim como CPF e RG.

A segunda, chamada de *Relação do tipo Um para Vários*, isto é, esta relação ocorre quando uma das Tabelas possui um campo que é o *Dado Único* e a outra tabela se relaciona através de um campo cujos valores podem se

repetir várias vezes, ao contrário do campo da Tabela anterior que deve ser único. Este tipo de relacionamento é o mais adotado. Na exemplificação apresentada na figura 20, o código do cliente é único, assim como o exemplo anterior. Porém, nesse caso, o cliente pode fazer quantos pedidos quiser (número do pedido).

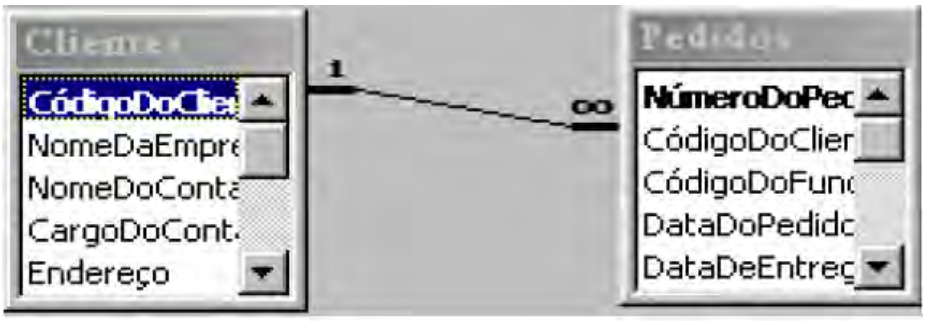


Figura 20: Exemplo de relacionamento do tipo Um para Vários.
Fonte: Battist (2004, parte I, p.11).

A terceira e última, *Relação do tipo Vários para Vários*, quer dizer, esta relação surge quando os dois campos, de cada Tabela, que se relacionam podem repetir seus dados. Exemplificado na figura 21, observamos que um mesmo produto (código do produto) pode estar em vários pedidos (número do pedido), assim como um pedido pode conter vários produtos.

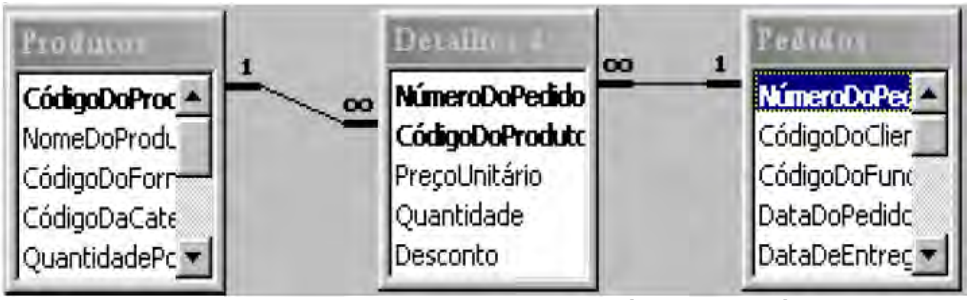


Figura 21: Exemplo de relacionamento do tipo Vários para Vários.
Fonte: Battist (2004, parte I, p.11).

Para encontrar o tipo de relacionamento, Miranda (2005, p.159) indica, "[...] perguntar se um determinado registro (linha) na tabela A pode apontar para (é relacionado a) um ou mais linhas de dados (registros) na tabela B. Em seguida deve-se inverter as tabelas e refazer a pergunta" como, por exemplo: um cliente (Tabela A) pode comprar vários produtos (Tabela B), bem como vários produtos (Tabela B) podem ser comprados por um cliente (Tabela A).

Conforme já explanado, dentre as formas computacionais citadas neste trabalho, à escolhida foi a modelagem de dados, graças aos seguintes motivos:

a) Experiência na programação em banco de dados, através da orientação a objetos e relacionamentos;
b) Quantidade considerável de aplicações digitais que compilam a programação em banco de dados;
c) A utilização crescente de banco de dados em ambientes digitais como a Web;
d) A adaptação dos recursos da POO e programação relacional em bases de dados;
e) As formas de indexação e relacionamento consistentes entre tabelas e dados.
f) Possibilidade de trabalho em conjunto entre a TCF, que proporciona uma relação entre conceitos de maneira multidimensional, com o modelo relacional, o qual nos permite relacionar as entidades, que por sua vez, estarão relacionando os dados ali inseridos.

Com isso, percebemos que a organização/classificação está além de uma técnica limitada para arranjar livros em estantes de bibliotecas, especialmente pelo sexto motivo citado. A referida técnica possui raízes na nossa memória, no social, e que pode ser aplicada também em ambientes digitais.

Na compreensão apresentada, Langridge (1977, p.105) afirma que:

> [...] devemos portanto ser cuidadosos para não confundir o uso de 'classificação' como um modo fundamental de pensamento e operação com o uso que implica um sistema totalmente fixo incluindo arranjo final em ordem classificada.

A afirmação do autor está condizente aos dias de hoje, principalmente quando tratamos da Web, um ambiente totalmente dinâmico e sem fronteiras, que se tornou um dos nossos ambientes de estudo e pesquisa, enraizado na globalização e que provoca a eliminação das barreiras para o acesso ao conhecimento produzido pela humanidade.

Estimulado pelos avanços contínuos da TI, que vem proporcionando o aumento e a facilidade no acesso à informação, não devemos tratar a ação de classificar como uma tarefa realizada apenas em ambientes físicos, fixos. Nos últimos tempos, ela também está presente no ambiente digital, assim como pretendemos neste trabalho.

Com base na fundamentação apresentada até este ponto, buscamos utilizar a teoria de um sistema de classificação bibliográfico, desenvolvido inicialmente para a utilização em ambientes físicos, como as bibliotecas, em um ambiente digital. No caso deste trabalho, adotar a TCF em um BD, e para isso, na próxima seção, apresentaremos as ações delineadas para a criação do protótipo.

7 PERCURSO METODOLÓGICO: o caminho para testar o protótipo

No campo de pesquisa científica, a metodologia desempenha papel fundamental. A metodologia tem a função de mostrar como andar no “meio das pedras” da investigação, ajudando a refletir e a instigar um novo olhar sobre o mundo: um olhar curioso, indagador e criativo.

Gil (1994) entende que a metodologia de um trabalho de pesquisa constitui-se num conjunto de etapas e técnicas para se alcançar um determinado fim. É um conjunto de etapas ordenadamente dispostas que se deve vencer na investigação de um fenômeno.

Para a realização deste trabalho, como qualquer outra pesquisa, é necessário um percurso metodológico, ou seja, métodos, definidos por Lakatos e Marconi (2001) como conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com mais segurança e economia, permite alcançar o objetivo, conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões dos cientistas.

Os métodos de pesquisa dever ser percorridos durante todo o caminho da pesquisa, sob orientação das características que lhe são peculiares, conforme mostraremos na próxima subseção.

7.1 CONHECENDO A PESQUISA

Esta pesquisa pode ser caracterizada por uma abordagem relativamente atual já que é fato recente o desejo de utilizar as teorias da classificação, da CI, em ambientes digitais, da CC. Desta forma, trata-se de uma Pesquisa Aplicada, definida por Oliveira (2001, p.123) como um modelo de pesquisa que necessita de “[...] teorias ou leis mais amplas como ponto de partida, e tem como objetivo pesquisar, comprovar ou rejeitar hipóteses sugeridas pelos modelos teóricos e fazer a sua aplicação às diferentes necessidades humanas”; e de uma Pesquisa Exploratória, pois ainda conforme o autor, a ênfase é “[...] dada à descoberta de práticas ou diretrizes que precisam modificar-se e na elaboração de alternativas que possam ser substituídas” (OLIVEIRA, 2001, p.134).

Este objetivo de pesquisa visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 1994).

Quanto à abordagem de pesquisa, pode ser definida como de caráter qualitativo. A pesquisa quantitativa significa quantificar todas as “opiniões, dados, nas formas de coleta de informações, assim como também com o emprego de recursos e técnicas estatísticas [...], como percentagem, média, moda, mediana e desvio padrão [...]“ (OLIVEIRA, 2001, p.115).

Na pesquisa qualitativa, há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito. Para Silva (2001a, p.20), “a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas”. Nesta abordagem, a fonte direta para coleta de dados é o próprio ambiente natural e o pesquisador é o instrumento-chave.

Definidas as características da pesquisa, partiremos para a delimitação do campo de pesquisa, denominado de *Instituição X*, por solicitação da própria Instituição.

7.2 CAMPO DA PESQUISA

Para avaliar a aplicabilidade e uso do protótipo, foi necessário delimitar um campo de pesquisa. Este campo é represento por uma Instituição, sob a esfera pública do Estado da Paraíba, atuante na capacitação profissional de jovens, adolescentes e adultos. Neste caso, em especial, por se tratar de um órgão de administração pública, todas as etapas da pesquisa, bem como os pesquisados, foram decididos conforme orientações da sua Direção. Diante das condições estabelecidas, a execução do cronograma de pesquisa ficou comprometida, nos cabendo realizá-la conforme determinações da Instituição.

Nesta pesquisa, foram usados apenas os materiais relacionados aos cursos de Informática, entre apostilas, livros e CD-ROMs. A partir do resultado desta pesquisa, o sistema poderá ser expandido para os demais cursos oferecidos pela Instituição.

Na Instituição pesquisada, o trabalho concentrou-se no Setor Pedagógico, responsável pela coordenação dos cursos, além da aquisição e produção dos materiais didáticos. Diante da problemática na organização desses materiais, muitos eram adquiridos mais de uma vez, como livros e programas de computador. Em vários momentos, apostilas eram elaboradas também mais de uma vez, bastando mudar o professor, de determinado curso, para que uma nova apostila, com o mesmo conteúdo, diagramação etc., fosse elaborada.

As solicitações de aquisição e produção dos materiais, que representam o conhecimento da Instituição, sempre foram atendidas. Entretanto, não existia um controle desse conhecimento, acarretando em gastos desnecessários e trabalhos repetitivos. Assim, diante desta situação, solicitamos realizar uma pesquisa com os funcionários do Setor Pedagógico ou de outros setores relacionados ao primeiro informado, para saber se o protótipo criado poderia solucionar a problemática em questão.

Os pesquisados foram escolhidos pela Direção da *Instituição X*, no total de cinco profissionais. Deste total, quatro participaram da pesquisa. Estes foram convidados a responder a pesquisa por questionário e participar do teste de usabilidade do protótipo. A escolha ocorreu conforme os seguintes requisitos básicos:

- Trabalhar com necessidades informacionais especificadas pelos superiores da Instituição, tanto quanto a organização, como com a recuperação dessas informações;
- Serem escolhidos pelos superiores da Instituição;
- Possuir conhecimentos básicos em informática.

7.3 ETAPAS DA PESQUISA

Após aceitação por parte dos selecionados, foram executadas as etapas da pesquisa, as quais, devido às orientações da Instituição e disponibilidade dos pesquisados, compreendeu o período de dezessete meses, sendo iniciada em agosto de 2009 e finalizada em fevereiro de 2011, dividida em duas etapas, conforme é apresentado no quadro 15.

ETAPA 1	Construção do protótipo	**-**
ETAPA 2	Coleta de Dados	Pesquisa Bibliográfica
		Questionário
		Teste Funcional
		Teste de Usabilidade

Quadro 15: Etapas da Pesquisa.
Fonte: Dados da Pesquisa (2011).

A sequência apresentada no quadro x é a mesma adotada durante a pesquisa. Uma etapa, para ser realizada, dependia da aplicação da outra, especialmente nos dois últimos momentos da coleta de dados, assim como apresentaremos mais a frente.

7.3.1 Construção do protótipo: Sistema Facetado

A primeira etapa foi o desenvolvimento do protótipo *Sistema Facetado*. Segundo orientações da Instituição, três SBDs foram criados no espaço de quatorze meses, ou seja, de novembro de 2009 até janeiro de 2011. A cada aplicação desenvolvida, novas alterações eram solicitadas, até ser definida a versão final em fevereiro de 2011.

As áreas do conhecimento CI e CC ofereceram subsídios para a construção do protótipo. Neste contexto, a CC tem nas suas entrelinhas o desenvolvimento de estudos e a criação de instrumentos que visam solucionar as mais variadas necessidades humanas.

Alecrim (2010), para o site InfoWebster, discorre que o objetivo da CC é “resolver problemas reais, aplicando soluções que envolvam computação, independente de qual seja o ambiente (comercial, industrial ou científico), [...] uma vez que [...] é aplicada em diversas áreas do conhecimento”.

A resolução de problemas pode ser definida como um processo cognitivo de alta ordem, considerado como a mais complexa de todas as funções intelectuais (GOLDSTEIN; LEVIN, 1987).

Ao tomarmos por base as compreensões apresentadas, percebemos que o problema apresentado na *Instituição X*, no que se refere à dificuldade em identificar os conhecimentos produzidos, organizá-los e usá-los, possui solução sob os aspectos da CC. Entretanto, alguns problemas, especialmente aos que se referem à organização da informação, tem suas soluções encontradas sob o olhar da CI. Sendo assim, nesta pesquisa, os elementos fundamentais para a elaboração do protótipo, a ser chamado de *Sistema Facetado*, será BD, da CC, e TCF, da CI.

A construção do protótipo foi realizada com ferramentas de ambas as áreas do conhecimento, por compreendermos que a base da relação entre ambas “reside na aplicação dos computadores e da computação na recuperação da informação, assim como nos produtos, serviços e redes associados” (SARACEVIC, 1996, p.50).

Apesar do destaque atribuído à recuperação da informação pelo autor, ao longo deste trabalho, enfatizamos a importância da organização da informação e do conhecimento para a sociedade. Buscamos em autores desta temática, a compreensão de que o problema da recuperação da informação está nos sistemas de classificação, ou seja, na forma que a informação está organizada.

Toda classificação objetiva estabelecer uma ordem das coisas, e dentre as discutidas, usamos a TCF, por entendermos que ela pode nos apresentar “[...] um mapeamento do conhecimento científico de um determinado período, ou permitir a descoberta de conexões e analogias entre diferentes campos do conhecimento, facilitando a recuperação da informação” (SPEZIALI, 1973, p. 462).

Levando esta discussão à *Instituição X*, pesquisada neste trabalho, nos deparamos com problemas na recuperação da informação ocasionados pela atual organização da informação e do conhecimento na Instituição. Buscando uma solução, nos foi solicitado o desenvolvimento de um BD, assim como já informamos. Porém, ao entendermos que o problema encontra-se na organização e não nas ferramentas de recuperação, escolhemos adotar um sistema de classificação para esta problemática.

Os estudos sobre a TCF de Ranganathan foi um dos objetos de pesquisa escolhido, por acreditarmos que realizar a distribuição da informação em facetas pode ser considerada positiva, já que são inerentes ao assunto ou campo principal. De acordo com as palavras de Silva e Neves (2010, p.14-15), “no interior de cada faceta, os termos que as constituem estão aptos a novos agrupamentos pela aplicação de outras características ou classes divisionais, dando origem às facetas menores, que chamaremos de subfacetas”. Conforme Duarte e Cerqueira (2007), os termos, nas subfacetas, são mutuamente exclusivos, ou seja, não devem sobrepor-se à formação de assuntos compostos.

Diante disso, apresentamos um protótipo, que denominamos de *Sistema Facetado*, na tentativa de solucionar os problemas do campo de pesquisa. Nos aspectos da CI, para a elaboração dos módulos do sistema, encontramos os subsídios necessários na representação da informação: catalogação, indexação, classificação e recuperação. Conforme decidido em parceria com os superiores da Instituição, a indexação será a primeira ação a ser realizada pelos usuários do sistema, para que os termos, representativos ao conhecimento registrado, sejam inseridos no sistema e propicie a recuperação da informação. Devemos salientar que não existirá um módulo específico para essa ação. A inserção dos termos será feita no módulo de catalogação, que por sua vez está relacionado ao de classificação, conforme veremos mais a frente.

A maior contribuição da CI é a TCF, apresentando o nome sugestivo ao SBD. Foi exatamente a flexibilidade, ou seja, a possibilidade de criar e recriar novos agrupamentos entre as facetas, sem alterar significativamente a estrutura de programação e relacionamentos das tabelas do BD, que propiciou a sua escolha para este trabalho.

Quantos aos aspectos da CC, como segundo objeto de estudo, o referido sistema foi desenvolvido no ambiente do SGBD Access (versão 2007), linguagem SQL e VBA. Além disso, adotamos o tipo de BD relacional e a modelagem de dados, também objetos de estudo deste trabalho.

Contextualizada a construção do *Sistema Facetado*, apresentaremos, na próxima subseção, sua construção, seguindo os três níveis da modelagem de dados: conceitual, lógico e físico.

7.3.1.1 Modelagem Conceitual

O protótipo deve representar a realidade do Setor Pedagógico da *Instituição X*, que necessita recuperar informação, e para realizá-la, usamos a modelagem conceitual, definida como “a representação abstrata e simplificada de um sistema real, com a qual se pode explicar ou testar o seu comportamento, no todo ou em partes” (COUGO, 1997, p.7).

A partir da compreensão sobre modelagem conceitual, Lima (2004, p.107) “nos remete [...] aos procedimentos da análise facetada, com sua característica de abrigar qualquer assunto a partir de diversos pontos de vista”. Esta interpretação se deve a sua característica multidimensional e não estruturada em tabelas rígidas, como ocorrem nos sistemas chamados *top-dow*, ou seja, conforme Silva (2010), a ordenação parte de cima para baixo, numa sequência imutável e inflexível.

Na modelagem conceitual não são levadas em consideração atribuições computacionais relacionadas a escolha do SGBD, do SBD e como este será estruturado. Neste momento, buscando representar a realidade da *Instituição X*, a indexação e estudos da TCF serão de fundamental importância, isto é, a partir dos subsídios da CI citados, os termos representativos à Instituição serão extraídos e organizados.

Segundo Machado e Abreu (1996, p.21), na modelagem conceitual, o analista “[...] deve se concentrar na observação dos fatos relevantes que ocorrem na realidade, coma finalidade de construir um sistema que possa automatizar as necessidades de informação da mesma”.

Tomando partido das compreensões dos autores, no protótipo deste trabalho, adaptamos a estrutura conceitual do Mapa Hipertextual (MHTX) criado por Lima (2004), em sua tese, acrescentando algumas ações, a saber:

1. Conversar com os possíveis usuários do sistema;
2. Compreender as atividades realizadas pelos usuários na Instituição;
3. Identificação dos materiais pertencentes ao Setor Pedagógico (apostilas, livros, CDs, listas etc.);
4. Leitura técnica dos materiais para a extração dos termos representativos;
5. Análise facetada: seleção dos termos relevantes e categorias (facetas); classificação dos termos selecionados em categorias; reconhecimento das subfacetas; e ordenação das facetas, subfacetas e focos;
6. Organização de todos os termos selecionados e suas relações.

A análise facetada nos permite incorporar propriedades adicionais às informações, sejam elas textuais ou multimídia, além de fornecer dados para a análise das categorias de dados presentes em ambientes digitais, como em BDs, afetando, assim, a sintaxe potencial deste sistema.

Esta técnica é usada primeiramente para criar classificações para o arranjo físico de fontes originais, na tentativa de criação de seu substituto, ou seja, embora a classificação facetada seja considerada por muitos como uma estrutura com características específicas, a análise é essencialmente uma técnica, permitindo que modelos diferentes do mesmo universo de discurso possam ser derivados, aceitando-se, desta forma, necessidades locais ou peculiares sistêmicas, através de categorias e variações diferentes na sintaxe (DUARTE; CERQUEIRA, 2007).

Porém, para adicionar novas propriedades a tais elementos e alterar a leitura de sintaxe dos sistemas, é necessário, segundo Lima (2002, p. 190), examinar “a literatura do assunto a fim de identificar seus conceitos e termos, estabelecendo-se suas características e facetas”.

Concluída a análise, se faz necessário levantar e definir a terminologia do assunto para que posteriormente os termos ou dados presentes nos ambientes digitais sejam analisados e distribuídos em facetas.

Por meio da análise facetada, determinamos do que se tratavam os assuntos básicos e as idéias isoladas dos materiais. De posse dessas informações, na indexação, levamos em consideração todas as informações presentes, em cada documento. Depois de extraídos os termos dos documentos, se fez necessário determinar/formar os assuntos que farão parte da estrutura de classificação do *Sistema Facetado*.

Na formação dos assuntos, dentre os métodos “Dissecação, Laminação, Desnudação, Reunião/Agregação e Superposição” (RANGANATHAN, 1967, p.351), apresentados na subseção 5.2, adotamos a *Dissecação* e a *Desnudação*, já que os termos extraídos da indexação foram mantidos na linguagem natural, ou seja, conforme são apresentados nos materiais, não passando pela tradução de qualquer vocabulário controlado. Além disso, também nos baseamos na proposta do MHTX criado por Lima (2004).

A *Dissecação* (*Dissecation*) propõe dividir o universo em partes coordenadas em um mesmo nível, quantas vezes for necessário, criando para cada parte o seu próprio universo. Por meio deste método, ao dividirmos o universo dos materiais, identificamos que “Educação Profissionalizante em Informática” é o assunto básico, também rotulado pela Instituição de “Capacitação Profissional” ou “Capacitação Profissionalizante”, conforme é apresentado no quadro 16:

UNIVERSO DE ASSUNTO BÁSICO	**UNIVERSO DE ISOLADO: CURSOS**
Capacitação	Cursos Nivelados
Apresentação	Palestras

Quadro 16: Exemplo de Dissecação no *Sistema Facetado*.
Fonte: Dados da pesquisa (2011).

O outro método utilizado, a *Desnudação* (*Desnudation*), provoca uma diminuição progressiva da extensão e um aumento da profundidade de um assunto básico ou de uma idéia isolada, permitindo a formação de cadeias, através de resultados sucessivos deste caminho/processo, permitindo representar o núcleo específico de um assunto básico ou de uma idéia isolada.

A *Desnudação* é o método mais importante para o sistema, pois a Instituição carece de recuperar informações precisas, exigindo maior especificidade dos assuntos, de acordo com a exemplificação do quadro 17:

ASSUNTO BÁSICO
■ Informática
■■ Cursos
■■■ Curso Básico

Quadro 17: Exemplo de Desnudação no *Sistema Facetado*.
Fonte: Dados da pesquisa (2011).

Para realizar os métodos apresentados, algumas ações são necessárias de execução. Baseado na literatura consultada, as orientações adotamos foram as apresentadas por Lima (2004, p.112) em sua tese, a saber:

a) Leitura minuciosa de todas as partes do documento;
b) Identificação dos conceitos que melhor representassem o conteúdo semântico do documento;
c) Seleção dos termos mais relevantes para a área organização do conhecimento, constantes no documento;
d) Seleção dos termos com um conteúdo semântico significativo, que apresentassem uma quantidade maior de informação textual;
e) Seleção dos termos que apesar de não possuir uma grande quantidade de informação textual tivessem relevância na construção da modelagem conceitual para representação do assunto;
f) Representação dos conceitos selecionados, tal como aparecem na linguagem natural do texto, sem a necessidade de uma tradução que utilizasse vocabulário controlado.

Apesar das orientações serem construídas por Lima, com olhar nos hiperlinks, verificamos aplicação de ambas na modelagem conceitual no BD deste trabalho, constituindo a primeira ação da CI utilizada no sistema: a indexação/análise facetada.

Segundo a ação de representação da informação descrita, obtivemos os termos (quadro 18) necessários ao desenvolvimento de uma estrutura, chamada neste trabalho de *Mapa Categorial do Sistema Facetado*, contendo como classe geral *Educação Profissionalizante em Informática*.

Administrativo	Listas por curso
Administrativo	Livro
Apostila	Manhã
Artes e cartões	Modular
Apresentação	Nivelamento
Aux. administrativo	Noite
Cadastro de Aluno	Palestras
Cadastro de Professor	Primeiro
Capacitação	Professor
CD-ROM	Professor de educação
Cursos	Professor de informática
Documentos	Profissionais
Educação em Informática	Propriedade
Ensino	Relatórios
Informática	Segundo
Informática Básica	Semestre
Informativo	Setor Pedagógico
Internet	*Software*
Interdisciplinar	Tarde
Introdução a Microinformática	Técnico
Laboratório 2	Técnico
Laboratório de informática	Turno

Quadro 18: Lista de termos para o *Sistema Facetado*.
Fonte: Dados da pesquisa (2011).

Determinados os assuntos, estes precisam ser organizados conforme suas características (Apêndice A). A organização ocorrerá segundo as cinco categorias fundamentais de Ranganathan (1967): Personalidade, Matéria, Energia, Espaço e Tempo (PMEST). Na figura 22, temos um trecho da organização estruturada pela categoria Tempo [T]:

5. Tempo
- a. Turno
  - i. Manhã
  - ii. Tarde
  - iii. Noite
- b. Semestre
  - i. Primeiro
  - ii. Segundo

Figura 22: Organização estruturada pela categoria Tempo [T].
Fonte: Dados da pesquisa (2011).

Na estrutura do sistema, as categorias e suas respectivas facetas precisam de uma ordem de apresentação, ou seja, de uma *Ordem de Citação*, que é a ordem de aplicação dos princípios de divisão. O exemplo da figura 22, para ser apresentado desta maneira, foi estruturado segundo regras que objetivam a *Ordem de Citação* deste trabalho.

Sobre a *Ordem de Citação*, Barbosa (1972, p. 78) afirma que “ela reflete a ordem em que os elementos de um assunto complexo são citados. É muito importante que seja determinada, pois a consistência do sistema depende dela”.

Ranganathan, para organizar o conhecimento e orientar na escolha da sequência de facetas, adotou como referência a *Policotomia Ilimitada* e a *Árvore Baniana*. Sua ordenação se deu pela criação de uma série de *Canônes* e *Princípios*, que tem como objetivo atingir o que ele mesmo denominou de *Canône da Sequência Útil*.

Buscando adotar a Sequência Útil deste trabalho, cinco regras, entre cânones e princípios foram seguidas: *Cânone Cadeia de Classes*: *Extensão Decrescente*; *Princípio da Contiguidade Espacial*; *Cânone Renque de Classes*: *Seqüência Útil* e *Sequência Consistente*; e *Princípio da Seqüência Canônica*.

No *Cânone Cadeia de Classes*, aplicamos a regra *Extensão Decrescente*, pois apresenta a classe geral antes das específicas. No sistema observamos o aprofundamento em uma das sequências da categoria Personalidade [P], iniciando no mais geral “Profissionais”, passando por “Professor” e decrescendo até o mais específico “Professor de Informática”.

A segunda regra adotada para organizar a sequência de facetas foi *Princípio do Posterior-na-Evolução*, que segue a organização de conceitos ligados a processos evolutivos. Esta regra pode ser observada em uma sequência da categoria Matéria [M], no foco “Nivelamento”, ao exigir que o aluno seja aprovado em diferentes módulos para adquirir conhecimentos aprofundados de determinado curso: Básico, Intermediário e Avançado.

No *Cânone Renque de Classes*, adotamos a regra *Seqüência Útil*, já que seguimos sequências de classes consideradas úteis aos propósitos da classificação das informações no sistema. Como exemplo, temos, na categoria Personalidade [P], no foco “Documentos”, uma sequência de renques iniciada por “Administrativo” e na especificação “Cadastro de Professor” e “Cadastro de Aluno”. Esta é uma sequência útil para o sistema, baseada nas atividades realizadas na Instituição em pesquisa.

Ainda no *Cânone Renque de Classes*, adotamos também a regra *Sequência Consistente*, pois pode ocorrer de conceitos iguais surgirem em mais de um ponto da estrutura de classificação, exigindo, assim, que todos

tenham a mesma ordenação. Na categoria Personalidade [P], foco “Documentos”, temos em “Ensino”, uma sequência de facetas formada por “Apostila”, “Livro” e “CD-ROM”. Já na categoria Matéria [M], foco “Por Matéria (substância)”, temos a mesma sequência formada por “Apostila”, “Livro” e “CD-ROM”. Na primeira categoria, a sequência refere-se a tipologia de documentos utilizados no “Ensino”, enquanto que na segunda categoria, a sequência está associada a substância que formam os materiais, como papel e plástico.

Outra regra seguida foi o *Princípio da Seqüência Canônica*, que consagra a tradição, ou seja, a ordem mais conhecida comumente por todos os que usam o sistema. Neste caso, na categoria Tempo [T], no foco “Turno”, compreendemos que a sequência conhecida por todos é “Manhã”, “Tarde” e “Noite”.

Definida a modelagem conceitual, devemos partir para a representação na modelagem lógica. Nesta etapa, as informações deverão ser organizadas e relacionadas como subsídios para a sua implementação final.

7.3.1.2 Modelagem Lógica

As instruções de implementação do sistema são definidas nesta etapa de representação. Na modelagem lógica, são apresentados maiores detalhes sobre o armazenamento dos dados e como serão relacionados. Conforme Heuser (2004), a modelagem lógica é o resultado ou produto da conversão de uma modelagem conceitual para um determinado tipo de banco de dados.

Para Machado e Abreu (1996, p.24), “a modelagem lógica objetiva descrever “[...] as estruturas que estarão contidas no banco de dados, de acordo com as possibilidades permitidas pela abordagem, mas sem considerar, ainda, nenhuma característica específica de um [...] SGBD [...]”. O resultado é um esquema lógico de dados, construído a partir de um tipo de BD.

Dentre eles, adotamos o modelo relacional, que consiste em um conjunto de tabelas, onde suas linhas representam um relacionamento entre um grupo de valores. Sua introdução, “[...] em 1969-1970 foi sem dúvida *o evento mais importante em toda história da área de banco de dados*” (DATE, 2003, p.23, grifo do autor).

Atualmente, muitos dos SGBDs fazem uso do modelo relacional no desenvolvimento de suas aplicações. O autor complementa ao afirmar que “a base da moderna tecnologia de banco de dados é, sem dúvida, o modelo relacional” (DATE, 2003, p.93).

A representação da modelagem conceitual em lógica foi criada no *software* MS Office Visio, versão 2007. Apresentando formas predefinidas, modelos inteligentes e exemplos, o MS Office Visio oferece uma grande variedade de opções para atender às suas necessidades de diagramação em TI, negócios, gerenciamento de processos e muito mais

O MS Visio, versão 2010, é uma excelente ferramenta para representações em diagramas de determinada realidade. Possui vários esquemas de desenho, além de permitir que outros sejam baixados da Internet, como é o caso dos diagramas com a notação original de Peter P. Chen, um dos grandes estudiosos sobre BD relacional.

Sua escolha se deve a fácil criação de diagramas, além da possibilidade de modificá-los sempre que houver necessidade, atendendo, assim, as exigências multidimensionais da TCF e dos BDs. O Visio possui uma categoria específica para BD e, dentre as suas opções, usamos o Diagrama de Modelo de Banco de Dados (figura 23). Quanto aos benefícios oferecidos na construção de diagramas, citemos o adicionamento e alinhamento de formas de maneira fácil e precisa; redimensionamento automático de páginas; alinhamento automático dos diagramas e dados a qualquer momento; e ajuste de layout.

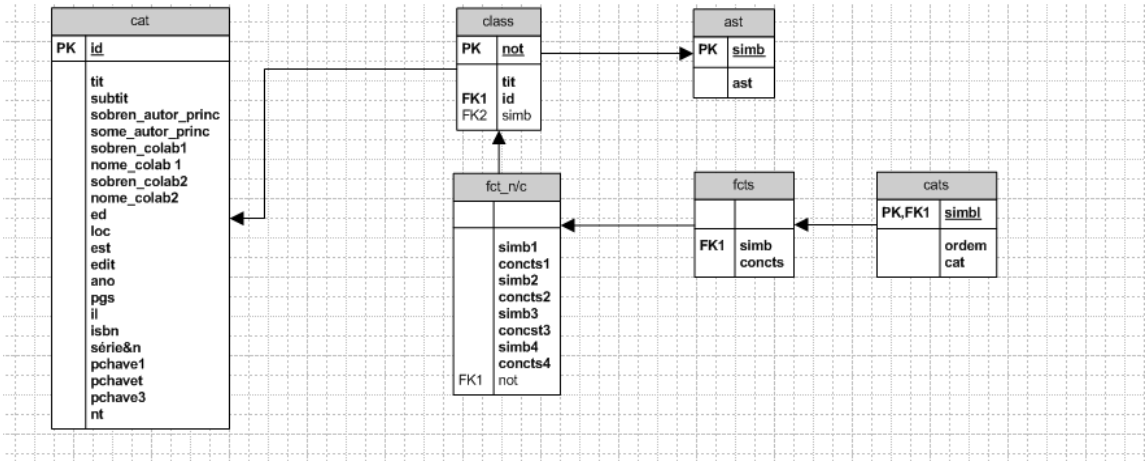


Figura 23: Diagrama de Modelo de BD.
Fonte: MS Visio 2007, Sistema Facetado (2011).

Conforme pode ser observado na figura 23, a proposta de implementação do *Sistema Facetado* está organizado em diagramas, que representam as respectivas tabelas (entidades) do sistema, que por sua vez apresentam os dados e seus atributos, e, por fim, seus relacionamentos.

7.3.1.3 Modelagem Física

A modelagem física parte da lógica, por meio da descrição das "estruturas físicas de armazenamento dos dados, tais como: tamanho dos campos, índices, tipo de preenchimento destes campos, nomenclaturas, etc, projetados de acordo com os requisitos de processamento [...]" (MACHADO; ABREU, 1996, p. 25).

Esta é a etapa final do desenvolvimento do BD, preparando o sistema para ser usado pelo usuário. Nesta etapa, o nível de abstração é mínimo, pois a estrutura de armazenamento do BD e seus dados serão apresentados de maneira definitiva, ou seja, será apresentada a versão definitiva ao usuário.

Selecionadas os dados que constituirão o sistema e sua organização lógica, a próxima etapa é escolher os recursos de *software*, conforme as características oferecidas pelo SGBD. Como já informamos, usamos os SOs Microsoft Windows XP e Microsoft Windows 7. Este último foi uma escolha própria, por acompanharmos os recursos de *software* mais modernos. Já o Windows XP é o SO usado pela Instituição.

Quanto ao SGBD, selecionamos o MS Access, por desenvolver aplicações sob a abordagem relacional, ou seja, adota o tipo de BD relacional em sua modelagem lógica. Além disso, foi uma solicitação Instituição, já que possui a assinatura digital do Pacote Microsoft Office, versões 2003 e 2007. A versão utilizada para o desenvolvimento do sistema foi a 2007 e testando na versão 2010, seguindo a mesma compreensão de atualidade tecnológica imposta ao SO. O sistema funcionará, na Instituição, tanto em computadores com a versão 2003 do Pacote Microsoft Office, como também na versão 2007. Até o momento da pesquisa, não houve uma padronização de recursos de *software* nos computadores da Instituição.

No que se refere às estruturas de programação, adotamos o SQL, para a realização das consultas, e o VBA, para a programação mais especializada de partes do sistema, especialmente as relacionadas a classificação e a pesquisa.

O MS Access é um SGBD relacional e por isso sua programação ocorre por meio de tabelas. No protótipo, conforme as definições da modelagem física, quanto aos recursos de *software*, foram criadas seis tabelas e relacionadas conforme suas associações e necessidades do sistema.

As tabelas criadas foram *Cat* para cadastro (catalogação); *Classif* para classificação; *Assuntos*, contendo todos os assuntos dos materiais presentes na Instituição que, no caso deste trabalho, iniciamos pelo assunto Informática; *Categorias*, que possui os símbolos e suas respectivas categorias (PMEST); *Facetas*, formada pelos símbolos das categorias e seus respectivos conceitos; e *Facetas_nível/ciclo*, tabela em que ocorrerá a classificação facetada conforme o material e necessidades da Instituição.

Além das seis tabelas, também foram criados três consultas para realizarem as pesquisas no sistema: *Cons_Cat* (consultar o cadastro), para consultar informações do material após a pesquisa; *Cons_Classif* (consultar a classificação), necessária para associar o matéria à seus conceitos no momento da pesquisa; e *Cons_Rec* (módulo de recuperação da informação), considerado um dos objetos mais importantes do sistema, pois é a partir desta consulta que as informações serão recuperadas.

Também foram criados formulários para a interface do sistema e uso, como Menu, Categorias, Classificação, Recuperação etc., além de dois relatórios: um que listará todos os materiais cadastrados e outro que organizará os conceitos por categorias.

Depois de criadas as tabelas, devemos relacioná-las, conforme é apresentado na figura 24. Podemos observar a existência de uma sequência em que o sistema apresenta para que a informação seja recuperada pelo usuário.

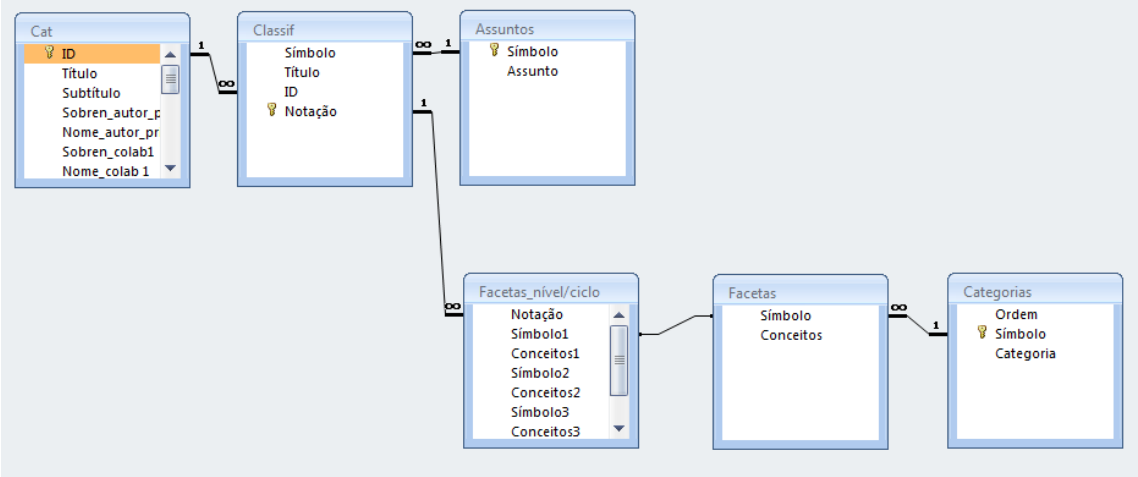


Figura 24: Relações entre as tabelas do *Sistema Facetado*.
Fonte: MS Access 2007, Sistema Facetado (2011).

As tabelas e relacionamentos apresentados são uma tradução da modelagem lógica criada na etapa anterior. Primeiramente, o material é cadastrado no sistema. Em seguida, deve ser classificado em algum assunto e receber uma notação. Na tabela classificação, ocorrem três relações, sendo a primeira listar informações do material cadastrado e a segunda listar os assuntos presentes no sistema.

Após o material receber uma notação, que tem apenas como função um controle de ordem do sistema e não a mesma atribuição presente nas Bibliotecas Físicas, ele deve ser classificado segundo a TCF, realizando a terceira relação. Para que o material receba a classificação facetada, é necessário selecionar conceitos, que por sua vez estão organizados em categorias.

Completado este ciclo, o material está classificado e pronto para ser recuperado pelo usuário. Com isso, podemos perceber a importância atribuída a classificação da informação para solucionar os problemas de recuperação da informação na Instituição.

O sistema apresenta uma tela inicial contendo um Menu (figura 25), organizado em três seções. A primeira seção chama-se Módulos, contendo cadastro (catalogação), classificação e pesquisa. A segunda seção é formada pelos relatórios Materiais, que listará todos os materiais cadastrados no sistema; e Conceitos, que apresentará uma lista de todos os conceitos presentes no sistema, organizados por categoria.

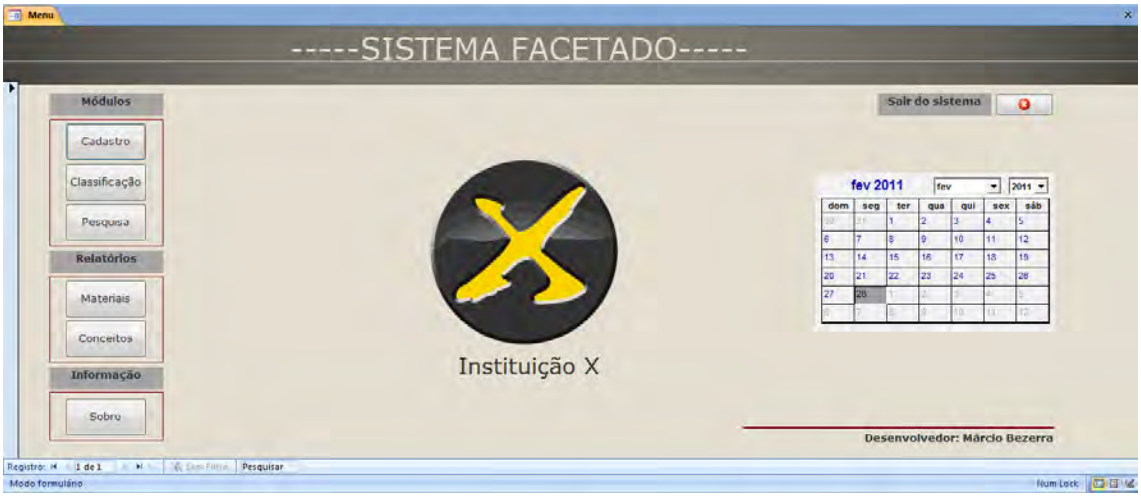


Figura 25: Menu Principal.
Fonte: MS Access 2007, Sistema Facetado (2011).

Além dos botões supracitados, estão presentes um botão para sair do sistema (X), um calendário e o nome do desenvolvedor. Outra característica que merece destaque é a navegação, ocorrendo também por guias ou abas. A cada módulo aberto, uma guia (aba) é afixada, ficando a escolha do usuário deixar o módulo aberto ou fechá-lo.

Na seção Módulo, o primeiro botão remete o usuário ao *Cadastro de Materiais*. Este módulo atua segundo a representação descritiva da informação, ou seja, a catalogação, conforme é apresentado na figura 26. Os campos para preenchimento dos dados são os mesmos apresentados pelo AACR2, subsídio da CI para e elaboração deste módulo.

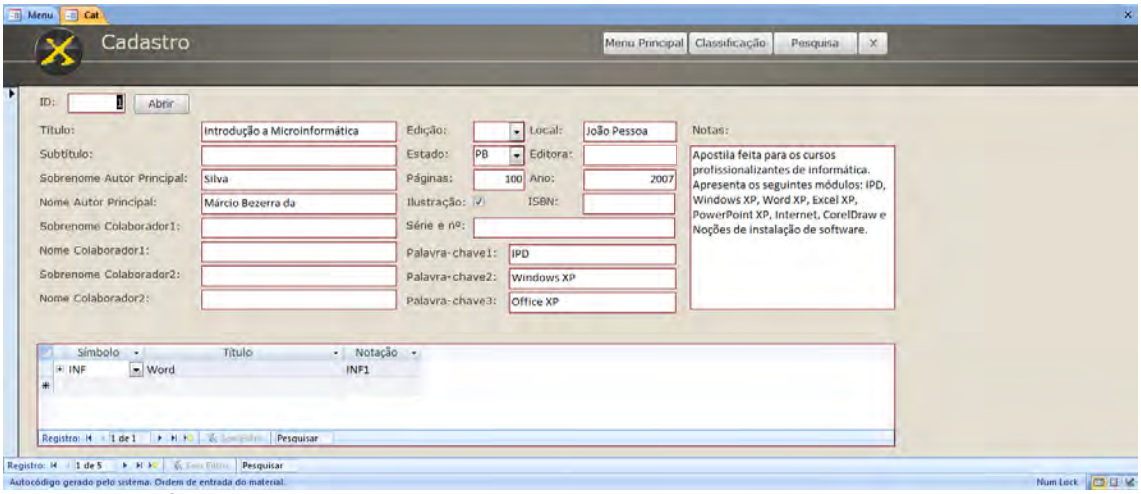


Figura 26: Módulo Cadastro de Materiais.
Fonte: MS Access 2007, Sistema Facetado (2011).

Na parte inferior da tela, temos um resumo do material classificado e sua respectiva notação de sistema. Além disso, na barra de status, os usuários são informados sobre o preenchimento de cada campo por meio de mensagens.

Para que as informações da notação, de determinado material, constem no módulo *Cadastro de Materiais*, é necessário acessar o módulo *Classificação* (figura 27), que representa outro subsídio da CI: os SOCs e a classificação. Neste módulo, o usuário seleciona o símbolo do assunto e em seguida a ID[2] do material cadastrado no módulo anterior. No campo título, conforme a seleção da ID, automaticamente surge o título do material cadastrado. Possuindo o símbolo do assunto e o número da ID do material, é formada a sua notação (INF [Símbolo do Assunto] + 1 [ID] = INF1).

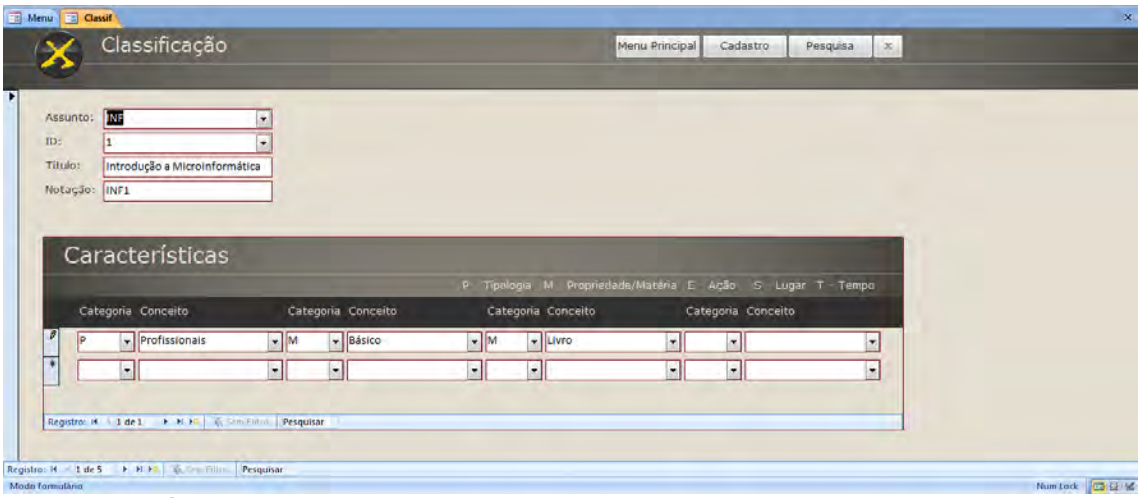


Figura 27: Módulo Classificação.
Fonte: MS Access 2007, Sistema Facetado (2011).

Na parte *Características*, o usuário determinará as facetas para cada material, a ser chamado de conceitos. Os conceitos estão organizados em categorias, que receberam outras denominações para representarem, de maneira mais fidedigna, a realidade do Setor Pedagógico. Sendo assim, Personalidade [P] assumiu Tipologia; Matéria [M] assumiu Propriedade (qualidade) e Matéria (substância); Energia [E] assumiu Ação; Espaço [S] assumiu Lugar; e Tempo [T] manteve sua rotulação. Conforme é apresentado na figura 28, verificamos que, ao selecionar de uma categoria pelo usuário, os respectivos conceitos surgem para realização da classificação facetada.

[2] ID: Identidade gerada pela numeração automática do sistema, conforme a entrada do material no protótipo.

Depois de realizada uma classificação, o sistema remete o usuário para uma segunda seleção de categoria e assim sucessivamente, de maneira infinita, flexível e sem alterar as estrutura organizacional do sistema.

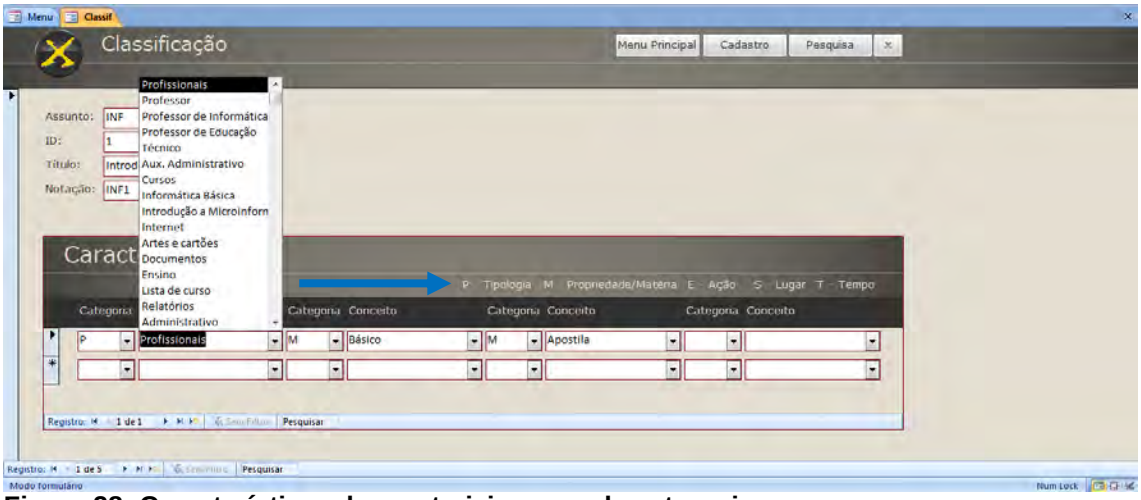


Figura 28: Características dos materiais segundo categorias.
Fonte: MS Access 2007, Sistema Facetado (2011).

Esta é uma ação fundamental para o protótipo, pois, conforme a classificação facetada realizada, os materiais serão recuperados de maneira mais precisa. Além disso, os usuários terão um mapa categorial (Apêndice A) contendo todas as categorias e conceitos para orientação no momento da classificação facetada. Em seguida, o material estará pronto para ser recuperado. Ambas as ações, cadastro e classificação, refletem no módulo *Pesquisa*, apresentado na figura 29.

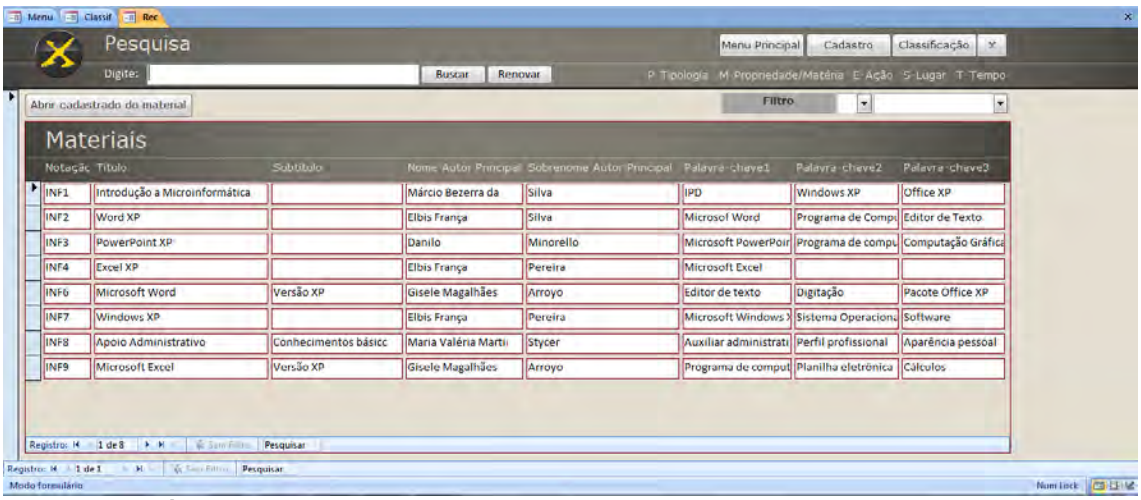


Figura 29: Módulo Pesquisa.
Fonte: MS Access 2007, Sistema Facetado (2011).

Sua construção se baseou na validação do protótipo conforme as necessidades dos usuários. Será a partir destes sujeitos que o sistema buscará as informações desejadas, ao invés de determinar que o sistema faça perguntas. Depois de realizada a busca, no item *Materiais* surgirá aqueles que atenderam ao que foi digitado pelo usuário. As informações do material são apresentadas de maneira resumida.

Caso o usuário tenha o desejo de filtrar a sua busca, diferentemente do que ocorrem nos SRIs mais conhecidos, neste módulo, o usuário poderá digitar mais uma vez, filtrando a ocorrerá do resultado preliminar, cujo intitulamos de Filtragem de Ocorrência.

Além desta filtragem, encontramos na TFC uma grande aliada, pois, ao selecionar determinada categoria e, posteriormente, um conceito, o sistema filtrará o resultado da busca, tornando-o ainda mais específico, conforme é apresentado na figura 30.

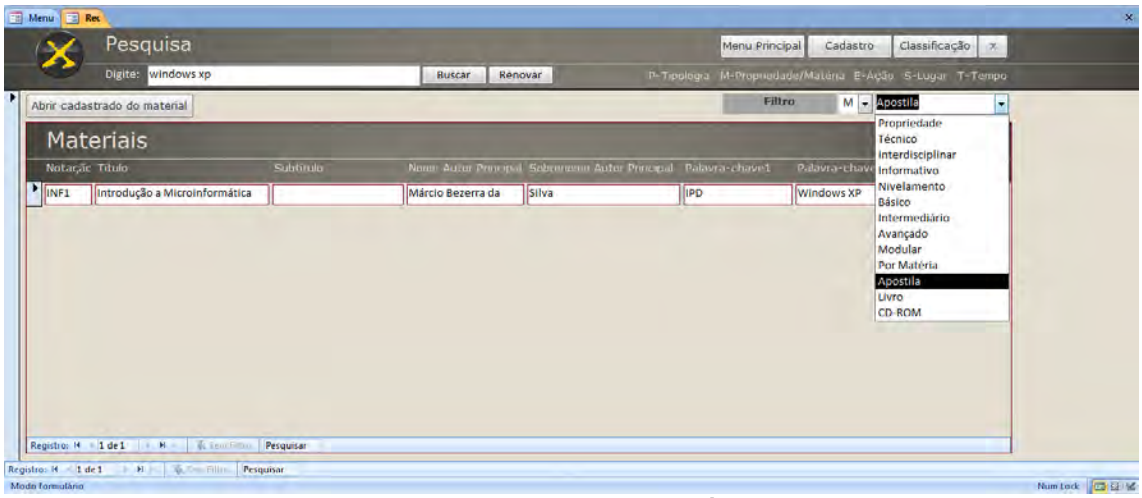


Figura 30: Busca filtrada por categoria e conceito no Módulo Pesquisa.
Fonte: MS Access 2007, Sistema Facetado (2011).

Selecionado o material, seguindo orientações da Instituição, criamos um botão, chamado *Abrir cadastro de material* (figura 31) para que seja digitado o número da ID do respectivo material e, assim, ser direcionado ao módulo *Cadastro*. Após conferir se realmente o material selecionado atenderá suas necessidades, o usuário clicará no botão *Abrir*, caso esteja no formato digital, ou dirigir-se-á estante, onde o material encontra-se organizado.

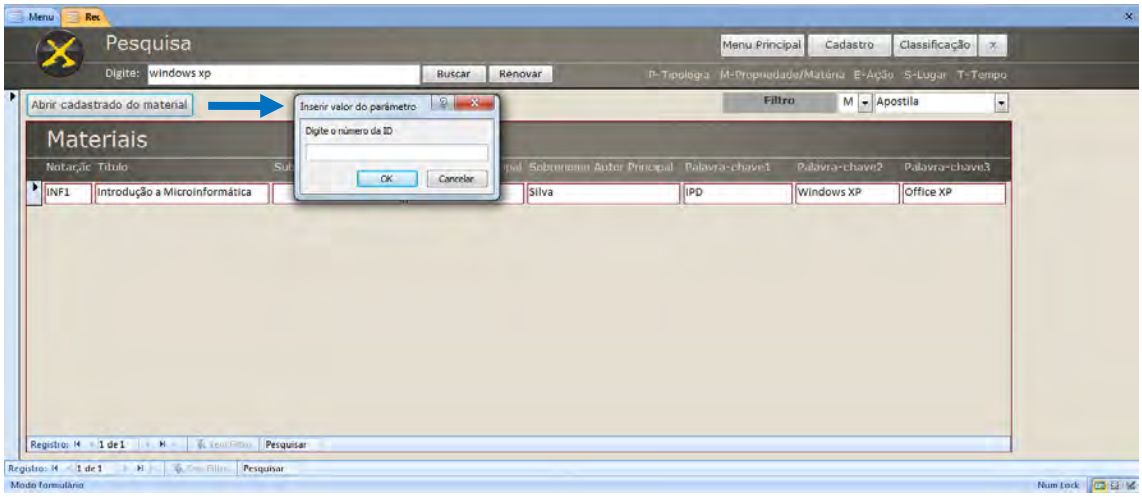


Figura 31: Botão para abrir o cadastro do material selecionado.
Fonte: MS Access 2007, Sistema Facetado (2011).

Na seção seguinte, são disponibilizados aos usuários dois relatórios. O primeiro é uma lista de todos os materiais cadastrados no sistema, conforme os dados selecionados pela Instituição. Também é apresentada a quantidade, data da solicitação e quantidade de páginas do relatório. Já o segundo relatório é uma lista de todos os conceitos presentes na classificação facetada do protótipo, organizados por categorias. Esta lista será de grande utilidade para o usuário responsável pela classificação dos materiais cadastrados no sistema. Para auxiliar o usuário, também está presente uma espécie de legenda, para auxiliá-lo na compreensão da leitura dos dados. Além disso, assim como no relatório de materiais cadastrados, também é apresentada a data da solicitação e a quantidade de páginas do relatório.

Por fim, a seção chamada de *Informação* (figura 32) foi uma solicitação da Instituição para alertar os usuários quanto aos objetivos do sistema e que os mesmos não solicitem materiais antes de realizar consultas, para verificar a presença ou não de determinado material no acervo do Setor Pedagógico.

.

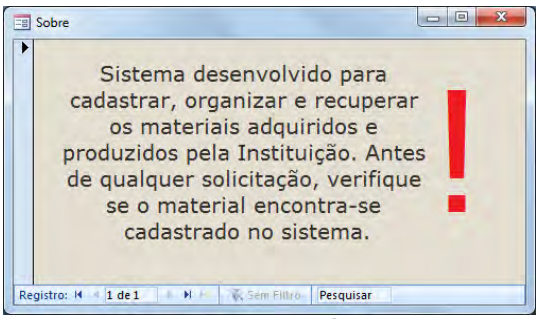


Figura 32: Alerta aos usuários quanto ao uso do sistema.
Fonte: MS Access 2007, Sistema Facetado (2011).

De maneira geral, os elementos básicos para a construção do *Sistema Facetado* no BD foram às facetas e subfacetas, conforme os seguintes momentos:

1. Inicialmente, o BD necessitou de uma quantidade mínima e básica de facetas para a sua utilização. Estas facetas, consideradas as principais do sistema, foram pré-determinadas pelos superiores da Instituição em pesquisa. Tal predeterminação ocorreu logo após o primeiro momento do desenvolvimento do protótipo. Com isso, estas facetas foram consideradas fundamentais para a utilização inicial do sistema e para adaptação das atividades, anteriormente manuais, para a forma automatizada;
2. Posteriormente, novas facetas e subfacetas foram estabelecidas, tanto pelo programador, quanto pelos usuários. No caso deste último, os mesmos podem sugerir a adoção de novas facetas, caso os termos de classificação desejados não estejam presentes no ambiente computacional;
3. Além de criar as facetas, foi importante determinar a ordem de citação em que elas foram apresentadas no sistema de classificação, para que, posteriormente, ordenasse todos os elementos em ordem de arquivamento, o que permitiu colocar o assunto geral ou campo principal antes dos específicos.

Após estas etapas, o sistema está pronto para receber uma notação, permitindo a inclusão de novas classes e atingindo o melhor nível possível na recuperação da informação.

No que diz respeito à recuperação das informações presentes no sistema, as disponibilizamos, através da busca pela notação; título e subtítulo do material; nome e sobrenome do autor principal; palavras-chave; e todos os conceitos (facetas e subfacetas). Desta forma, todas as informações associadas às respectivas facetas serão apresentadas para a sua posterior recuperação.

A construção do *Sistema Facetado* foi inspirada por modelos de Sistemas de Automação em Biblioteca (SABs). Naturalmente, ocorre à associação a classificação de livros, tarefa esta especializada dos bibliotecários. No contexto apresentado, para Litton (1975, p. 1), “[...] devemos recordar que o homem está constantemente ordenando coisas e que a faculdade de classificar é um dos processos mentais essenciais”. Diante disso, assim como é defendido pelo autor, entendemos que a classificação facetada vai além de sua utilização em livros, ordenando e classificando os mais variados suportes informacionais, especialmente os digitais, ao qual, é um dos focos deste trabalho.

Caso seja de interesse ou necessidade específica, é possível criar um índice com todos os termos e suas respectivas notações (BARBOSA, 1972). Neste caso, foi criado um Mapa Categorial do *Sistema Facetado* para auxiliar os usuários na classificação dos materiais, assim como informamos em linhas anteriores

Concretizada a modelagem de dados, os usuários devem ter a informação organizada para, em seguida, recuperá-las. Até o momento da implementação do *Sistema Facetado*, o acervo físico, apesar de pequeno, encontrava-se esparso e misturado com outros materiais não relacionados aos aspectos pedagógicos da Instituição. Já o acervo digital encontrava-se em vários computadores, com denominações que dificultavam sua recuperação, além de inúmeras cópias do mesmo material.

Enfim, às etapas de construção do protótipo, após os estudos teóricos, dividi-se em dois momentos:

1. O primeiro momento representou a elaboração de um planejamento, para discutir a estrutura física do BD, seus campos e facetas básicas, para iniciar a programação:
    a. Examinar a literatura do assunto;
    b. Levantar e definir a terminologia do assunto para que posteriormente os dados sejam analisados e distribuídos em facetas;
    c. Relacionar campos e facetas, por meio da modelagem de dados;

2. O segundo momento ocorreu após a conclusão da programação do BD. O sistema estava pronto para que usuários selecionados, de acordo com critérios pré-estabelecidos, testassem o protótipo, conforme veremos na próxima seção.

Apresentada as ações realizadas para o desenvolvimento do *Sistema Facetado*, na próxima seção serão discutidos os métodos utilizados para os estudos teóricos, testes de satisfação e uso do protótipo pelos usuários da pesquisa.

7.3.2 Coleta de Dados em quatro momentos

Após a elaboração do protótipo, ocorreu a segunda etapa da pesquisa: a coleta de dados. Esta etapa, por sua vez, se subdividiu em quatro momentos: pesquisa bibliográfica, aplicação de questionário, teste funcional e teste de usabilidade.

A Pesquisa Bibliográfica foi realizada a partir da pesquisa, seleção e análises de textos referentes a representação da informação e do conhecimento, TCF e BD, coletados em livros, artigos científicos, monografias, dissertações, teses, sites especializados e fóruns de discussão na Web.

A aplicação do questionário deu início à pesquisa de campo, ocorrendo no período de quatro meses, isto é, iniciando em novembro de 2010 e terminando em fevereiro de 2011, para documentar a experiência que os pesquisados tiveram com o protótipo e permitir a análise dos resultados adquiridos por este instrumento. Segundo Oliveira (2001, p.165), “o questionário é um instrumento que serve de apoio ao pesquisador para a coleta de dados”.

Em novembro de 2010, buscando testar e validar o protótipo sob os aspectos de software, o Teste Funcional foi adotado. Este teste ocorreu para verificarmos se o sistema cumpria todas as suas ações e se poderia ser implementado no Setor Pedagógico. Para isso, o coordenador do citado setor foi selecionado para testá-lo e, conforme sua aprovação ou não, a pesquisa poderia ter continuidade a partir dos testes com os demais pesquisados.

O Teste Funcional é uma técnica que projeta cenários, também chamados de casos de teste, “[...] na qual o [...] sistema é considerado uma caixa preta e, para testá-lo, são fornecidas entradas e avaliadas as saídas geradas para verificar se estão em conformidade com os objetivos específicos” (DELOMARO; MALDONADO; JINO, 2007, p.2).

O Teste Funcional possibilita a detecção de defeitos, submetendo o sistema a todas as possíveis entradas, o que é denominado teste exaustivo. No caso deste trabalho, foram criados quatro cenários (quadro 19) para o Teste Funcional, tomando como base os problemas da Instituição:

CENÁRIO DE ENTRADA	TIPO DE MATERIAL	TÍTULO
Cadastrar o sexto material	Livro	Microsoft Word: versão XP
Atribuir a Notação ao sexto material cadastrado		
Realizar a classificação facetada do sexto material		
Recuperar o sexto material usando o Filtro		

Quadro 19: Cenários do Teste Funcional.
Fonte: Dados da Pesquisa (2011).

Os Cenários de Entrada são as ações que o pesquisado deve realizar. Após o processo, o resultado pode ser parcial, denominado de Equivalência Válida ou completo/correto, chamado de Cenário de Saída. No caso deste trabalho, foi exigido que os resultados fossem de acordo com os Cenários de Saída.

Por fim, no mesmo período do questionário, foi aplicado um Teste de Usabilidade com o objetivo de confrontar as informações coletadas no questionário com as informações desta etapa, além de detectar problemas funcionais do sistema sob os aspectos de usuário. Nesta etapa da pesquisa, o participante pôde realizar qualquer tipo de comentário prático, técnico ou profissional.

Engenharia de Usabilidade ou simplesmente Usabilidade é definida, pela ISO 9421-11 como a “extensão em que um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos como efetividade, eficácia e satisfação num contexto específico de uso”.

Nascimento e Amaral (2010), tomando como base um trabalho sobre a ISO 9421, definem efetividade como sendo a medida de exatidão com que o usuário atinge o seu objetivo de uso do sistema; eficiência como os gastos utilizados para alcançar a efetividade, como esforço físico e cognitivo; e satisfação como a visão positiva do usuário após o teste do sistema.

Segundo Lewis e Rieman (1994 *apud* MOÇO, 1996), "teste de usabilidade implica em pessoas reais tentando fazer tarefas reais com um sistema real e com um observador real vendo o que acontece". Neste processo, o coordenador do teste deve listar os pontos críticos do sistema e os de difícil compreensão pelo usuário, para que possam ser alterados futuramente.

Teste de Usabilidade é justamente a observação da interação que ocorre o usuário e um sistema. Conforme Moço (1996), “este sistema pode estar em fase de projeto ou em fase de avaliação”. No caso deste trabalho, por ser um protótipo, o sistema encontra-se em fase de avaliação, recebendo autorização para a realização de testes, como versão final.

Vários são os tipos de teste de usabilidade, variando entre aplicações de *software* e sites. Independente da escolha, estes testes nos ajudam a encontrar erros e a reduzir grandes equívocos. Assim, considerados a escolha do tipo de teste fundamental para aceitação definitiva ou não do protótipo na Instituição. Entretanto, a escolha do tipo de teste também não se limitou a nossa compreensão teórico-metodológica do assunto, sendo decida após consulta a Direção da Instituição. A escolha, basicamente, fundamentou-se na prerrogativa apresentava por Moço (1996):

> A questão da manutenção da privacidade do usuário é um ponto fundamental e que deve ser observado pelo analista logo no início. Deve-se saber que, quando um usuário sente-se ameaçado de alguma forma, ele pode simular uma ação e dar informações errôneas, o que acarretaria em uma avaliação com resultados duvidosos.

Neste contexto, adotamos o teste de Verbalização Simultânea (*Thinking Aloud*), já que, "para se obter uma informação realmente correta, o analista precisa saber o que os usuários estão pensando, e não somente o que eles estão fazendo" (LEWIS; RIEMAN, 1994 *apud* MOÇO, 1996).

Na Verbalização Simultânea, os usuários receberam a permissão para comentar e discutir a ação desejada no sistema, a execução do processo e o respectivo resultado. Para isso, elaboramos um roteiro de questões para auxiliar o usuário no momento da pesquisa:

1. O que você está pensando?
2. O que você deseja fazer?
3. Está conseguindo realizar, com facilidade, a ação informada? Caso a resposta seja não, qual é o problema?
4. Comente a sua experiência.

Por meio desta técnica, o observador estará atento para as explicações do usuário, tornando claro possíveis funções e ou rotinas que não foram compreendidas pelo pesquisado, assim como problemas referentes aos aspectos ergonômicos, levando-o a cometer erros durante a pesquisa.

Dentre os oito aspectos ergonômicos citados por Bastien e Scapian (1993), levamos em consideração Condução, Carga de Trabalho, Controle Explícito, Adaptabilidade e Coerência. A Condução foi um critério muito importante para a Verbalização Simultânea, pois foi possível avaliar o usuário por sua presteza e *feedback* imediato. A Carga de Trabalho refere-se ao esforço realizado pelo pesquisado no uso do sistema, podendo influenciar na execução de erros durante o teste. O Controle Explícito avalia o controle, conhecimento, domínio do sistema pelo usuário. A Adaptabilidade destina-se a adaptação do sistema ao ambiente de realização dos testes de usabilidade, sendo estes realizados no Setor Pedagógico da Instituição, pois, para Moço (1996), “[...] pode ser mais trabalhoso e cansativo para a equipe de analistas. Por outro lado, traz informações mais ricas em detalhes. Detalhes estes que se originam de fatores ambientais, mas que influenciam na execução da tarefa”. E, por fim, a Coerência, que se destina a avaliar os aspectos visuais da interface em todas as telas, sob a perspectiva de harmonia entre elas, conforme cores, layouts, botões etc.

No quadro 20, podemos observar a escala de aspectos adotados na pesquisa. Para cada aspecto, o usuário atribuirá uma nota de zero a cinco, sendo este resultado fundamental para a continuidade do desenvolvimento do protótipo.

ASPECTOS	PESQUISADOS				TOTAL (PONTOS)
	A	B	C	D	
Condução					
Carga de Trabalho					
Controle Explícito					
Adaptabilidade					
Coerência					

Quadro 20: Escala de aspectos do Teste de Usabilidade.
Fonte: Dados da pesquisa (2011).

Tanto o Teste Funcional, quando o de Usabilidade, foi necessário para ressaltar a importância dos pesquisados, ou seja, daqueles que farão uso do sistema, neste processo de estudos para a implantação do sistema na Instituição. Esta é uma forma de, pelo menos, garantir a adoção de um produto de qualidade e que atenda as necessidades locais.

A análise e o tratamento dos dados a serem coletados ocorrerão conforme descrito nos objetivos específicos e através do embasamento teórico-metodológico. Este último como suporte básico para o referido estudo.

Com todas as informações coletadas, conhecemos o resultado da aplicabilidade do protótipo *Sistema Facetado* com base na satisfação dos profissionais pesquisados, possíveis falhas técnicas e se o mesmo atendeu as expectativas dos seus solicitantes (Direção da Instituição), ou seja, inter-relacionar os conceitos encontrados nas explanações dos pesquisados, com o intuito de estabelecer uma compreensão dos dados coletados e acentuar o conhecimento acerca do assunto investigado, logo que iniciada a próxima seção.

8 ANÁLISE DOS DADOS: o protótipo testado

Esta pesquisa foi realizada logo após a construção do protótipo e sua posterior conclusão oficial, confirmado pela Direção da Instituição. No total, três foram as versões do protótipo, até a versão adotada nesta pesquisa.

A organização dos dados coletados ocorreu através de resumos e fichamentos dos textos escolhidos na elaboração deste trabalho, além do registro das informações adquiridas na pesquisa de campo. As informações referentes ao questionário (Apêndice B) serão apresentadas em gráficos e as informações referentes aos testes do sistema serão apresentadas em quadros.

Como estratégia para não identificar os sujeitos da pesquisa, usaremos as representações “PA”, para o primeiro pesquisado, “PB”, para o segundo, “PC”, para o terceiro, e “PD”, para o quarto e último pesquisado.

8.1 PRIMEIRA IMPRESSÃO: questionário

Buscando diminuir a desorganização informacional presente nas atividades dos pesquisados selecionados e tornar suas atividades mais produtivas, por meio da redução ou eliminação do tempo perdido, além de contribuir para alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa, aplicamos um questionário contendo questões de marcação única e questões subjetivas.

O instrumento de pesquisa, questionário, foi estruturado em dois momentos: o primeiro procura identificar os pesquisados e o segundo almeja informações sobre a relação BD e/ou *software* com as atividades realizadas pelos pesquisados na Instituição.

8.1.1 Primeiro momento: identificação dos pesquisados

A proposta de questionário é iniciada solicitando informações de identificação dos pesquisados. Devemos salientar que os sujeitos da pesquisa foram escolhidos pela Instituição segundo critérios citados na subseção 7.2.

A primeira questão perguntava sobre o **Grau de Instrução** dos pesquisados. A maioria, correspondendo a três sujeitos (75%), possui Nível Superior, e apenas uma pessoa (25%) possui Nível Médio. O resultado da questão 1 pode ser verificado na tabela 1:

Tabela – 1: Nível de Instrução dos pesquisados.

Grau de Instrução	Pesquisados	Porcentagem (%)
Nível Superior	03	75,00%
Nível Médio	01	25,00%
Nível Fundamental	00	00,00%
TOTAL	**04**	**100,00%**

Fonte: Dados da Pesquisa (2011).

Ainda na primeira questão, foi perguntando, para o que possui **Nível Médio**, qual seria o tipo de formação. O sujeito respondeu possuir o Nível Médio Normal. A mesma questão foi feita para os que possuem **Nível Superior**, resultando em dois com Graduação e um com Doutorado.

Diante dos resultados obtidos na primeira questão, verificamos que a maioria possui Nível Superior. Esta margem é importante, pois, teoricamente, pessoas que possuem maiores níveis de instrução possuem melhores condições de discernir sobre as variadas opiniões, situações e decisões da Instituição. De fato, a Direção da Instituição procurou escolher pessoas que tivessem condições de participar da pesquisa, não apenas como sujeito, mas também de apresentar contribuições para este tudo, já que o beneficiário será para a própria Instituição e, em especial, o Setor Pedagógico.

Na segunda questão, foi perguntado aos pesquisados o **Tempo de Trabalho na Instituição**. A maioria, correspondendo a três sujeitos (75%), trabalha na Instituição no período de 9 a 16 anos, e apenas um trabalha na Instituição no período de 1 a 4 anos (25%). Observe o resultado ilustrado na tabela 2:

Tabela – 2: Tempo de Trabalho na Instituição.

Tempo de Trabalho	Pesquisados	Porcentagem (%)
9 a 16 anos	03	75,00%
1 a 4 anos	01	25,00%
5 a 8 anos	00	00,00%
17 anos ou mais	00	00,00%
TOTAL	**04**	**100,00%**

Fonte: Dados da Pesquisa (2011).

O resultado da segunda questão reflete o da primeira, pois, participaram dessa pesquisa pessoas experientes, no que se refere ao conhecer da realidade da Instituição. Essa era uma das nossas grandes preocupações, pois a fala desses sujeitos poderia trazer grandes contribuições para o desenvolvimento do protótipo, assim, de fato, como ocorreu.

Além disso, a problemática na organização do conhecimento é algo que se prolonga há anos e, por isso, as pessoas que estão na Instituição há cerca de dez anos e que conviveram com esse problema, são as recomendáveis para participar desta pesquisa.

Na terceira e última questão do primeiro momento do questionário, os sujeitos foram perguntados sobre **o uso de algum programa (*software*) que organizasse e recuperasse a informação, em suas atividades, durante o seu tempo de trabalho na Instituição**. Conforme podemos observar na tabela 3, dois pesquisados (50%) já usaram algum *software* durante o período de trabalho informado na questão anterior e a outra metade (50%) nunca usou, até o momento dessa pesquisa.

Tabela – 3: Pesquisados que usaram algum programa (*software*).

Uso de programa	Pesquisados	Porcentagem (%)
Sim	02	50,00%
Não	02	50,00%
TOTAL	**04**	**100,00%**

Fonte: Dados da Pesquisa (2011).

Na Instituição, outro *software* é utilizado, porém em um setor diferente do pesquisado. Os sujeitos que nunca usaram *software* são os que estiveram, em seu período de trabalho, sempre imersos no problema da organização do conhecimento. Tais sujeitos foram os primeiros a nos apoiar no momento em que decidimos informar o problema à Direção da Instituição. A outra metade, devido ao problema ocorrido no Setor Pedagógico, tinha problemas também em suas ações, já que as atividades são dependes, gerando um problema em cadeia. O uso de um *software* que solucionasse a problemática discutida representa um anseio de longa data, diante do aumento na quantidade de cursos e conseqüente aquisição e produção de materiais.

8.1.2 Segundo momento: BD X atividades dos pesquisados

Dando continuidade ao questionário, no segundo momento, foram realizadas questões referentes ao conhecimento sobre BD, além da relação e influência do protótipo em suas atividades realizadas na Instituição, especialmente no que se refere aos possíveis benefícios que o sistema poderia trazer à rotina profissional.

Na primeira questão do segundo momento, ou seja, a quarta do questionário, os pesquisados foram perguntados se sabiam o **significado de BD** e, por unanimidade, os pesquisados afirmaram conhecer o referido significado.

O resultado da quarta questão confronta com o resultado da questão anterior, já que, tomando partindo do conhecimento unânime, alguma proposta de solução para o problema da Instituição deveria ter ocorrido antes desta pesquisa, antes da nossa percepção do problema, levada à Direção da Instituição. Sendo assim, consideramos que o resultado desta questão não reflete a realidade, apresentada por uma sensação de desconhecimento por parte dos pesquisados segundo a nossa atuação profissional enquanto elemento integrante do corpo de funcionários da Instituição, especialmente do Setor Pedagógico.

Na quinta questão, seguindo uma lógica de respostas em cadeia, os pesquisados foram perguntados do **tempo gasto para procurar um documento em relação ao tempo que levou para usá-lo, no período anterior a implantação do BD**. Diante do problema constatado no setor desta pesquisa, o resultado unânime já era esperado. Além de esperado, presenciamos, em vários momentos, a situação colocada em discussão. Os pesquisados tentavam não comprometer a qualidade do trabalho, porém, devido ao tempo gasto na procura dos documentos, por muitas vezes, ocorriam problemas na relação entre os profissionais. A nossa presença na referida situação também ocorreu em vários momentos, nos atrelando a convicção da necessidade de se criar um sistema em busca da solução quanto à organização do conhecimento adquiro e produzido pelo Setor Pedagógico. Em uma das situações, por exemplo, nos solicitaram a lista dos materiais necessários para determinado curso. Usamos tal lista cerca de cinco minutos,

enquanto a procura demandou quase um dia de trabalho, inclusive, não armazenada no computador do Setor Pedagógico.

A sexta questão perguntava se os pesquisados **já haviam desistido de procurar um documento antes da implantação do BD**. Relacionada às respostas da questão anterior, podemos verificar na tabela 4 que três pesquisados (75%) afirmaram ter desistido e apenas um (25%) respondeu não ter desistido de procurar um documento.

Tabela – 4: Desistência na procura por documentos.

Desistência	Pesquisados	Porcentagem (%)
Não	03	75,00%
Sim	01	25,00%
TOTAL	**04**	**100,00%**

Fonte: Dados da Pesquisa (2011).

Ainda nesta questão, os pesquisados foram solicitados a justificar suas respostas:

> PA: *"Se fui solicitado a pegar um documento. Tenho que cumprir a tarefa"*;
> PB: *"Os arquivos ficam espalhados nos computadores e na rede. Às vezes preciso de um livro e ninguém encontra"*;
> PC: *"Precisava muito das listas de cada curso dos últimos dois anos para fazer um relatório. Não encontrei todas. Preferi perguntar aos colegas e fazer o relatório a partir das informações coletadas"*;
> PD: *"Solicitei o adiamento de alguns cursos porque não encontrei as apostilas para que fossem reproduzidas"*.

Em sua maioria, as respostas representam com detalhes os problemas presenciados pelos pesquisados. Muitos desses problemas geraram implicações negativas à Instituição. Em algumas situações, funcionários refizeram listas e relatórios por considerarem o gasto de tempo menor do que o da procura, o que de fato ocorreu em vários momentos. Além disso, assim como foi exposto no comentário do quesito anterior, atritos entre os pesquisados, bem como com outros funcionários, eram provocados pelos problemas da desorganização do conhecimento e, consequentemente, da não recuperação de informações.

Entretanto, dentre as quatro respostas apresentadas, a do pesquisado PA nos surpreendeu. Provavelmente, sua resposta se deve ao pouco tempo que possui na Instituição, não tendo compartilhado dos problemas vividos pelos

demais pesquisados. O pesquisado assumiu suas funções já com a proposta de implantação do protótipo em andamento, não tendo problemas quanto à procura de documentos.

No sétimo quesito, os pesquisados foram perguntados sobre o **BD com relação ao seu manuseio**. Como resultados na tabela 5, verificamos que dois (50%) pesquisados avaliaram como Ótimo o seu manuseio, um (25%) como Bom e um (25%) como Regular.

Tabela – 5: BD com relação ao manuseio.

Manuseio	Pesquisados	Porcentagem (%)
Ótimo	02	50,00%
Bom	01	25,00%
Regular	01	25,00%
Ruim	00	00,00%
TOTAL	**04**	**100,00%**

Fonte: Dados da Pesquisa (2011).

Inserida nesta questão, os pesquisados que responderam Regular ou Ruim foram solicitados a informar qual foi a principal dificuldade no manuseio, dentre as seguintes opções: Difícil acesso, Sistema lento, Interface não amigável, Dificuldade no preenchimento dos dados (indexação), Dificuldade na localização dos dados (organização) e Dificuldade na recuperação dos dados (recuperação). Dentre os pesquisados, o único que respondeu Regular justificou-se da seguinte forma:

> PD: *"São muitos dados para inserir. Perdemos muito tempo com isso. O título é o que preciso"*.

Segundo a justificativa do pesquisado PD, acreditamos que o problema encontra-se em identificar os dados no documento. Além disso, o sujeito também não apresentou interesse em fazer uma leitura técnica para extrair os termos representativos e, assim, realizar a indexação e a classificação facetada, correndo o risco de encontrar um título polissêmico. Outra questão também apresentada foi a sua compreensão de que os campos presentes no módulo de cadastro são desnecessários, confrontando a solicitação da Direção, de que os pesquisados devem verificar as informações do material pesquisado para, em seguida, decidir se o mesmo será necessário para sua atividade. A sua compreensão também confronta a nossa, que almejamos

apresentar as informações necessárias para a identificação dos materiais. No módulo de cadastro, buscamos subsídios na representação descritiva da informação, mais especificamente no código AACR2, para desenvolvê-lo.

Neste contexto, acreditamos que a descrição é muito importante para a identificação e posterior recuperação de informação e, por isso, adotamos os estudos sobre representação descritiva da informação no módulo de cadastro do protótipo, apresentado na subseção 7.3.1.3, sobre modelagem física.

. Na sequência, questão de número oito, perguntamos se **as categorias e os termos de cada documento, no BD (indexação), deveriam ser estabelecidos pela Direção**, segundo orientação ocorrida desde o início do desenvolvimento deste trabalho. Segundo a tabela 6, três (75%) pesquisados consideram que a decisão em discussão deveria ser tomada pelos usuários do sistema e apenas um (25%) defende que a decisão deve ser da Direção.

Tabela – 6: Decisão das categorias e termos pela Direção.

Decisão	Pesquisados	Porcentagem (%)
Não	03	70,00%
Sim	01	25,00%
TOTAL	**04**	**100,00%**

Fonte: Dados da Pesquisa (2011).

Buscando uma maior compreensão, na mesma questão, solicitamos que cada pesquisado justificasse a sua resposta:

> PA: *"Desencontro de informações. Cada um gostaria de alterar da sua forma. Deve ter uma representação universal"*;
> PB: *"Deve ser definido pelos que usam o sistema. Nós conhecemos a realidade do nosso trabalho"*;
> PC: *"O primeiro problema dos sistemas que não levam em consideração os usuários é a interface. Outro problema é o linguajar. As pessoas possuem culturas diferentes. Portanto, acredito que a participação dos usuários na construção do sistema é necessário e fundamental para o sucesso das atividades. O sistema facetado inicialmente foi criado com base nas decisões da Direção"*;
> PD: *"Como eu disse na questão anterior, preciso apenas do título. Então, eu devo decidir a escolha das categorias de dos termos dos documentos"*.

Analisando as justificativas, percebemos o desejo dos pesquisados em decidir sobre a escolha das categorias e termos a serem usados em cada material. A maioria também apresenta a compreensão de que o sistema deve ser feito para o usuário e não o contrário, pensamento este que também

compartilhamos. Mesmo parte das decisões do desenvolvimento do protótipo ter passado pelo grife da Direção, outras mais foram decididas em conjunto entre o pesquisador e os pesquisados.

Durante todo o processo de construção do sistema, realizamos consultas aos pesquisados, especialmente no que se refere a classificação dos materiais. Entretanto, um dos pesquisados entende que essa decisão deve partir da Direção. Diante desta visão, contrapondo a resposta do pesquisado PA, apresentamos à Direção a importância que o usuário possui para o desenvolvimento de qualquer aplicação computacional e que ninguém, melhor do que os usuários, para apresentar sugestões de melhoria para as problemáticas enfrentadas. Compreensão que foi mantida e adotada ao longo do desenvolvimento do protótipo.

A nona questão perguntava aos pesquisados se **a organização da informação apresentou melhorias nas suas atividades, após a implantação do BD**, e como esperávamos, de forma unânime, os sujeitos afirmaram que houve melhorias nas suas atividades a partir da organização da informação.

Nesta mesma questão, também solicitamos justificativas, consideradas como cruciais para o sucesso do protótipo:

> PA: *"Agora nós classificamos os materiais e sabemos os termos certos para procurá-los. Todos estão organizados no sistema, evitando a procura em outros setores"*;
> PB: *"Tudo está organizado num único lugar. Pelos dados que colocamos nos arquivos, sabemos como encontrá-los. Mas preciso compreender melhor como usar o módulo de classificação"*;
> PC: *"Como as informações estão organizadas, fica mais fácil de encontrá-las. Estou gostando muito de classificar as informações. Todos os CDs que classifiquei, consegui encontrar rapidamente"*;
> PD: *"Sem dúvida, a organização do setor melhorou muito. Tudo está organizado em livros, apostilas, relatórios e listas. Antes tudo estava organizado sem critérios. Poder escolher a categoria e os conceitos deixou tudo organizado"*.

As justificativas apresentadas vêm a corroborar com o que esperamos do protótipo, ou seja, que o mesmo traga benefícios para a organização da informação no Setor Pedagógico, da Instituição em pesquisa. Nas respostas, esta compreensão torna-se mais clara. Podemos perceber que o nosso

entendimento, de que o problema encontrava-se na organização, também ficou explícito nas falas apresentadas.

Devemos salientar a colocação do pesquisado PB, que necessita de capacitação sobre a classificação facetada, pois o mesmo não participou da reunião de apresentação do protótipo e, sem dúvida, compreender o uso das facetas é primordial para um uso satisfatório do sistema. Por outro lado, os pesquisados PC e PD enfatizam a contribuição das facetas para suas atividades. Ambos refletem essa contribuição na recuperação da informação e, consequentemente, apresentam os possíveis benefícios que o protótipo pode oferecer as suas atividades. Suas respostas seguem o mesmo entendimento de um dos autores que adotamos para defender a solução para a problemática do Setor Pedagógico, Berners-Lee (2001), por afirmar que o ponto da questão é a adoção de um SOC eficiente e que funcione, neste caso, no protótipo.

Após tratar da organização, na décima questão, perguntamos se **a recuperação da informação, após a implantação do BD, apresentou melhorias nas suas atividades**, e, assim como ocorreu com a questão anterior, a aprovação na melhoria da recuperação da informação foi unânime.

Seguindo o mesmo raciocínio de outras questões, solicitamos que os pesquisados apresentassem suas justificativas, também consideradas cruciais para o sucesso do protótipo:

> PA: *"Antes eu precisava procurar os materiais solicitados em vários setores. Agora eu procuro no sistema e encontro. As apostilas sempre deram muito trabalho. Todas estão organizadas no computador"*;
> PB: *"Precisão das informações. Muito bom poder filtrar a busca";*
> PC: *"É a ferramenta que mais gostei. Poder filtrar em cima do que já foi recuperado foi uma grande idéia. Na Internet eu não digito mais de uma vez em cima da busca anterior. Filtrar pelos conceitos que eu usei também trouxe rapidez para encontrar o que preciso"*;
> PD: *"Eu digito o título e rapidamente eu encontro o documento. O filtro pelos conceitos agiliza muito a busca"*.

Segundo as justificativas referenciadas, a recuperação da informação, após a implantação do sistema, trouxe uma nova dinâmica de trabalho aos pesquisados. Podemos perceber, nas falas dos pesquisados PB, PC e PD, o destaque atribuído ao filtro. Este filtro é formado pelos conceitos (facetas), determinados no momento da classificação facetada. Assim, a organização afeta diretamente na recuperação.

A partir do momento em que os materiais foram organizados e classificados em conceitos, a recuperação deixou de ser um problema, comprovando que a aplicação da TCF no sistema trouxe benefícios. Outra questão que também é digna de comentário é a fala do pesquisado PC, quanto à possibilidade do usuário poder filtrar a mesma busca, cada vez que digitar, chamado de Filtragem de Ocorrência.

Criamos esta estratégia com base na precisão da recuperação da informação. Como os usuários do Setor Pedagógico necessitam de informações precisas, como expôs o pesquisado PB, acreditamos que este filtro possa trazer grandes contribuições para a recuperação da informação, evitando os acontecimentos já expostos nas questões de número cinco, sobre o **tempo gasto para procurar um documento em relação ao tempo que levou para usá-lo, no período anterior a implantação do BD;** e a sexta pergunta, a qual questionava se os pesquisados **já haviam desistido de procurar um documento antes da implantação do BD**.

Na décima primeira questão, os pesquisados foram perguntados sobre o seu **nível de satisfação, quanto à implantação do BD, em suas atividades**. Conforme a tabela 7, verificamos que dois (50%) pesquisados estão Muito Satisfeitos e os outros dois (50%) estão Satisfeitos.

Tabela – 7: Satisfação quanto à implantação do BD.

Satisfação	Pesquisados	Porcentagem (%)
Muito Satisfeito	02	50,00%
Satisfeito	02	50,00%
Indiferente	00	00,00%
Insatisfeito	00	00,00%
TOTAL	**04**	**100,00%**

Fonte: Dados da Pesquisa (2011).

Provavelmente, os pesquisados que afirmaram estar satisfeitos se basearam na sétima questão, pois, assim como foi exposto nos comentários da citada questão, acreditamos que não houve interesse pela leitura técnica nos materiais, ou seja, leitura para extrair os termos representativos dos documentos e, assim, realizar a indexação e a classificação facetada, além da quantidade de campos no módulo de cadastro, considerada excessiva por um dos pesquisados. Entretanto, desde o início deste estudo, tanto os sujeitos da pesquisa, bem como os demais funcionários que possuem atividades

relacionadas ao Setor Pedagógico, se apresentaram satisfeito com o uso do BD, especialmente com a organização do seu material e agilidade na recuperação de informação, aumentando a produtividade e criando perspectivas de ampliação na realização dos seus cursos.

Por fim, na décima segunda questão, solicitamos que os pesquisados apresentassem **as principais contribuições que o BD trouxe as suas atividades**, a saber:

> PA: *"Recuperação de dados"*;
> PB: *"Realmente foi preciso organizar o setor. Era muito difícil encontrar os documentos. Acho que o módulo de classificação foi o ponto chave para a melhoria das minhas atividades"*;
> PC: *"Eu colocaria duas grandes contribuições: 1º poder classificar as informações. Não imaginava que seria fundamental para recuperar as informações, como explicou o [pesquisador]. 2º a recuperação rápida e fácil. Em poucos cliques encontro o que preciso"*;
> PD: *"A maior contribuição foi deixar tudo organizado. Sempre tive problemas para encontrar os materiais dos cursos"*.

As contribuições apresentaram os dados que almejávamos, quanto à implantação do sistema no Setor Pedagógico. De fato, o sistema trouxe melhorias na recuperação da informação. Além disso, também verificamos a compreensão de alguns pesquisados sobre a importância de organizar as informações, necessidade tão esperada pelos mesmos.

Nas palavras dos pesquisados PB e PC, encontramos o resumo do que era esperado nesta pesquisa. Suas respostas nos mostraram que o problema não estava na recuperação e sim na organização de todo o conhecimento presente. Num primeiro momento, um SRI seria implantando na Instituição sem uma avaliação criteriosa, todavia, diante da nossa formação em processamento de dados, aliada a CI, apresentamos o problema e a possível solução, representados pelo desenvolvimento de um protótipo de BD e apresentado neste trabalho.

8.2 SEGUNDA IMPRESSÃO: teste funcional

O Teste Funcional foi uma exigência da Instituição, pois, antes de continuar a pesquisa, a Direção nos exigiu um teste que comprovasse o bom funcionamento do sistema e posterior validação. Desta forma, elaboramos um

Cenário de Entrada, um de Equivalência Válida e outro de Saída. Neste momento, o foco não estava no usuário e sim no sistema. O mesmo deveria realizar atingir todos os resultados pré-determinados pelo Cenário de Saída.

O material adotado para o Teste Funcional foi o livro “Microsoft Word: versão XP” e os resultados devem ser os seguintes:

CENÁRIO DE ENTRADA	EQUIVALÊNCIA VÁLIDA	CENÁRIO DE SAÍDA
Cadastrar o sexto material	6	6 – Microsoft Word: versão XP
Atribuir a Notação ao sexto material cadastrado	INF	INF6
Realizar a classificação facetada do sexto material	P – Introdução a Microinformática	P – Introdução a Microinformática M – Básico M – Livro
Recuperar o sexto material usando o Filtro	INF6	Clicar no botão Abrir (cadastro do material) e recuperar o material selecionado.

Quadro 21: Resultado do Teste Funcional.
Fonte: Dados da Pesquisa (2011).

Para este teste, como já informado, foi selecionado o coordenador do Setor Pedagógico e o mesmo obteve sucesso em todos os cenários. O pesquisado ficou na dúvida se realmente tinha recuperado o documento correto. Ao perceber o botão “Abrir cadastro do material”, digitou o número do documento e verificou, no módulo de Cadastro, que o documento aberto tratava-se do solicitado pelo teste.

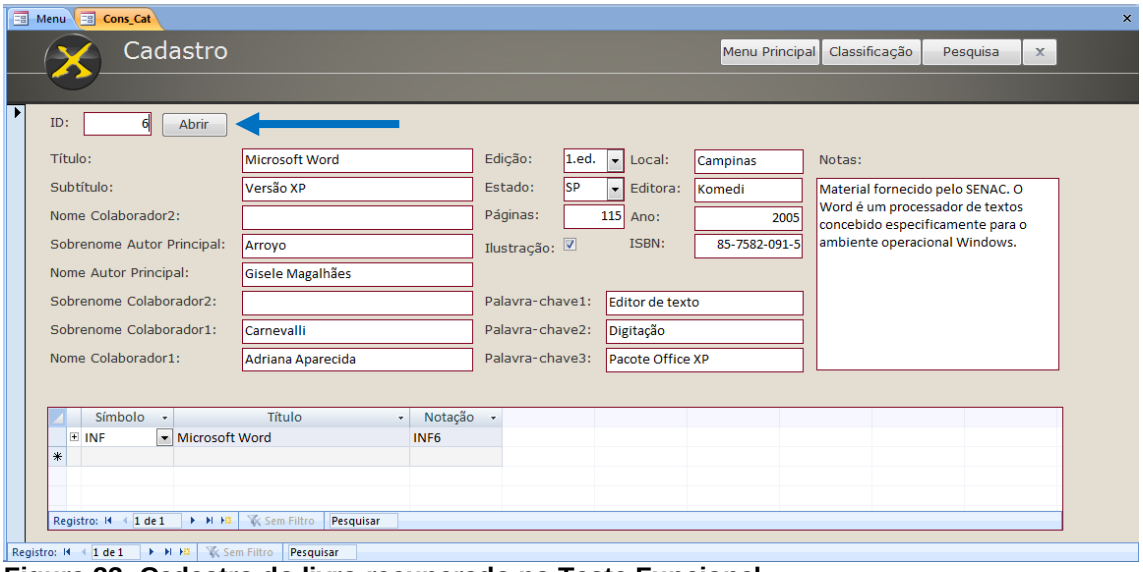


Figura 33: Cadastro do livro recuperado no Teste Funcional.
Fonte: Dados da Pesquisa (2011).

No momento que o pesquisado verificou o documento pelo módulo cadastro (figura 33), ficou comprovado que a solicitação da Direção, de determinar que os usuários verificassem as informações descritivas do material, antes de abri-los, foi correta.

Após o cumprimento de todos os Cenários do Teste Funcional, o sistema foi aprovado e validado por ter apresentado todos os resultados esperados. Com isso, foi possível continuar a pesquisa, porém, o foco na próxima etapa foi no usuário, ou seja, analisamos o uso do sistema sob o enfoque dos sujeitos da pesquisa.

8.3 TERCEIRA IMPRESSÃO: teste de usabilidade

A partir da aprovação do sistema pelo Teste Funcional, partimos para testar o sistema sob o olhar dos pesquisados. No Teste de Usabilidade, foram os usuários que informaram se o sistema atendia as suas necessidades e sua visão quanto aos aspectos ergonômicos.

Nesta etapa, os resultados apresentaram variações para cada pesquisado, já que foram realizadas diferentes ações. Os pesquisados não obedeceram qualquer roteiro. Cada passo foi decido pelos mesmos.

A análise desta etapa começará pelas respostas dos pesquisados a cada questão feita pelo pesquisador, conforme a ação que estava sendo realizando no sistema.

Neste tipo de teste, os usuários receberam a permissão para comentar e discutir a ação desejada no sistema, a execução do processo e o respectivo resultado. Para isso, elaboramos um roteiro de questões para auxiliar o usuário no momento da pesquisa:

Pesquisador: O que você está pensando?

> PA: *“Quero classificar o livro que acabei de cadastrar, ou melhor, catalogar”*.
>
> PB: *“Quero abrir o livro PowerPoint XP, que cadastrei, e depois recuperá-lo”*.
>
> PC: *“Quero cadastrar a lista de previsão dos cursos e cumprir todos os módulos”*.

PD: *"Quero verificar se os livros do curso de Introdução a Microinformática estão cadastrados"*.

Pesquisador: O que você deseja fazer?

PA: *"Quero preencher as características do livro conforme o guia que nos foi dado"*.

PB: *Agora vou completar o cadastro. Depois eu vou ao módulo pesquisa para tentar recuperá-lo. Depois vou no módulo de classificação para preencher os dados e tentar recuperar pelo conceito básico, pois este livro faz parte do curso de módulo básico".*

PC: *"Primeiro vou cadastrar o documento. Depois vou classificá-lo. Depois eu vou na pesquisa. Depois quero ver se o documento aparece no relatório de materiais cadastrados"*.

PD: *"Eu vou acessar a pesquisa e digitarei o título de cada livro"*.

Pesquisador: Está conseguindo realizar, com facilidade, a ação informada? Caso a resposta seja não, qual é o problema?

PA: *"Estou sim. Acho que esse trabalho deveria ser feito por uma pessoa, tipo bibliotecário. A classificação ficou assim: Introdução a Microinformática-Básico-Livro"*.

PB: *"Sem problemas. Recuperei muito rápido. Digitei o nome do livro e pronto. Encontrei". Depois procurei o livro pelo conceito e também recuperei"*.

PC: *"Estou sim. O sistema é fácil e intuitivo. Gosto muito de classificar os documentos. Achei muito interessante essa parte. Quero construir um sistema como esse para os meus documentos particulares"*.

PD: *"Consegui recuperar todos, menos o de Windows. Fui no cadastro e percebi que ele não foi cadastrado. Cadastrei preenchendo o nome do autor e do título. Consegui recuperar também pelo título"*.

Pesquisador: Comente a sua experiência.

PA: *"Não tive problemas com o sistema, ele é fácil de usar. Apenas acho que deveria ter um botão no módulo de cadastro para ter a certeza que cadastrei o livro, tipo um botão concluir. Seria um botão como o da pesquisa, o botão buscar. Também gostaria que uma pessoa ficasse responsável pela classificação dos livros"*.

PB: *"O sistema veio em boa hora, no momento de uma nova gestão. Será de grande utilidade para o novo tempo que nos espera". "As atividades do setor serão mais rápidas, pois tudo está organizado"*.

> PC: *"Estou gostando de usar o Sistema Facetado. Foi uma grande contribuição do pesquisador para a Instituição. A recuperação dos documentos, dos livros, dos CDs, ficou muito rápida. A Internet também deveria ser assim"*.
>
> PD: *"A partir desse sistema, todos se conscientizaram que era preciso organizar os documentos, livros, CDs etc. do setor. Os livros e as apostilas do computador sempre foram um problema. A minha única reivindicação é reduzir a quantidade de campos do cadastro. Consegui recuperar todos os livros digitando apenas o título. Por isso eu avaliei o meu uso do sistema como regular. Tirando isso, dou nota dez"*.

Podemos perceber que os pesquisados não tiveram problemas durante o Teste de Usabilidade. De fato, as colocações de cada pesquisado possuem relação com suas respostas no questionário. O Pesquisado PA, por exemplo, nos chama atenção para a ausência de um especialista como um bibliotecário ou profissional da informação, que tenha conhecimento sobre classificação. Essa realidade é sentida pela dificuldade em classificar os materiais. Diante da sua fala, concordo com a necessidade de um profissional qualificado, não apenas para classificar os materiais, mas para coordenar o acervo. Quanto à sugestão do botão, realmente ela será bem vinda, nos chamando atenção para a aplicação da Arquitetura da Informação (AI), a qual também pode ser adotada em todos os módulos do sistema como possíveis melhorias. As colocações apresentadas pelo PA podem representar os anseios de outros pesquisados.

Os Pesquisados PB e PC enfatizaram a importância da organização e da recuperação para o Setor Pedagógico, a partir da instalação do sistema, assim como já fizeram no questionário. Inclusive, nos surpreendendo, o pesquisado PC apresentou interesse pela classificação, solicitando materiais e modelos para estudo. Neste caso, recomendei que o mesmo cursasse a graduação em Biblioteconomia.

Quanto ao Pesquisado PD, reiterou a sua posição no que se refere à quantidade de campos a serem preenchidos no módulo de cadastro. Conforme falas anteriores, usamos como modelo as orientações do AACR2, com espelho na ficha catalográfica tradicional. Apesar da sua insatisfação, valendo no sétimo quesito do questionário uma avaliação Regular no manuseio do

sistema, acreditamos na importância da representação descritiva da informação e, por isso, assim como também é desejo da Direção, provavelmente será mantido. Neste caso, poderão ser evitados, por exemplo, problemas com títulos polissêmicos, algo que o sujeito PD, talvez, não tenha levado em consideração, e que foi enfatizado pelo PC ao falar do seu desejo sobre a Internet.

Um item que também merece destaque e não mencionaram no Teste de Usabilidade foi a forma que os pesquisados usaram o campo Notas, do módulo de cadastro. No uso dos pesquisados, este campo serviu como uma espécie de resumo do material cadastrado, contribuindo ainda mais para a verificação do mesmo antes de acessá-lo.

Quanto aos aspectos ergonômicos, os pesquisados avaliaram o uso do sistema da seguinte forma:

ASPECTOS	PESQUISADOS				TOTAL (PONTOS)
	A	B	C	D	
Condução	5	5	5	5	20
Carga de Trabalho	5	5	5	3	18
Controle Explícito	5	5	5	5	20
Adaptabilidade	5	5	5	4	19
Coerência	4	5	5	3	17

Quadro 22: Resultado da escala de aspectos do Teste de Usabilidade.
Fonte: Dados da pesquisa (2011).

Conforme pode ser observado no quadro 22, a avaliação dos aspectos ergonômicos foi positiva, seguindo a mesma tendência das etapas anteriores. A Condução recebeu nota máxima, conforme foi verificado durante o Teste de Usabilidade, cujos todos participaram efetivamente. A Carga de Trabalho recebeu dezoito pontos, provavelmente pela insatisfação do pesquisado PD pela quantidade de campos no módulo cadastro. O Controle Explícito também recebeu nota máxima, representando as falas de fácil manuseio proferidas no teste anterior. A Adaptabilidade recebeu dezenove pontos, também, provavelmente, proveniente da insatisfação do pesquisado PD, que almeja mudanças no sistema, entretanto, qualquer alteração deve ser estudada para posterior autorização de aplicação da Direção da Instituição, em parceria com o programador/pesquisador. E, por fim, a Coerência, como era esperado, recebeu a menor quantidade de pontos, resultantes da solicitação do

pesquisado PA para a criação de um botão, no final do cadastro dos materiais, e do pesquisado PD, pelos motivos já levantados nesta discussão quanto ao excesso de campos no módulo de cadastro.

Após a grande quantidade de testes realizados e pelos resultados obtidos no questionário, compreendemos que o Sistema Facetado atendeu as expectativas, tanto da Direção, como dos pesquisados. Segundo os dados da pesquisa, entendemos que o problema da organização e recuperação da informação foi solucionado.

A questão da solução se deve ao que defendemos ao longo deste trabalho. Retomando, mais uma vez, a compreensão de Berners-Lee, o mesmo enfatiza que o ponto chave da problemática deste trabalho “continua sendo um sistema de organização do conhecimento eficiente, que ao ser adotado em SRI, em qualquer ambiente, funcione” (BERNERS-LEE, 2001, p.38). Desta forma, ao adotarmos a classificação facetada, percebemos que a recuperação se tornou mais dinâmica e ágil. A busca pelas informações não ocorrem com base em assuntos hierárquicos, como nos sistema pré-coordenados. No caso da classificação facetada, as informações são organizadas por conceitos, nos permitindo modelar sua estrutura sempre que necessário. Além disso, um sistema que use, na sua estrutura organizacional, uma classificação facetada, recuperará as informações de qualquer direção, ou seja, no sentido multidimencional, bastante apenas ser criados as relações e categorizações iniciais.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do presente trabalho, foi possível perceber a importância da organização para a efetiva recuperação da informação. Para muitos, o problema dos resultados de busca refere-se, ou nas ferramentas de busca, ou no excesso de informações. Entretanto, buscando autores que defendem outra perspectiva, nos baseamos naqueles que asseveram que o problema encontra-se na organização, em como as coisas, os objetos, são classificados.

Nas aplicações desenvolvidas pelos profissionais de Ciência da Computação e áreas afins, é notório a não preocupação com os elementos que estão por trás da interface, por trás da máscara do sistema visualizada pelos usuários. Em várias discussões e fóruns, verificamos a preocupação pelo desenvolvimento de ferramentas de busca cada vez melhores, em plataformas que oferecem um visual deslumbrante e amigável.

Não podemos negar que as preocupações são válidas e ter essas iniciativas, ou seja, de solucionar problemas, é algo peculiar a área do conhecimento comentada. Entretanto, no caso específico do campo de pesquisa deste trabalho, os supostos artefatos adotados para solucionar o problema da organização do conhecimento, produzido e adquirido pela Instituição, não surtiram o efeito esperado, pois o foco foi atribuído, num primeiro momento, a recuperação da informação.

Baseado nos estudos teóricos, buscamos solucionar a problemática em questão discutindo a ação que ocorre antes da recuperação. Resolvemos discutir o que se encontra por trás da interface do sistema, ou seja, a organização/classificação. Esta é uma preocupação que possui respaldo na Ciência da Informação. O que propormos a fazer, semeado pelos subsídios dessa área, é o chamado “trabalho sujo”, isto é, um trabalho que exige ter conhecimento sobre representações e sistemas de classificação.

A união entre as duas áreas do conhecimento, ambas interdisciplinares, nos ofereceram os elementos necessários para a construção de um sistema com o objetivo de catalogar os materiais do Setor Pedagógico da Instituição, classificá-los e, por fim, recuperá-los. As características apresentadas refletem-se nos estudos sobre Sistema de Recuperação da Informação, da Ciência da

Informação. Outro elemento importante desta união é o Banco de Dados, necessário para a criação do protótipo, proveniente da Ciência da Computação.

As contribuições oferecidas por ambas as áreas são inúmeras. No caso deste trabalho, buscamos adotar estudos da Ciência da Informação numa aplicação da Ciência da Computação, realizados com o objetivo de adotar formas de classificação em ambientes digitais, como foi o caso do Banco de Dados. O interesse pela aplicação da organização da informação e do conhecimento tem aumentado, porém, não basta adotar ou adaptar um sistema de classificação em ambientes digitais sem antes analisar as formas de tratamento, armazenamento e recuperação da informação que possam ser utilizada pela aplicação tecnológica.

Nos estudos realizados para definir os métodos de organização do conhecimento a serem usados neste trabalho, identificamos que os métodos tradicionais necessitam de aperfeiçoamento. As informações contidas em ambientes digitais, principalmente na Web, encontram-se desorganizadas, dificultando à recuperação desejada, e esta constatação que nos levou a acreditar que o problema não está na citada recuperação e sim no processo anterior, ou seja, na organização.

Nas práticas da Ciência da Informação, enraizadas na Biblioteconomia, mais especificamente nas bibliotecas tradicionais, encontramos sistemas de classificação chamados bibliográficos, originalmente criados e usados em coleções de livros. Entretanto, características desses sistemas como a organicidade de assuntos e as relações entre eles são plausíveis de aplicação em ambientes digitais. Sendo assim, adotamos a Teoria da Classificação Facetada, do matemático e indiano Shiyali Ramamrita Ranganathan (1892-1972), em um ambiente digital, neste caso, um Banco de Dados.

Após estudos, muitas foram às semelhanças encontradas. Dentre elas, percebemos que, assim como na classificação facetada, os sistemas computacionais por modelagem de dados, em Bancos de Dados, também objetivam a estruturação do conhecimento, através da organização de seus conceitos e da criação de relacionamentos entre eles, permitindo o mapeamento de uma área de assunto e a inclusão de novos conceitos, sem que isto altere a estrutura do sistema.

Segundo as semelhanças entre Classificação Facetada de Ranganathan e Bancos de Dados, desenvolvemos um Sistema de Banco de Dados, fazendo uso do *software* Microsoft Access 2007, linguagem de programação SQL e VBA. A este protótipo de sistema, intitulamos de *Sistema Facetado*, com o objetivo de solucionar problemas como a produção/confecção da mesma apostila várias vezes e a não localização de suportes como fitas VHS, CDs etc., devido à inexistência ou má organização ali presente, tanto nos mínimos materiais físicos, como pelos criados digitalmente. Esta situação acarretava aos funcionários a não recuperação das informações e, consequentemente, o não conhecimento do seu próprio acervo.

Concluído os estudos e o desenvolvimento do *Sistema Facetado*, ao longo dos testes de pesquisa, constatamos que a análise de determinado assunto por facetas (Personalidade [P], Matéria [M], Energia [E], Espaço [S] e Tempo [T]), significou que o mesmo era visualizado pelas manifestações das características ou facetas atribuídas a ele, assunto, o que, no caso deste trabalho, chamamos de conceitos. Estas manifestações são muito importantes, pois o *Sistema Facetado* tornou-se multidimensional e ilimitado, representados pelas facetas, organizadas por categorias, ou seja, uma lista de conceitos, hierarquizados igualmente aos seus respectivos assuntos gerais, refletindo a aplicação de um princípio básico de divisão.

Para uma melhor compreensão da classificação facetada para os pesquisados, tomando por base a modelagem conceitual realizada, a categoria Personalidade assumiu Tipologia; Matéria assumiu Propriedade (qualidade) e Matéria (substância); Energia assumiu Ação; Espaço assumiu Lugar; e Tempo [T] manteve sua rotulação.

Diante das verificações apresentadas, foi possível responder as problematizações deste trabalho. De fato, é possível adotar uma classificação facetada bibliográfica em ambientes digitais, sendo a Classificação Facetada de Ranganathan, considerada por muitos, como uma classificação visionária ao seu tempo. Muitas foram às contribuições dessa teoria, que comprovaram sua aplicação em ambientes digitais.

A segunda questão, quanto aos reais benefícios que a adoção da classificação facetada poderia trazer para o desenvolvimento e utilização de um Banco de Dados, também pôde ser respondida ao analisarmos os dados coletados da pesquisa após o uso do *Sistema Facetado*.

A insatisfação com os problemas causados pela má ou ausente organização dos materiais da Instituição, mais especificamente do Setor Pedagógico, ficaram nítidas ao longo da pesquisa. Essa insatisfação refletiu-se nos benefícios proporcionados pelo *Sistema Facetado*, ao verificarmos as falas dos pesquisados, quanto as contribuições que o sistema trouxe às suas necessidades, algumas enfatizando a necessidade de organização do setor, outras destacando a importância da classificação como ponto chave da problemática discutida nesta pesquisa e outras mais chamando a atenção para a recuperação rápida e fácil de informações. Todas as falas representam o benefício que o Setor Pedagógico recebeu em poder organizar todo o conhecimento adquirido e produzido, por meio do sistema de classificação facetado, além de uma rápida e dinâmica recuperação de informação, seja ela personalizada por uma Filtragem de Ocorrência ou pelos filtros selecionados por conceitos (facetas) e instanciados pelas Categorias Fundamentais: PMEST.

Nas falas dos pesquisados, ficou claro a relação entre organização e recuperação da informação. A ausência da organização ou esta realizada de maneira deficitária acarretará em problemas na recuperação, como podem ser averiguados nos altos índices de revocação em SRIs que não possuem preocupação com a ação comentada.

O *Sistema Facetado* também foi avaliado e validado quanto ao seu funcionamento. Após o cumprimento de todos os Cenários do Teste Funcional, o sistema foi aprovado por ter apresentado todos os resultados esperados. Em seguida, o sistema novamente foi testado, porém com o foco centrado nos usuários, segundo o Teste de Usabilidade. Ao analisar os dados coletados desta etapa, percebemos que os pesquisados não tiveram problemas quanto ao uso do sistema. Além disso, o sistema também foi avaliado satisfatoriamente quanto aos aspectos ergonômico. Os resultados desta etapa complementaram as opiniões dos pesquisados apresentadas no questionário.

Realizar a comparação entre os dois momentos da pesquisa foi importante para comprovar satisfações e insatisfações dos pesquisados. Cada opinião será levada em consideração para a continuidade e melhoria do sistema. Com isso, após a grande quantidade de testes realizados e pelos resultados obtidos no questionário, compreendemos que o *Sistema Facetado* atendeu as expectativas, tanto da Direção, como dos pesquisados. Segundo os dados da pesquisa, entendemos que o problema da organização e recuperação da informação foi solucionado.

Acreditamos na relevância do presente estudo, que nos mostrou a importância da interdisciplinaridade entre áreas de conhecimento apresentadas e o quanto ambas podem trazer em contribuições, tanto para a sua própria área do conhecimento, como para outras áreas.

Em suma, este trabalho apresentou o interesse de realizar testes para a aplicação de estudos da Ciência da Informação (sistema de classificação), para solucionar problemas presentes em ambientes da Ciência da Computação (BDs).

A satisfação de realização deste trabalho não se limitou a obtenção do título acadêmico de Mestre, mas colocar em prática os ensinamentos adquiridos na academia para solucionar os problemas da Instituição, exaustivamente informados, além dos incessantes testes no *Sistema Facetado*.

Apesar da nossa satisfação com os resultados da pesquisa, muitos foram os percalços enfrentados. A Instituição, mesmo sendo uma organização, possui administração pública, e por isso o nosso cronograma de pesquisa não pôde ser atendido. Situações como agenda política e eleições nos fizeram reorganizar as atividades de pesquisa diversas vezes. Neste período, como já informamos, três BDs foram criados, pois passamos por três administradores diferentes, os quais cada um apresentava suas idéias, interesses e necessidades. Cada um enfatizava determinado ponto da problemática discutida, digamos assim. Uns apresentando mais interesse, outros menos. Além disso, desde o início ficou acordado que a Instituição deveria dar o crivo para o andamento da pesquisa. A cada etapa, o trabalho passou por uma análise para posterior autorização de continuidade, também nos afetando no término do trabalho e entrega ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI) o qual foi submetido.

Outro ponto, quanto às dificuldades enfrentadas e que também destacamos, foi à escolha dos sujeitos da pesquisa. Como a citada escolha se deu pela Direção da Instituição, a cada nova administração, alguns sujeitos eram alterados, até chegarmos aos participantes da pesquisa. A validação também foi uma ação que não estava no cronograma precursor. Sua solicitação ocorreu na atual administração, momentos antes da entrega da dissertação, por entender que os sistemas da Instituição devem ser validados. Após sua validação, os sistemas podem ser implantados em seus respectivos setores. A determinação de validar os sistemas deve ser considerada como importante à escolha, desenvolvimento e uso, pois evitarão problemas futuros como incompatibilidades operacionais, interoperabilidade, quantidade de informações cadastradas etc.

Por fim, desejamos o surgimento de mais estudos sobre esta temática. Acreditamos que o presente estudo sirva de inspiração para aqueles que tenham o desejo de enveredar por esse caminho, assim como o decidi, graças às inspirações adquiridas após leituras das Teses das professoras Maria Luiz de Almeida Campos e Gercina Ângela Borém de O. Lima.

O *Sistema Facetado* é um protótipo. Temos muito que fazer. Esta aplicação representou parte do conhecimento produzido pelo Setor Pedagógico da *Instituição X*. Conforme a continuidade deste estudo, expandiremos para os materiais dos demais cursos oferecidos pela Instituição. Além disso, desejamos também, após uma maior inserção de dados no sistema, aplicar testes de precisão, para avaliar o seu coeficiente de recuperação de informações.

Ao continuarmos na árdua caminha ocorrida para a realização deste trabalho, almejamos ampliar esta discussão para ambientes mais gerais, abrangentes, como é o caso da Web.

REFERÊNCIAS

ALECRIM, E. **Ciência da Computação, Engenharia da Computação ou Sistemas de Informação?** 2010. Disponível em: <http://www.infowester.com/cursoscomp.php>. Acesso em: 20 jan. 2010.

ALMEIDA, C. C. **O campo da ciência da informação: suas representações no discurso coletivo dos pesquisadores do campo no Brasil**. Florianópolis, 2005. 395f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Curso de Pós Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

ALVARENGA, L. Representação do conhecimento em tempo e espaço digitais. **Encontros Bibli**: R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf., Florianópolis, n. 15, 1 sem. 2003. Disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/97/5233>. Acesso em: 12 jan. 2011.

AMARAL, S. A. do. Os multimeios, a biblioteca e o bibliotecário. **Revista de Biblioteconomia de Brasília**, v. 15, n. 1, p.45 – 68, jan./jun. 1987. Disponível em: <http://164.41.105.3/portalnesp/ojs-2.1.1/index.php/RBB/article/view/429>. Acesso em: 12 jan. 2010.

ANJOS, L. dos. **Sistemas de classificação do conhecimento na Filosofia e na Biblioteconomia:** uma visão histórico-conceitual crítica com enfoque nos conceitos de *classe*, de *categoria* e de *faceta*. São Paulo, 2008. 290f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Curso de Pós Graduação em Ciência da Informação – Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

ARROYO, G. M.; CARNEVALLI, A. A. **Microsoft Access**: versão XP. Campinas, SP: Editora Komedi, 2005, 115p.

AUSTIN, B. Mooer.s Law: In and Out of Context. **Journal of the American Society for Information Science**, v 52, n.8, p.607-609, 2001. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1002/asi.1114>. Acesso em: 11 jan. 2011.

ÁVILA, C. A. A. Fundamentos Teóricos da Classificação. In: **Enc. Bibli: R. Eletr. Bibl. Ci. Inf**., Florianópolis, n. 22, 2º sem., p. 117-140, 2006. Disponível em: <www.periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/download/296/368>. Acesso em: 05 jan. 2010.

BARBOSA, A. P. Classificações facetadas. **Ci. Inf**. Rio de Janeiro, v.1, n. 2, p. 73-81, 1972. Disponível em: <revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/download/1665/1271>. Acesso em 11 jan. 2010.

_____. **Teoria e prática dos sistemas de classificação bibliográfica**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação, 1969.

BARRETO, A. de A. Uma quase história da ciência da informação. In: **DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação**, v. 9, n. 2, abr. 2008. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/abr08/F_I_art.htm> Acesso em: 12 jan. 2010.

BASTIEN, J. M. C., SCAPIN, D. **Ergonomic Criteria for the Evaluation of Human-Computer interfaces**. Institut National de recherche en informatique et en automatique, France, 1993.

BATTIST, J. C. F. **Treinamento: Access** – Técnicas Avançadas. Santa Maria, 2004. (CD-ROM).

BERNERS-LEE, T.; HENDLER, J.; LASSILA, O. The semantic WEB. **Scientific American**, New York, v. 284, n. 5, p.35-43, may 2001. Disponível em: <http://www.scientificamerican.com/2001/0501issue/0501bernerslee.html>. Acesso em: 12 jan. 2010.

BERTALANFFY, L. von. **Teoria geral dos sistemas**. Rio de Janeiro: FGV, 1976.

BORKO, H. Information science: what is it? **American Documentation**, v. 19, n. 1, 1968. Disponível em: <onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.5090190103/pdf>. Acesso em: 09 jan. 2010.

BRETON, P. **História da Informática**. São Paulo: UNESP, 1991. 52-55p.

BURKE, C. History of information science. **Annual Review of Information Science and Technology**, v. 41, p.2-53, 2007. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/aris.2007.1440410108/pdf>. Acesso em: 15 nov. 2009.

BURKE, P. **Uma história social do conhecimento**: de Gutenberg a Diderot. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

BUZIN, P. F. W. K. de. A epistemologia da ciência da computação desafio do ensino dessa ciência. **La Salle**: revista de educação ciência e cultura. v. 6, n. 2, p.7-33, set. 2001. Disponível em: <http://www.ksc.com.br/downloads/ciencia_da_computacao.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2011.

CAMPOS, M. L. A. A **organização de unidades do conhecimento em hiperdocumentos**: o modelo conceitual como um espaço comunicacional para realização da autoria. 2001. 190f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - CNPq/IBICT-URFJ/ECO, Rio de janeiro, 2001.

_____. **Linguagem documentária:** teorias que fundamentam sua elaboração. Niterói: Ed. da UFF, 2001.

CAPURRO, R. **Epistemologia e Ciência da Informação**. 2003. Disponível em: <http://www.capurro.de/enancib_p.htm>. Acesso em: 09 jan. 2009.

CARNEIRO, M. V. Diretrizes para uma política de indexação. **Revista da Escola de Biblioteconomia**. UFMG, v. 14, n. 2, p.221-241, set. 1985. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/reb/>. Acesso em: 11 jan. 2011.

CASTRO, A. **Indexação Manual versus Indexação Automática**: estudo comparativo preliminar da eficiência de recuperação da informação na Internet. 2001. Disponível em: <http://www.usinadeletras.com.br/exibelotexto.php?cod=172&cat=Teses_Monologos&vinda=S>. Acesso em: 30 jan. 2010.

CATARINO, M. E.; BAPTISTA, A. A. Folksonomia: um novo conceito para a organização dos recursos digitais na Web. **DatagramaZero – Revista de Ciência da Informação**, v. 8, n. 3, 2007. Disponível em: <http://dgz.org.br/jun07/Art_04.htm>. Acesso em: 29 jan. 2010.

CESARINO, M. A. da N. Sistemas de recuperação da informação. **Revista da Escola de Biblioteconomia** da UFMG. v. 14, n. 2, p.157-68, set. 1985. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/reb/>. Acesso em: 29 jan. 2010.

CHEN, H. Semantic research for digital libraries. **D-Lib Magazine**, v.5, n. 10, out. 1999. Disponível em: <http://www.dlib.org/dlib/october99/chen/10chen.html> Acesso em: 10 jan. 2010.

CHOO, C. W. **A organização do conhecimento**: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: Ed. Senac, 2003.

CONNOLLY, T. M., BEGG, C. E. **Database Systems**: a practical approach to design, implementation, and management. 3. ed. Addison-Wesley, 2002.

CÔRTE, A. R. [et.al.]. **Avaliação de softwares para bibliotecas e arquivos**: uma visão do cenário nacional. São Paulo: Polis, 2002.

COSTA, A. F. Classificações sociais. In: **Leitura**. Lisboa, v. 3, n. 2, p. 65-75, out. 1997/abr. 1998.

COUGO, P. **Modelagem conceitual e projeto de banco de dados**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

COSTA, A. B. Modelagem de Dados: coisa do passado? **Byte**, Rio de Janeiro, jun. 1996.

DAHLBERG, I. Teoria da classificação, ontem e hoje. In: Conferência Brasileira de Classificação Bibliográfica, Rio de Janeiro, 12-17 de setembro de 1972. ***Anais***. Brasilia, IBICT/ABDF, 1979. v. 1, p. 352-370. Disponível em: <http://www.conexaorio.com/biti/dahlbergteoria/dahlberg_teoria.htm>. Acesso em: 05 jul. 2010.

DATE, C. J. **Introdução a Sistemas de Bancos de Dados**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. Tradução da 8º edição americana.

DELOMARO, M. E.; MALDONADO, J. C.; JINO, M. **Introdução ao Teste de Software**. São Paulo: Editora Campus, 2007.

DIAS, D. de S.; GAZZANEO, G. **Projeto de sistemas de processamento de dados**. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e científicos Editora S. A., 1975

DIAS, E. J. W. Biblioteconomia e ciência da informação: natureza e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 5, n. especial, p. 11-15, jan./jun. 2000. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/viewFile/556/338>. Acesso em: 20 jan. 2011.

DUARTE, E. A.; CERQUEIRA, R. F. P. de. Análise Facetada: um olhar face a modelagem conceitual. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 4, n. 2, p. 39-52, jan./jun. 2007. Disponível em: <http://www.sbu.unicamp.br/seer/ojs/index.php/sbu_rci/article/viewFile/339/221>. Acesso em: 02 jan. 2010.

DUBIN, D. The most influential paper Gerard Salton never wrote. **Library Dends**, v. 52, n. 4, p.748-764, 2004. Disponível em: <http://www.thefreelibrary.com/The+most+influential+paper+Gerard+Salton+never+wrote.-a0125151308>. Acesso em: 05 fev. 2010.

ELMASRI R., NAVATHE S. B. **Fundamentals of database systems**. 2. ed. The Benjamim/Cummings, 1994.

EYRE, J.; TONKS, P. Concerning systems analysis. In: _____. **Computers of systems**: an introduction for librarians. London: Clive Bingley, 1971, p.34-38.

FEITOSA, A. **Organização da informação na web das tags à web semântica**. Brasília: Thesaurus Editora, 2006.

FERNEDA, E. **Recuperação de Informação**: estudo sobre a contribuição da Ciência da Computação para a Ciência da Informação. São Paulo, 2003. 147f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação). Curso de Pós Graduação em Ciência da Informação – Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, 2003.

FOSKETT, A. C. A **abordagem temática da informação**; tradução de Antonio Agenor Briquet de Lemos. São Paulo, Polígono; Brasília, Ed. Universidade de Brasília, 1973.

FREIRE, G. Ciência da Informação: temática, histórias e fundamentos. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.11, n.1 p.6-19, 2006. Disponível em: <portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/442/253>. Acesso em: 20 jan. 2009.

FURGERI, S**. Representação de informação e conhecimento**: estudo das diferentes abordagens entre a ciência da informação e a ciência da computação. Campinas: PUC-Campinas, 2006.

FURTADO, A. L.; SANTOS, C. S. dos**. Organização de Banco de Dados**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1980.

GIL, A, C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

GOFFMAN, W. On information retrieval systems. RANSKI, C.D. (Ed.). **Toward a theory of librarianship**. Metuchen, N.J.: Scarecrow Press, 1973.

GOLDSTEIN F. C., LEVIN H. S. Disorders of reasoning and problem-solving ability. In M. Me ier, A. Benton, & L. Diller (Eds.), **Neuropsychological rehabilitation**. London: Taylor & Francis Group, 1987.

GOMES, H. E.; MOTTA, D. F. da; CAMPOS, M. L. de A. **Revisitando Ranganathan**: a classificação na rede. 2006. Disponível em: <http://www.conexaorio.com/biti/revisitando/revisitando.htm#canones>. Acesso em: 10 jan. 2011.

GOMES, L. M. **Ciência da Computação**: melting pot de ciências e engenharias. In: Açoriano Oriental (Bits & Bytes), fev. 2007. Disponível em: <http://www2.uac.pt/bibliopac/bits_e_bytes/AO_10_2_07_luis.pdf>. Acesso em 12 jan. 2011.

GRIFFITH, B. C. Key papers in information science. **New York**: Knowledge Industry Publ, 1980.

HARMAN, D. (Ed.)**.** Series of articles/reminiscences about Gerald Salton by former students, including a bibliography of his publications. **SIGIR Forum: A Publication of the Special Interest Group on Information Retrieual**, v. 31, n. 1, p.2-22, 1997.

HEUSER, C. A. **Projeto de Banco de Dados**. 5. ed. UFRGS: Editora Sagra Luzzanato, 2004. (Série Livros Didáticos).

HARTMANIS, J. Some observations about the nature of computer science. **Foundations of Software Technology and Theoretical Computer Science**. Lecture Notes in Computer Science, v. 761. Springer-Verlag: New York, 1993, p.1-12.

IFRAH, G. **The Universal History of Computing**. Nova York: John Wiley & Sons, 2001.

INGWERSEN, P.; WORMELL, I. Ranganathan in the perspective of advance information retrieval. **Libri**, v. 42, n. 3, p.184-201, jul./set. 1992.

ISO 9241 Part 11. **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals, Part 11: Guidance on usability**; International Standard ISO 9241-11, 1998.

KAULA, N. P. **Repensando os conceitos no estudo da classificação**. 1984. Disponível em: <http://www.conexaorio.com/biti/kaula/index.htm>. Acesso em: 10 jan. 2011.

KINOSHITA, V. G. **Banco de Dados via web**: uma análise comparativa. Lavras, 2001. 119f. Monografia (Graduação em Ciência da Computação) – Curso de Ciência da Computação, Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2001.

KOBS, F. F.; FENDRICH, L. J. **Introdução a Ciência da Computação**. 2010. Disponível em: <http://www.joinville.udesc.br/sbs/professores/caliari/materiais/Apostila_ ICP.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2011.

KON, F.; GOLDMAN, A.; SILVA, P. J. S. **Introdução à ciência da computação com Java e orientação a objetos**. São Paulo: IME-USP, 2006. 190p.

KORTH, H. F., SILBERSCHATZ, A. **Sistema de Banco de Dados**. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1995.

KUMAR, K. **Theory of classification**. 2. ed. New Delhi: Vikas Publishing House, 1981.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 4. ed. São Paulo, Atlas, 2001. 288p.

LANCASTER, F. W. **Indexação e resumos***:* teoria e prática. 2. ed. Trad. de Antonio Agenor Briquet de Lemos. Brasília: Briquet de Lemos/Livros, 2004.

LANGRIDGE, D. **Classificação**: uma abordagem para estudantes de Biblioteconomia. Tradução de Rosali Pacheco Fernandez. Rio de Janeiro: Interciência, 1977.

LAURINDO, F. J. B. **Tecnologia da Informação**: eficácia nas organizações. Editora Futura, São Paulo, 2002, p. 248 p.

LE COADIC, Y-F. **A ciência da informação***.* Brasília: Briquet de Lemos/Livros, 1996.

LIMA, G. A. B. A análise facetada na modelagem conceitual de sistemas de hipertexto: uma revisão de literatura. **Perspectiva em Ciência da Informação.** Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 189-196, jul./dez. 2002. Disponível em: <portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/407/219>. Acesso em 20 jan. 2010.

_____. Interfaces entre a ciência da Informação e a ciência cognitiva. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 77-87, jan./abr. 2003. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/ci/v32n1/15975.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2010.

_____. **Mapa Hipertextual (MHTX)**: um modelo para organização hipertextual de documentos. 2004, 199f. Tese (doutorado em Ciência da Informação). Curso de Pós Graduação em Ciência da Informação – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2004.

LITTON, G. **Classificação e catalogação**. São Paulo: McGraw-Hill, 1975.

MACHADO, F.; ABREU, M. **Projeto de Banco de Dados**: uma visão prática. 11. ed. São Paulo: Editora Érica, 1996.

MANIEZ, J. Des classifications aux thésaurus: du bon usage des facettes. **Documentaliste - Sciences de l'information**, v. 36, n. 4-5, p.249-262, 1999. Disponível em: <http://www.adbs.fr/des-classifications-aux-thesaurus-du-bon-usage-des-facettes-13338.htm?RH=REVUE>. Acesso em: 12 jan. 2011.

MARCONDES, C.H. **Representação e economia da informação**. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19652001000100008&script=sci_arttext>. Acesso em: 15 jan. 2011.

MATTELART, A. **História da sociedade da informação**. São Paulo: Ed. Loyola, 2002.

MAS, S. [et al.]. Classification à facettes et modèles à base de points de vue: Différences et complémentarité. **36e congrès annuel de ACSI**: University of British Columbia, Vancouver, 5-7 jun. 2008. Disponível em: <http://www.caisacsi.ca/proceedings/2008/mas_2008.pdf>. Acesso em: 24 out. 2010.

McGARRY, K. **O contexto dinâmico da informação**. Brasília: Briquet de Lemos/Livros, 1999.

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

MIRANDA, M. L. C. de. **Organização e Representação do Conhecimento: fundamentos teórico-metodológico na busca e recuperação da informação em ambientes virtuais**. 2005, 353f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação). Curso de Pós Graduação em Ciência da Informação – Convênio CNPQ/IBICT – UFRJ/ECO, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

MOÇO, S. de S. **O uso de cenários como uma técnica de apoio para avaliações ergonômicas de softwares interativos**. 1996. Disponível em: <http://www.eps.ufsc.br/disserta96/sueli/index/index.htm#s>. Acesso em: 05 nov. 2010.

MOOERS, C.N. Zatocoding applied to mechanical organization of knowledge. **American Documentation**, v. 2, p.20-32, 1951. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.5090020107/pdf>. Acesso em: 03 jan. 2011.

NASCIMENTO, J. A. M. do; AMARAL, S. A. do. **Avaliação de usabilidade na Internet**. Brasília: Thesaurus, 2010.

NAVES, M. M. L. A importância de Ranganathan para a organização do conhecimento. **Organização da informação**: princípios e tendências. Brasília: Briquet de Lemos/Livros. 2006. p. 36-45.

NOVELLINO, M. S. F. Instrumentos e Metodologias de Representação da Informação. **Informação e Informação**, Londrina, v.1, n.2, p.37-45, jul./dez. 1996. Disponível em: <www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/download/.../1358>. Acesso em: 05 out. 2009.

OLIVEIRA, S. L. de. **Tratado de Metodologia Científica**: Projetos de Pesquisas, TGI, TCC, Monografias, Dissertações e Teses. São Paulo: Pioneira, 2001.

ORTEGA, C. D. Relações históricas entre Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação. **DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação**, v. 5, n. 5, out. 2004. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/out04/ Art_03.htm>. Acesso: 02 ago. 2009.

PAZIN, A. **Introdução a Banco de Dados e Structured Query Language (SQL)**. São Paulo: Colégio Salesiano Dom Henrique Mourão, 2007. Parte I (apostila).

PEREIRA, M. N. F. Prefácio. In: PEREIRA, M. N. F.; PINHEIRO, L. V. R. **O sonho de Otlet**: aventura em tecnologia da informação e comunicação. Brasília: IBICT, 2000.

PIEDADE, M. **Introdução à teoria da classificação**. 2. ed. ver. e ampl. Rio de Janeiro: Interciência, 1983.

PINTO, M. C. M. F. Análise e representação de assuntos em sistema de recuperação da informação: linguagens de indexação. **Rev. Esc. Biblioteconomia**, UFMG, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, p. 169-186, set. 1985. Disponível em: < http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/reb/>. Acesso em: 05 mar. 2010.

PINTO, S. R. B. **Treinamento avançado em VBA**: desvende os poderosos recursos dessa linguagem de programação! São Paulo: Editora: Digerati/Universo dos Livros, 2005. 124p.

PINTO, V. B. Indexação documentária: uma forma de representação do conhecimento registrado. **Perspectiva em Ciência da informação**, Belo Horizonte, v. 6, n. 2, p. 223 - 234, jul./dez. 2001. Disponível em: <www.revistadeletras.ufc.br/rl22Art09.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2011.

_____; MEUNIER, J-G; SILVA NETO, C. A contribuição Peirciana para a representação indexal de imagens visuais. **Enc. Bibli**: R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf., Florianópolis, n. 25, 1º sem. 2008. Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/147/14702503.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2010.

POLLITT, A. Steven. **Interactive information retrieval based on faceted classification using views**. Disponível em <http./www.hud.ac.uk/school/cedar/dorking.htm>. Acesso em: 23 out. 2010.

RAMAKRISHNAN, R.; GEHRKE, J. **Database Management Systems**. McGrall Hill, 2003.

RANGANATHAN, S. R. **As cinco leis da Biblioteconomia**. Brasília: Briquet de Lemos/Livros, 2009. 336 p.

_____. **Classified catalogue code**. Asia Publishing House, 5th ed. 1964.

_____. **Colon Classification**. Bombay: Ásia Publishing House, 1963. 126p.

_____. **Heading and canons**: comparative study of five catalogue codes. Madras, S. Viswanthan, 1955. 300 p.

_____. **Prolegomena to library classification**. Bombay: Asia Publ. House, 1967.

RICARTE, I. L. M. **Programação Orientada a Objetos com C ++.** Versão preliminar (apostila). Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2001.

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

ROWLEY, J. **Informática para bibliotecas**. Tradução de Antônio Agenor Briquet de Lemos. Brasília, DF: Briquet de Lemos/Livros, 1994.

SARACEVIC, T. Ciência da Informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 1, n. 1, p.41-62, 1996. Disponível em: <portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/235/22>. Acesso em: 12 jan. 2009.

SAYERS, W. C. B. **A manual of classification for librarians and bibliographers**. 3 ed. London: Andre Deutsch, 1962.

_____. **An introduction to library classification**. 9 ed. London, Grafton, 1955.

SHERA, J. H. Sobre a Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação. In: _____. GOMES, H. E. (Org.). **Ciência da Informação ou Informática?** Rio de Janeiro: Calunga, 1980. p. 91-105.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H.; SUDARSHAN, S. **Sistemas de Bancos de Dados**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1999.

SILVA, A. M. da. **A Informação**: Da compreensão do fenômeno e construção do objecto científico. Porto: Edições Afrontamento, 2006. 176 p.

SILVA, E. L. da. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001(a).

SILVA, F. M. e. **Organização da Informação em sistemas eletrônicos abertos de Informação Científica & Tecnológica**: Análise da Plataforma Lattes. 2007 163 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) Departamento de Biblioteconomia e Documentação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007(a).

SILVA, L. C. da. **Banco de Dados para Web**: do planejamento à implementação. São Paulo: Ed. Érica, 2001(b). 240p.

SILVA, M. B. da. A aplicação da folksonomia em sistema de informação. In: IV Encontro Brasileiro de Arquitetura da Informação – EBAI, São Paulo, 12-13 de novembro, 2010. **Anais**. Disponível em: <http://www.congressoebai.org/wp-content/uploads/ebai10/EBAI10_artigo10.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2010.

_____. **Introdução à Microinformática**. João Pessoa: CENDAC, 2007(b). 209 p. (Apostila).

_____; NEVES, D. A. de B. Estudo sobre o uso da teoria da classificação facetada em banco de dados. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (ENANCIB), Rio de Janeiro, 25-28 de outubro de 2010. **Anais**. Disponível em: <http://congresso.ibict.br/index.php/enancib/xienancib>. Acesso em: 05 jan. 2011.

SMIT, J. W.; TÁLAMO, M. F. G. M.; KOBASHI, N. Y. A determinação do campo científico da Ciência da Informação: uma abordagem terminológica. In: **DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação**, v. 5 n. 1, fev. 2004. Disponível em: <http://www.datagramazero.org.br/fev04/Art_03.htm>. Acesso: 12. jan. 2009.

SIQUEIRA, M. A. XML na Ciência da Informação: uma análise do MARC 21. 2003, 133F. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Curso de Pós Graduação em Ciência da Informação – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília (SP), 2003.

SOUZA, M. I. F.; SANTOS, A. D. dos; OLIVEIRA, M. J. de; CINTRA, M. A. M. de U.; VENDRUSCULO, L. G. **Informação para internet**: uso de metadados e o padrão *Dublin Core* para catalogação de recursos eletrônicos na EMBRAPA. 2000. Disponível em: <http://dici.ibict.br/archive/00000702/01/T042.pdf>. Acesso em novembro de 2010.

SPEZIALI, P. Classifications of the sciences. **DICTIONARY of the history of ideas**. New York: Scribners, 1973. p. 462-467.

TÁLAMO, M. F. G. M. **Linguagem documentária**. São Paulo: APB, 1997.

TENNIS, J. T. Epistemology, theory and methodology in knowledge organization. **Knowledge Organization**, Würzburg, v. 35, n. 2/3, p. 102-112. 2008. Disponível em: <http://faculty.washington.edu/jtennis/Publications_files/Tennis2008KOEpist.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2011.

TRISTÃO, A. M. D.; FACHIN, R. B. G.; ALARCON, O. E. Sistemas de classificação facetada e tesauros: instrumentos para a organização do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 161-171, 2004. Disponível em: < www.scielo.br/pdf/ci/v33n2/a17v33n2.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2009.

VERGUEIRO, Waldomiro. **Seleção de materiais de informação**: princípios e técnicas. Brasília: Briquet de Lemos/Livros, 1995.

VICKERY, B. C. **Classificação e indexação nas ciências**. Rio de Janeiro: BNG/Brasilart, 1980.

VITAL, L. P. **Recomendações para Construção de Taxonomia em Portais Corporativos**. Florianópolis, 2007. 113f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007

WERSIG, G. Information science: the study of postmodern knowledge usage. **Information Processing and Management**, New York, v. 29, n. 2, p. 229-239, 1993.

YONG, C. S. **Banco de Dados** – Organização, sistemas e administração. São Paulo: Editora Atlas S. A, 1986.

ZANCHETTIN, C. **Introdução à Computação**. 2010. Disponível em: <www.cin.ufpe.br/~cz/if668/.../1.IntroducaoComputacao.2010.2.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2011.

APÊNDICE A

Mapa Categorial do Sistema Facetado
Classe Geral: Educação Profissionalizante em Informática

1. **Personalidade**
    a. Profissionais
        i. Professor
            1. De informática
            2. De educação
        ii. Técnico
            1. Aux. administrativo
    b. Cursos
        i. Informática Básica
        ii. Introdução a Microinformática
        iii. Internet
        iv. Artes e cartões
    c. Documentos
        i. Ensino
            1. Listas por curso
            2. Relatórios
        ii. Administrativo
            1. Cadastro de Professor
            2. Cadastro de Aluno
2. **Matéria**
    a. Propriedade
        i. Técnico
        ii. Interdisciplinar
        iii. Informativo
        iv. Nivelamento
            1. Básico
            2. Intermediário
            3. Avançado
        v. Modular
    b. Por Matéria (substância)
        i. Apostila
        ii. Livro
        iii. CD-ROM
3. **Energia**
    a. Capacitação
        i. Cursos (por suas ações)
    b. Apresentação
        i. Palestras
4. **Espaço**
    a. Informática
        i. Laboratório de informática
        ii. Laboratório 2
    b. Administrativo
        i. Setor Pedagógico
5. **Tempo**
    a. Turno
        i. Manhã
        ii. Tarde
        iii. Noite
    b. Semestre
        i. Primeiro
        ii. Segundo

APÊNDICE B

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA - UFPB
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO LAURO WANDERLEY - HULW
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS - CEP

CERTIDÃO

Com base na Resolução nº 196/96 do CNS/MS que regulamenta a ética da pesquisa em seres humanos, o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley – CEP/HULW, da Universidade Federal da Paraíba, em sua sessão realizada no dia 31/08/2010, após análise do parecer do relator, resolveu considerar APROVADO o projeto de pesquisa intitulado **A TEORIA DA CLASSIFICAÇÃO FACETADA NA MODELAGEM DE DADOS EM BANCO DE DADOS COMPUTACIONAIS.** Protocolo CEP/HULW nº. 459/10, Folha de Rosto nº 361802, CAAE-0373.0.126.000-10 do pesquisador MARCIO BEZERRA DA SILVA.

Ao final da pesquisa, solicitamos enviar ao CEP/HULW, uma cópia desta certidão e da pesquisa, em CD, para emissão da certidão para publicação científica.

João Pessoa, 31 de agosto de 2010.

Iaponira Cortez Costa de Oliveira
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa - CEP/HULW

Profª Drª Iaponira Cortez Costa de Oliveira
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa-HULW

Endereço: Hospital Universitário Lauro Wanderley-HULW – 4º andar. Campus I – Cidade Universitária.
Bairro: Castelo Branco – João Pessoa - PB. CEP: 58051-900 CNPJ: 24098477/007-05
Fone: (83) 32167302 — Fone/fax: (083)32167522 E-mail - cephulw@hotmail.com

APÊNDICE C

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

Prezado (a) Funcionário (a), solicitamos a sua colaboração, no sentido de responder a esse questionário, que tem como objetivo *analisar o potencial dos fundamentos teórico-metodológicos para organização do conhecimento visando à recuperação da informação em ambientes digitais, banco de dados (BD), usando a linguagem humana, através da teoria da classificação facetada*. Ressaltamos que o presente questionário trata-se de um método avaliativo em que as informações obtidas serão utilizadas única e exclusivamente para fins de coleta de dados para a realização da Pesquisa.

OBS: Adotaremos o termo "documento" para representar todo o acervo presente na Instituição, entre livros, apostilas, CDs, DVDs etc.

Questionário

1. Grau de Instrução:

( ) Nível Fundamental ( ) Nível Médio ( ) Nível Superior

1.1 Se você possui Nível Médio, informe o Tipo de Formação:

( ) Normal ( ) Técnico-Profissionalizante

1.2 Se você possui Nível Superior, informe o Tipo de Formação:

( ) Graduação ( ) Especialização ( ) Mestrado ( ) Doutorado

2. Quanto tempo você trabalha na Instituição?

( ) 1 a 4 anos ( ) 5 a 8 anos ( ) 9 a 16 anos ( ) 17 anos ou mais

3. Durante o seu tempo de trabalho na Instituição, usou algum programa (*software*) que organizasse e recuperasse a informação utilizada nas suas atividades?

( ) Sim ( ) Não

4. Você sabe o que é Banco de Dados (BD)?

( ) Sim ( ) Não

5. Antes da implantação do BD, já perdeu mais tempo procurando um documento do que levou para utilizá-lo?

( ) Sim ( ) Não

6. Já desistiu de procurar um documento antes da implantação do BD?

( ) Sim ( ) Não

6.1 Justifique sua resposta:

_____
_____
_____

7. Como você considera o BD com relação ao seu manuseio?

( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

7.1 Se a resposta da questão anterior foi Regular ou Ruim, qual foi a principal dificuldade no manuseio?

( ) Difícil acesso
( ) Sistema lento
( ) Interface não amigável
( ) Dificuldade no preenchimento dos dados (indexação)
( ) Dificuldade na localização dos dados (organização)
( ) Dificuldade na recuperação dos dados (recuperação)

7.2 Justifique sua resposta:

_____
_____
_____

8. Você prefere que as categorias e os termos de cada documento, no BD (indexação), sejam estabelecidos pela Direção?

( ) Sim ( ) Não

8.1 Justifique sua resposta:

_____
_____
_____

9. A organização da informação, após a implantação do BD, apresentou melhorias nas suas atividades?

( ) Sim ( ) Não

9.1 Justifique sua resposta:

_____
_____
_____

10. A recuperação da informação, após a implantação do BD, apresentou melhorias nas suas atividades?

( ) Sim ( ) Não

10.1 Justifique sua resposta:

_____
_____
_____

11. Com base nas suas atividades na Instituição, qual é o nível de satisfação, quanto à implantação do BD?

( ) Muito Satisfeito ( ) Satisfeito ( ) Indiferente ( ) Insatisfeito

12. Cite as principais contribuições que o BD trouxe as suas atividades:

_____
_____
_____

Obrigado! Márcio Bezerra da Silva