

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL - PPGEC

**CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO NA INDÚSTRIA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL: uma aplicação em placas cerâmicas
para revestimento**

ANA MARIA DELAZARI TRISTÃO

Florianópolis
2005

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL - PPGEC

**CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO NA INDÚSTRIA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL: uma aplicação em placas cerâmicas
para revestimento**

Tese submetida à Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial exigido pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - PPGEC, para a obtenção do Título de Doutor em Engenharia Civil.

Orientação: Prof. Orestes Estevan Alarcon

ANA MARIA DELAZARI TRISTÃO

Florianópolis

2005

ANA MARIA DELAZARI TRISTÃO

**CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO NA INDÚSTRIA DA
CONSTRUÇÃO CIVIL: uma aplicação em placas cerâmicas
para revestimento**

Tese submetida à Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial exigido pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - PPGEC, para a obtenção do Título de Doutor em Engenharia Civil.

Florianópolis, 01 de julho de 2005.

Dr. Glicério Trichês - Coordenador do PPGEC

COMISSÃO EXAMINADORA:

Dr. Orestes Estevan Alarcon – Orientador – PGMAT/UFSC

Dr. Roberto Lamberts – Co-orientador - Professor do PPGEC/UFSC

Dr. José Octávio Armani Paschoal – Professor do Programa de Pós-graduação do IPEN/USP e Presidente do Centro Cerâmico do Brasil/SP

Dr. João Luiz Calmon Nogueira da Gama – Professor do Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil - PPGEC/UFES

Dra. Ursula Blattmann – Professora do Departamento de Ciência da Informação - PGCIN/UFSC

Dr. Malik Cheriaf – Professor do PPGEC/UFSC

Dedico essa tese:

À minha querida mãe Paulina, modelo de humildade e sabedoria;
À minha sogra Glória pelo amor e ajuda nos momentos mais difíceis;
Aos meus filhos João Gabriel, André e Elisa pela paciência, carinho e apoio
para vencer os desafios dessa jornada; e,
Ao meu esposo Fernando, companheiro de todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas contribuíram para o desenvolvimento da tese, entre elas agradeço as contribuições efetuadas pelos membros da banca do exame de qualificação, professores (as) Carlos Torres Formoso, Ursula Blattmann e Luis Gomes.

Ao meu orientador Professor Orestes Estevan Alarcon pela liberdade oferecida durante os estudos de doutoramento.

Ao meu co-orientador Professor Roberto Lamberts pela confiança e pela acolhida no infoHab - Centro de Referência e Informação em Habitação.

Ao Professor Malik Cheriaf pela amizade e pelos conselhos nos momentos mais oportunos.

À professora Gleisy R. B. Fachin do Departamento de Ciência da Informação da Universidade Federal de Santa Catarina pelo incentivo e pela troca de conhecimentos sobre sistemas de classificação.

À Universidade Federal do Espírito Santo por conceder o meu afastamento para concretizar os estudos.

Ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da UFSC em especial a ex-coordenadora Professora Henriette Lebre La Rovere pela presteza nos trâmites burocráticos.

Às colegas Fernanda Saffaro, Maria de Fátima Souza, Débora Góis pelas bibliografias compartilhadas, questionamentos e apoio.

Aos colegas do infoHab Renato Lupiano, Thaís Carrier Mendonça e João Paulo Silveira pelos momentos vividos e pela ajuda mútua.

Aos demais colegas do Núcleo de Pesquisa em Construção da UFSC pelas oportunidades de aprendizagem coletiva e amizade.

Às demais pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a realização da tese, incluindo vários outros colegas e amigos não citados mas que também manifestaram apoio e incentivos sinceros.

À CAPES/PICDT pelo apoio financeiro.

Sem classificação não poderia haver nenhum pensamento humano, ação e organização que conhecemos. A classificação transforma impressões sensoriais isoladas e incoerentes em objetos reconhecíveis e padrões recorríveis (LANGRIDGE, 1977, p.11).

TRISTÃO, Ana Maria Delazari. **Classificação da informação na indústria da construção civil: uma aplicação em placas cerâmicas para revestimento**. 269 f. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

RESUMO

A indústria de placas cerâmicas para revestimento necessita de informações sistematizadas a fim de facilitar o armazenamento, recuperação, acesso e uso da informação sobre a placa cerâmica e seus locais de aplicação ou usos. Na pesquisa estabelece-se as diretrizes para a criação de um sistema de classificação facetada sobre placas cerâmicas para revestimento e seus usos baseando-se nos princípios teóricos da classificação facetada e nas diretrizes das normas da *International Standard Organization*, a ISO TR 14177 e ISO DIS 12006-2, ambas tratando da classificação da informação na indústria da construção civil. A pesquisa contribui na fundamentação teórica e conceitual para a concepção de sistemas de classificação. Na estruturação do sistema de classificação sobre placas cerâmicas e seus usos, utiliza-se o método analítico sintético, que consiste em identificar, mediante análise de conceitos, os diferentes aspectos contidos na literatura sobre o assunto. São descritas as diversas etapas para elaboração do sistema de classificação, explicitando-se cada uma com seus respectivos desdobramentos. Como resultados, apresenta-se a estrutura do sistema de classificação em suas categorias, classes e subclasses. No sistema de classificação, enfatizam-se duas categorias de informação, as placas cerâmicas e os locais de aplicação definidos como uso. Apresentam-se um exemplo de codificação por meio dos símbolos de notação; um índice e um glossário para facilitar a codificação e recuperação da informação. Conclui-se que o uso da classificação facetada é recomendado para a organização da informação na área da construção civil, devido ao fato que, esta se aplica a uma área do conhecimento, tendo, portanto, um caráter de especialização, pois possibilita a descrição dos assuntos com maior especificidade. Constata-se, ainda, que a estruturação do sistema sobre as placas cerâmicas para revestimento e seus usos pode ser expandida e também servir de base para desenvolvimento de sistemas de classificação para os demais produtos da construção civil, uma vez que na tese se apresenta um conjunto familiar de evidências a partir das quais pode-se construir a estrutura básica de classificação de qualquer assunto. Destaca-se a necessidade urgente da atualização e complementação da norma de especificação sobre placas cerâmicas para revestimento, no que se refere a identificação dos valores das diversas características técnicas nos diferentes grupos de absorção, bem como a relação desses grupos com o local de aplicação ou uso da placa cerâmica.

Palavras-chave: Organização do conhecimento. Sistema de classificação facetada. Classificação da informação na indústria da construção civil. Cerâmica para revestimento. Placa cerâmica. Uso. Local de aplicação.

TRISTÃO, Ana Maria Delazari. **Classification of information in the construction industry: an application in ceramic tile for covering**. 2005. Thesis (Doctor in Civil Engineering) – Post-Graduation Program in Civil Engineering, Federal University of Santa Catarina State – Florianópolis, Brazil.

ABSTRACT

The industry of ceramic tiles for covering needs systematized information in order to facilitate the storage, recovery, access and use of the information on the ceramic tile and their uses. In the research establish guidelines for the creation of a faceted classification system on ceramic plates for covering and their uses basing on the theoretical beginnings of the faceted classification and in the guidelines of the standards of International Standard Organization, to ISO TR 14177 and ISO DIS 12006-2, both treating of the classification of the information in the industry civil construction. The research contributes in the theoretical and conceptual basis to the conception of classification systems. In the structuring of the classification system on ceramic plates and their uses, the synthetic analytical method is used, that it consists of identifying, by analysis of concepts, the different aspects contained in the literature on the subject. The several stages are described for elaboration of the classification system, showing each one with their respective unfoldings. As results, the structure of the classification system in their categories, classes and subclasses. In the classification system, two categories of information, the ceramic plates and the defined application places are emphasized as use. They come a systematic of code through notational symbols; an index and a glossary to facilitate the code and recovery of the information. It is ended that the use of the faceted classification is recommended for the organization of the information in the area of the building site, due to the fact that, the area of the knowledge is applied, tends, therefore, a specialization character, because it makes possible the description of the subjects with larger specificity. It is still verified, that the structuring of the system on the ceramic plate and their uses can be expanded and appropriate and also to serve of base for development of classification systems for the too much products of the civil construction, a time that in the thesis if presents a familiar set of evidences from which can be constructed the basic structure of classification of any subject. It stands out the urgent need of the updating and complementation of the specification norm on ceramic plates for covering, in what it refers the identification of the values of the several technical characteristics in the different absorption groups, as well as the relationship of those groups with the application place or use of the ceramic plate.

Key words: knowledge Organization. Faceted system classification. Classification of the information in the construction industry. Ceramic for covering. Ceramic tile. Use. Application place.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Procedimentos para classificar a informação.....	32
FIGURA 2 - Ciclo da informação.....	38
FIGURA 3 - O conceito de classificação.....	47
FIGURA 4 – Evolução da capacidade produtiva nacional em milhões de m ² por ano.....	72
FIGURA 5 - Disposição das informações nas embalagens das placas cerâmicas para revestimento.....	100
FIGURA 6 - Superação de barreiras na comunicação com o uso de terminologia e classificação.....	102
FIGURA 7 - Modelo básico de processo aplicado ao processo construtivo.....	113
FIGURA 8 - Proposta de classes ou tabelas de classificação.....	114
FIGURA 9 - Modelo do processo construtivo.....	120
FIGURA 10 - Sub-cadeias da construção civil - sub-setor edificações.....	121
FIGURA 11 – Diagrama do modelo de classificação do processo construtivo.....	124
FIGURA 12 - Modelo de funcionamento da base de dados de produtos para a construção.....	145
FIGURA 13 - Objetos de produção do ambiente construído.....	149
FIGURA 14 - Mapa conceitual da placa cerâmica para revestimento.....	160
FIGURA 15 - Representação gráfica da atividade de assentamento de placas cerâmicas.....	161
FIGURA 16 - Classes da categoria Placa Cerâmica.....	164
FIGURA 17 – Classificação dos elementos revestidos com placas cerâmicas.....	165
FIGURA 18 - Classes e subclasses da categoria de informação Espaços.....	167
FIGURA 19 - Classes e subclasses da categoria de informação Edificações.....	169
FIGURA 20 - Organização interna da categoria Espaços.....	170
FIGURA 21 – Layout dos códigos na tabela de classificação Placas cerâmicas.....	173
FIGURA 22 - Aspectos cobertos no sistema de classificação.....	176

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Dados gerais do setor de revestimento cerâmico.....	26
QUADRO 2- Empresas e profissionais do setor cerâmico.....	27
QUADRO 3 – Destino das exportações brasileiras no ano de 2002 (em %)......	75
QUADRO 4 – Consumo interno de produtos para revestimentos (em milhões de m ²).....	77
QUADRO 5 – Nome usual da peça cerâmica em função da sua absorção de água e resistência mecânica.....	89
QUADRO 6 - Relação PEI com o Uso.....	90
QUADRO 7 – Resistência à abrasão profunda para não esmaltados.....	91
QUADRO 8 – Comparação da dureza dos minerais, segundo escala Mohs.....	92
QUADRO 9 – Relação Valor X Indicações do coeficiente de atrito.....	94
QUADRO 10 - Classes de resistência a manchas	95
QUADRO 11 – Classes de resistência química.....	96
QUADRO 12 – Resistência química.....	96
QUADRO 13 – Relação entre Uso X Propriedades da cerâmica para revestimento.....	98
QUADRO 14 – Usos específicos e características físicas de avaliação.....	98
QUADRO 15 - Usos específicos e características químicas de avaliação.....	99
QUADRO 16 - Princípios de especialização e títulos das tabelas da ISO DIS 12006-2/98.....	126
QUADRO 17 – Tabelas de classificação presentes no sistema Uniclass.....	132

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Tabela de classificação das placas cerâmicas – Código P.....176

TABELA 2 – Tabela de classificação dos usos das placas cerâmicas na construção civil identificado pelas facetas Elementos, Espaços e Edificações – Código U.....185

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- AEC- A industria de Arquitetura, Engenharia e Construção.
- aecXML – linguagem baseada em XML usada para representar informações na indústria AEC.
- ANTAC - Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.
- BARBI- The Norwegian Building Industry's Reference Data Library.
- bcXML – building construction taxonomy and dictionary.
- CDCON – Desenvolvimento de Terminologia e Codificação de Materiais e Serviços da Construção.
- CDD - Classificação Decimal Dewey.
- CDU - Classificação Decimal Universal.
- CIB - International Council and Innovation in Building and Construction.
- CIC-NET – Consórcio Integrado da Construção na Net.
- CICS – Construction Information Classification System.
- CSC – Construction Specification Canadá.
- CSI – Construction Specification Institute.
- DXF - Drawing Interchange Format.
- EAN – European Article Number.
- ebXML- Estrutura global em XML para especificação de negócios.
- EDI - Electronic Data Interchange.
- EPIC – European Product Information Co-operation.
- IAI - International Alliance for Interoperability.
- ICIS- International Construction Information Society.
- IFC – International Foundation Classes.
- IFCXML – IFC em formato XML.
- IFD - International Framework for Dictionaries.
- ISKO - International Society for Knowledge Organization.
- ISO – International Standard Organization.
- NBS – National Building Specifications Service.
- OCCS - Overall Construction Classification System.
- PBQP-H - Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat.
- PMEST - Personalidade, Matéria, Energia, eEspaço, Tempo.

SEAP- Secretaria de Estado da Administração e Patrimônio.

SfB - Samarbettskommitten for Byggnadsfr Cgor.

STEP- Standard for the Exchange of Product Model Data.

SUCAB – Superintendência de Construções Administrativas da Bahia.

TCPO – Tabela de Composição de Preços e Orçamentos.

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação.

UNICLASS - United Classification for the Construction Industry.

WBS – Work Breakdown Structure.

XML – eXtensible Marcation Language.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
1.1 TEMA DA PESQUISA	25
1.2 O PROBLEMA DE PESQUISA	26
1.2.1 Questões da pesquisa.....	28
1.2.2 Variáveis.....	29
1.3 OBJETIVOS	29
1.3.1 Objetivo geral	29
1.3.2 Objetivos específicos	30
1.4 DA RELEVÂNCIA DA PESQUISA	30
1.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	32
1.6 EXPOSIÇÃO METODOLÓGICA	32
1.7 ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO DA TESE	34
2 ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO	36
2.1 SISTEMAS PARA A ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO	36
2.2 SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO E TESAuros.....	40
2.2.1 Sistemas de classificação: definições e princípios teóricos.....	40
2.2.1.1 <i>Princípios de divisão</i>	43
2.2.1.2 <i>Classes simples e classes compostas</i>	43
2.2.2 Tipos de classificação	43
2.2.2.1 <i>Classificações especializadas e gerais</i>	45
2.2.2.2 <i>Classificações analíticas e documentais</i>	45
2.2.2.3 <i>Classificações enumerativas</i>	45
2.3 SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO FACETADA.....	46
2.3.1 A teoria da classificação facetada.....	49
2.3.2 Identificação das categorias fundamentais de acordo com os trabalhos do <i>Classification Research Group (CRG)</i>	50
2.3.3 Etapas para construção do sistema de classificação facetada	51
2.3.3.1 <i>Definição, síntese e delimitação do assunto a classificar</i>	52
2.3.3.2 <i>Exame da literatura do assunto e seleção da terminologia</i>	52
2.3.3.3 <i>Identificação das categorias ou facetas principais</i>	52

2.3.3.4 <i>Levantamento das facetas e subfacetas</i>	52
2.3.3.5 <i>Estabelecer a ordem dos conceitos dentro de cada faceta</i>	54
2.3.3.6 <i>Estabelecer a ordenação das facetas</i>	54
2.3.3.7 <i>Estabelecer a ordem de citação ou de combinação das facetas</i>	55
2.3.3.8 <i>Acrescentar a notação</i>	56
2.3.3.9 <i>Elaborar o índice</i>	59
2.4 DIFERENÇAS ENTRE SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO TRADICIONAIS E SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO FACETADA.....	61
2.5 RELAÇÃO ENTRE SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO FACETADA, TESAURO, TERMINOLOGIA, E TEORIA DO CONCEITO.....	63
2.5.1 Relação entre sistema de classificação facetada e tesauro	63
2.5.2 A relação entre sistema de classificação facetada, teoria do conceito e terminologia.....	64
2.6 RELACIONAMENTO ENTRE CONCEITOS PARA A ELABORAÇÃO DA ESTRUTURA DO SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO	66
2.6.1 Tipos de relacionamentos entre conceitos	68
2.6.1.1 <i>Relacionamento lógico</i>	68
2.6.1.2 <i>Relacionamento ontológico</i>	69
2.6.1.3 <i>Relacionamento de efeito</i>	70
2.7 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DE UM SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO	71
3 CERÂMICA PARA REVESTIMENTO	73
3.1 PANORAMA DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DA CERÂMICA PARA REVESTIMENTOS.....	73
3.2 USO DA CERÂMICA PARA REVESTIMENTO NAS EDIFICAÇÕES	76
3.3 O REVESTIMENTO CERÂMICO COMO UM SISTEMA.....	78
3.4 QUALIDADE DA CERÂMICA PARA REVESTIMENTO	79
3.5 AS PATOLOGIAS NO SISTEMA REVESTIMENTO CERÂMICO	81
3.6 MELHORIAS IMPLANTADAS NO SETOR DE CERÂMICA PARA REVESTIMENTO.....	
815	
3.7 ATRIBUTOS DE INTERESSE PARA A ÁREA DA CONSTRUÇÃO CIVIL CONFORME PADRÃO DA ISO	86
3.8 OS ATRIBUTOS DA CERÂMICA PARA REVESTIMENTO	87

3.8.1 Características geométricas	88
3.8.2 Características físicas da cerâmica para revestimento para uso geral e específico.	88
3.8.2.1 <i>Características físicas uso geral</i>	89
3.8.3 Características químicas da cerâmica para revestimento para uso geral e específico..	95
3.8.3.1 <i>Características químicas para uso geral</i>	95
3.8.3.2 <i>Características químicas para usos específicos</i>	97
3.8.4 Relação entre Uso X Propriedades da cerâmica para revestimento	97
3.9 INFORMAÇÕES NA EMBALAGEM DA CERÂMICA PARA REVESTIMENTO ...	99

4 PADRÕES INTERNACIONAIS PARA A TROCA E COMUNICAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÃO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	100
4.1 ORGANIZAÇÕES INTERNACIONAIS DE PADRONIZAÇÃO VISANDO À TROCA DE DADOS E INFORMAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL	102
4.2 ESFORÇOS DE PADRONIZAÇÃO PARA A TROCA E COMUNICAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	104
4.2.1 <i>Padronização de layers do software Computer Aided Design (CAD)</i>	104
4.2.2 <i>Electronic Data Interchange (EDI)</i>	105
4.2.3 <i>Industry Foundation Classes (IFC's)</i>	105
4.2.4 <i>The Standard for the Exchange of Product Model Data (STEP)</i>	106
4.2.5 <i>Os padrões na indústria AEC baseados em XML</i>	106
4.3 PADRÕES INTERNACIONAIS DE CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	111
4.3.1 ISO TR 14177/94- Classificação da informação na indústria da construção civil.....	111
4.3.2 ISO DIS 12006-2/98 - <i>Organization of information about construction works — Part 2: Framework for classification of information</i>	119
4.3.3 Diferenças entre as normas ISO TR 14177/94 e ISO DIS 12006-2/98	127
5. SISTEMAS ÚNICOS DE CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	129
5.1 <i>UNITED CLASSIFICATION FOR THE CONSTRUCTION (UNICLASS)</i>	130

5.2 O SISTEMA NORTE-AMERICANO: <i>MASTERFORMAT</i>	133
5.3 <i>OVERALL CONSTRUCTION CLASSIFICATION SYSTEM - OCCS</i>	135
5.4 O SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS EUROPEUS - <i>EUROPEAN PRODUCT INFORMATION CO-OPERATION (EPIC)</i>	139
5.5 PROJETO CIC-NET – CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS PARA A CONSTRUÇÃO EM PORTUGAL.....	142
5.6 O PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE TERMINOLOGIA E CODIFICAÇÃO DE MATERIAIS E SERVIÇOS DA CONSTRUÇÃO - CDCON.....	145
5.7 OS SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO E AS ESPECIFICAÇÕES DE PRODUTOS E SERVIÇOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	149
5.7.1 As especificações de produtos e serviços no Brasil.....	151
6 METODOLOGIA DO SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO FACETADA DE CERÂMICA PARA REVESTIMENTO	155
6.1 ETAPAS PARA CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO FACETADA	155
6.1.1 Análise e delimitação do assunto a classificar	156
6.1.2 Identificação das categorias e seus desdobramentos.....	157
6.1.2.1 <i>Representação dos conceitos revestimento cerâmico e placa cerâmica a partir do seu campo semântico</i>	157
6.1.2.2 <i>Análise do modelo básico de processo da norma ISO TR14177/1994</i>	159
6.1.3 Identificação das facetas e subfacetadas – aplicação dos princípios de divisão e distribuição dos conceitos nas facetadas e subfacetadas.....	162
6.1.4 Ordenação das categorias, facetadas e subfacetadas.....	168
6.1.5 Ordem de citação ou ordem de combinação das facetadas.....	169
6.1.6 Ordem de arquivo.....	170
6.1.7 Notação	170
6.1.8 Índice.....	173
6.1.9 Instruções de uso	173
6.1.10 Glossário	173
6.1.11 Aplicação em sistemas de recuperação on-line ou locais	173
7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	175

7.1 OS PRINCIPAIS ASPECTOS COBERTOS NO SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO.....	175
7.2 ESTRUTURA DO SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO FACETADA PARA CERÂMICA DE REVESTIMENTO	176
7.3 SIMULAÇÃO DA APLICABILIDADE DO SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO FACETADA PARA PLACA CERÂMICA DE REVESTIMENTO.....	212
8 CONCLUSÕES	215
8.1 DIFICULDADES ENCONTRADAS.....	218
8.1.1 Considerações com relação às especificações e aos sistemas de classificação	219
8.1.2 Considerações com relação ao CDCON	220
8.2 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	222
REFERÊNCIAS.....	225
BIBLIOGRAFIA	235
APÊNDICE A: INDICE.....	238
APÊNDICE B: GLOSSÁRIO.....	245

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil constitui-se de atividades heterogêneas que vão desde a do tipo fabril (construção de prédios, pontes, barragens, etc.) até as de prestação de serviços (assessoria, consultoria e projetos) e financeiras (incorporações).

O mercado da indústria da construção civil exige construções de melhor qualidade, produzidas de forma mais rápida, mais barata e incorporando tecnologia muito mais complexa. O aumento do nível de exigência dos clientes (públicos e privados) preocupados em garantir um retorno adequado aos seus investimentos, implica uma alteração na postura de se conduzir o processo da construção. Ao mesmo tempo, se assistem a esforços nacionais como o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H), Fórum da Construção Civil no âmbito do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), Estudos Prospectivos da Cadeia Produtiva da Construção Civil do Ministério da Indústria e Desenvolvimento Econômico (MIDC) e Plano Estratégico para Ciência, Tecnologia e Inovação da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ANTAC) visando à melhoria da qualidade e do índice de produtividade na construção civil, sugerindo, além de outros fatores, uma maior integração de todos os agentes da cadeia produtiva.

Sun e Aoud (2000) destacam que a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) desempenha um papel importante para a integração dos agentes da cadeia produtiva da indústria da construção civil seja verticalmente e horizontalmente, e é amplamente reconhecida como um facilitador para a integração de dados, processos e participantes no ciclo de vida do projeto da construção. A TIC tem penetrado lentamente em cada aspecto da construção civil, mas por causa da falta de integração, as aplicações em TIC são isoladas, o que pode ser atribuído à natureza fragmentada da indústria da construção, pois cada parte de um determinado projeto é conduzida por metas e negócios individuais. Essa fragmentação pode ser distinguida por duas dimensões:

- a) grau de fragmentação vertical entre as fases de planejamento, projeto e construção de um empreendimento;

b) grau de fragmentação horizontal entre diferentes especialistas em uma dada fase do projeto da construção, por ex.: arquitetos, engenheiros de estruturas e engenheiros de sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado.

Micali (2000) salienta que com o advento do computador, cada área que compõe a indústria da construção civil foi automatizada de forma independente, produzindo as chamadas **ilhas de automação**. As empresas automatizaram seus processos utilizando ferramentas de software incapazes de comunicarem seus resultados ou de receberem informações de ferramentas de outras empresas, a não ser por um processo manual – nível mais baixo de integração.

Monteiro (1998) também destaca que a maior parte da informação produzida em todo o processo construtivo é gerada a partir de aplicativos em computadores, após pode ser impressa, copiada e enviada para outro agente da construção. Este, posteriormente à recepção, procede de forma inversa introduzindo os dados no seu sistema de informação para processamento interno. Tal procedimento é lento, caro e falível, pela margem de erro que apresenta no tratamento da informação. Além disso, quando se trata de trocar informação entre distintos países, as diferenças lingüísticas e as especificidades locais apresentam dificuldades adicionais, muitas vezes insuperáveis.

Um projeto da construção de um empreendimento envolve muitas fases no seu ciclo de vida, iniciando nos estudos de viabilidade até a operação da obra e sua demolição. Cada um dos profissionais e empresas envolvidos no processo da construção tem uma cultura organizacional peculiar, objetivos e visões diferenciados do projeto. Por exemplo, o arquiteto está mais preocupado com a funcionalidade e a estética, o contratante está mais preocupado com a otimização da logística da construção. Isto implica conflitos de interesses e problemas de comunicação.

Na prática, cada participante de um projeto da construção civil mantém seu próprio arquivo para armazenamento dos dados. Os arquivos contendo os dados dos projetos dos arquitetos diferem em conteúdo e estrutura dos arquivos de dados dos projetos mantidos pelo engenheiro estrutural ou pelo contratante. Nenhum destes arquivos provê um quadro completo do objeto a ser construído. De um modo ou outro, os participantes gerenciam e coordenam as informações dispersas e necessárias durante o processo da construção. Ao comparar isto, por exemplo, com a indústria de aeronaves, estas são construídas depois que modelos contendo todas

as informações necessárias, não somente para a fase de construção, mas também para o ciclo de vida inteiro do produto. A unicidade dos produtos resultantes das atividades da construção civil tem sido o maior obstáculo para a construção de um modelo de integração da indústria da construção civil [...] (WOESTENENK, 2003).

Caldas e Soibelman (2001) apontam recentes avanços alcançados pela indústria da construção civil norte-americana na área de Tecnologia e Comunicação da Informação (TIC) visando à colaboração, à coordenação e à troca de informações entre empresas que participam de um determinado empreendimento. Modelos de sistemas de informação têm sido propostos e desenvolvidos a fim de melhorar a capacidade de integração e troca da informação, podendo-se citar duas alternativas de modelos descritos a seguir:

a) a criação de um modelo único para o armazenamento de todas as informações sobre um projeto. Este modelo agrupa as informações referentes aos elementos do projeto, tais como especificações, programação, orçamento, dentre outros. Neste caso, o usuário acessaria as informações a respeito dos elementos do projeto por meio de um arquivo em *Computer Aided Design – 3 Dimenson* (CAD 3D). Por exemplo, com o cursor posicionado sobre o elemento **viga**, ele obteria automaticamente informações relativas à sua data de execução, ao seu custo, às especificações, dentre outras. Toda esta informação é transferida diretamente dos aplicativos específicos. A dificuldade da utilização de um modelo único é fazer com que este modelo se torne padrão para todos os membros do projeto. Com a globalização da informação possibilitada pela Internet, a tendência atual é contrária à adoção de sistemas padronizados. Cada empresa tem seus próprios sistemas e fica difícil exigir que todos os participantes de um projeto e, ainda mais, que todos os projetos utilizem o mesmo sistema;

b) a criação e adoção de um modelo distribuído para o projeto que permita que os diversos elementos do projeto sejam criados em diferentes locais, utilizando diferentes sistemas. Este modelo melhor se adapta à situação atual da construção civil norte-americana, em que um membro de um determinado projeto, por exemplo, um arquiteto, trabalha em diferentes projetos e diversas empresas que, por sua vez, utilizam distintos sistemas. Isto faz com que o conceito de padronização de sistemas ou da criação de sistemas integrados

seja dificilmente aplicável quando se trata de sistemas interorganizacionais. A adoção do modelo distribuído exige o estabelecimento de protocolos e padrões de comunicação entre diferentes sistemas. A utilização de esquemas baseados nos padrões da *International Foundation Classes* (IFC) e *AEC Extensible Markup Language* (aecXML)¹ tem criado as condições necessárias para sua implementação.

Na Holanda, o Instituto Nacional de Especificações para a Construção Civil (STABU) tem um sistema que usa um banco de dados relacional contendo 14.000 especificações de produtos e componentes da edificação que podem ser combinados de diversos modos. Fabricantes introduzem informações de especificações dos seus produtos no sistema, as quais são associadas com as informações de especificações gerais do STABU. Um formato obrigatório tem sido definido para a troca de especificações entre aplicações. Para informações de custos, diversas bibliotecas de dados comerciais estão disponíveis, algumas das quais usando planilhas comuns, outras incorporadas em pacotes de softwares dedicados. Também está disponível uma publicação que descreve as tarefas e atividades da construção. Contratantes elétricos e mecânicos investem esforços no desenvolvimento de catálogos eletrônicos dos produtos que eles usam, forçando os fabricantes a proverem os dados de seus produtos neste formato.

Woestenenk (2003) enfatiza que, embora todos estes sistemas provejam uma quantidade substancial de informações para os usuários, estas são apenas válidas dentro do sistema e não entre sistemas. Não há como validar uma parede, num desenho usando o *Computer Aided Design – CAD*, com a mesma parede descrita no sistema de especificação, ou quantificada e calculada em um sistema de estimativa de custos.

Para vencer esta dificuldade de comunicação e troca de dados entre sistemas de informação, a Holanda desenvolve o Lexicon que representa a linguagem da indústria da construção civil. A linguagem comum, é o veículo de comunicação e de sistematização da informação. Estão envolvidas na elaboração do Lexicon várias organizações que lidam com informações sobre geometria, qualidade e custos.

¹ Os padrões IFC e aecXML serão apresentados no capítulo 4 da tese ao se descrever os padrões internacionais para a troca e comunicação de dados na indústria da construção civil.

Geometria é o campo de vendedores de *Computer Aided Design* - CAD, representados pelo *Fórum Systeemhuizen Bouw*. Qualidade é o domínio das especificações representada pelo STABU, o Instituto Nacional de Especificações na Holanda, e Custos é o domínio de 2 organizações de engenharia de custos: *NVBK* e *DACE*. Todas as organizações estão de algum modo envolvidas na estruturação eletrônica de dados para o armazenamento e a troca eficiente da informação (WOESTENENK, 2003).

Micali (2000) ao apresentar um modelo para integração da indústria da construção civil brasileira descreve que o desenvolvimento de padrões com o intuito de promover a integração de sistemas computacionais, tem se mostrado uma atividade muito difícil nos países de primeiro mundo, tendo em vista a complexidade da gestão de um projeto multidisciplinar, no qual muitos profissionais precisam interagir, bem como a dificuldade de modelagem e padronização da gama de dados complexos, presentes nos mais variados processos durante todo o ciclo de vida dos produtos da construção.

Num país como o Brasil, tem-se como agravante que nas distintas regiões geográficas usam-se vocabulários não padronizados para os mesmos elementos e têm-se diferentes visões e sistemas de classificação de produtos e serviços. Amorim (2002a) ressalta que a falta do predomínio de uma linguagem impede uma comunicação eficiente entre diversos sistemas de informação. Por exemplo, cada fornecedor utiliza uma nomenclatura e codificação própria de materiais para construção.

Amorim (2002a) salienta que a inexistência de sistemas de informação predominantes na construção civil brasileira reflete a ausência de metodologias de gestão consagradas. Usualmente o processo da construção finaliza com uma grande quantidade de dados fragmentados e inconsistentes, e quando necessários novamente, precisam ser redigitados. Já nos Estados Unidos, o sistema de gestão deve conter uma documentação oficial padrão. Em geral, a maneira como se gerencia uma obra está documentada em normas e manuais de boa prática.

Amorim (2002a) apresenta como solução para o problema de troca e comunicação de dados na indústria da construção civil brasileira a construção de modelos colaborativos abertos com base de dados comum à diversas empresas respeitando sub-setores ou cadeias produtivas específicas. Um banco de dados

central contendo um sistema único de classificação da informação seria disponibilizado para todos os interessados da cadeia da construção civil. Seria estabelecida uma infra-estrutura de protocolos de comunicação, linguagens comuns e outros elementos que viabilizassem a plena troca de informação e, por extensão, a circulação do conhecimento.

Ainda segundo Amorim (2002a), a terminologia, ou seja, a linguagem formal da construção civil seria estruturada por uma relação hierárquica entre termos que exibem diversos critérios de classificação que funcionam como grandes classes de palavras. Um mesmo objeto, seja processo ou produto da construção, possui um nome em uma classe e se relaciona com outros objetos de outras classes. Essa teia de relações contextualiza o objeto e permite uma série de combinações interessantes. Por exemplo, uma placa cerâmica faz parte do revestimento de pisos e paredes, que, por sua vez, delimitam espaços de edifícios residenciais, comerciais. Ao mesmo tempo, a placa cerâmica é um produto para revestimento que pode ser de vários tipos (grés, porcelanato) e ter características como resistência à abrasão, absorção, entre outras.

Tais características são chamadas de atributos do objeto. Essas relações permitem montar um descritivo padronizado para os objetos da construção. Amorim (2002b) define descritivo como sendo um conjunto de termos e atributos, hierarquicamente organizados, necessários para a especificação e valoração ou quantificação de um destes objetos enfocados. A criação de padrões descritivos associados com sistemas de classificação pode desenvolver uma linguagem mais compreensiva para o gerenciamento da construção.

No Brasil, face a essa problemática de troca e comunicação de dados na indústria da construção civil, a ANTAC promove o Projeto de Desenvolvimento de Terminologia e Codificação de Materiais e Serviços para Construção (CDCON), que conta com a participação de uma gama de agentes gestores da cadeia da construção civil, cujo objetivo é obter um consenso em torno de uma terminologia e normas padronizadas para as informações do universo da construção civil brasileira. A meta do CDCON é chegar a uma efetiva interoperabilidade de sistemas computacionais, por meio de uma infra-estrutura comum, com um modelo único para estruturação, armazenamento e troca eletrônica de informações e o desenvolvimento de um tesouro (vocabulário controlado).

Conclui-se que é possível uma eficiente troca de informação através de uma plataforma comum de tecnologia da informação e comunicação com terminologia padronizada e um sistema único para classificar a informação na indústria da construção civil. Instituições como a *International Standard Organization* (ISO) estabelece as diretrizes para a classificação da informação na indústria da construção civil em seus padrões ISO TR14199/1994 e ISO DIS 12006-2/1998.

Uma força tarefa terá que ser realizada, para o desenvolvimento do vocabulário comum para integração entre aplicações. Acredita-se que seja viável trabalhar em setores especializados da indústria da construção civil, tendo em consideração os contextos mais abrangentes, padronizando terminologias e conteúdos específicos.

1.1 TEMA DA PESQUISA

O envolvimento com o tema se deu a partir de 2002 quando a autora² foi convidada para participar do projeto de Desenvolvimento de Terminologia e Codificação de Materiais e Serviços para Construção (CDCON). O projeto CDCON surgiu em resposta a um edital da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) no âmbito do Programa de Tecnologia de Habitação (HABITARE), sendo proposto por alguns grupos de pesquisa voltados para a construção de três universidades federais, Universidade Federal Fluminense (UFF), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), organizados por meio da ANTAC. A coordenação geral do projeto é de responsabilidade da UFF.

O objetivo geral do CDCON é o desenvolvimento de terminologia e de um sistema de codificação de materiais e serviços, para sua caracterização e exata conceituação e o estabelecimento de um vocabulário controlado, no segmento edificações.

A tese faz parte de um conjunto de pesquisas iniciadas no Brasil, podendo-se destacar a tese de doutorado de Jacoski (2003) intitulada “Integração e interoperabilidade em projetos de edificações – uma implementação com IFC/XML”, cujo principal objetivo foi demonstrar as possibilidades de integração das informações do projeto com o uso de arquivos da *International Foundation Classes*

² Ao se mencionar autora, entenda-se daqui em diante como a pesquisadora da tese.

(IFC) como instrumento de transferência de informação e sua publicação na Internet, e a dissertação de mestrado de Lopes (2003), que apresentou uma “Taxonomia do processo de projeto de edificações”, sendo que seus objetivos foram desenvolver uma modelagem sistêmica, propor um modelo conceitual e apresentar uma classificação terminológica do processo de projeto de edificações.

O foco da tese está relacionado à identificação da terminologia, características do objeto placa cerâmica para revestimentos e seus locais de aplicação expressos pelas variáveis elementos, espaços e edificações, com vistas a sua classificação e codificação, mediante um conjunto de termos e atributos, hierarquicamente organizados, necessários à especificação e valoração ou quantificação do referido objeto.

Busca-se na tese a sistematização das informações sobre cerâmica para revestimento, tendo como suporte a teoria da classificação, especificamente a facetada, aplicando-se métodos e técnicas da ciência da informação para outras áreas do conhecimento.

1.2 O PROBLEMA DE PESQUISA

A indústria de revestimento cerâmico, conforme dados da Associação Nacional de Fabricantes de Cerâmica (ANFACER) tem um alto número de empresas, índices de produção e faturamento, conforme observa-se no Quadro 1.

QUADRO 1 - Dados gerais do setor de revestimento cerâmico
Fonte: ANFACER (2003)

MATERIAIS DE REVESTIMENTO CERÂMICO	Quantidade
Número de Empresas	93
Número de Fábricas	125
Capacidade Instalada (m ² /ano)	628.200.000
Produção Total(m ² /ano)	534.000.000
Produção Via Seca (%)	53
Produção Via Úmida (%)	47
Faturamento (R\$ bilhões)	3,9
Exportação (US\$ milhões)	260,8 FOB
Empregos Diretos	22.170

Alarcon et al. (2000) chamam a atenção, ao se considerar o número de agentes envolvidos na cadeia produtiva dos revestimentos cerâmicos (veja Quadro 2), para a questão da especificação e da aplicação dos revestimentos cerâmicos, pela ausência de um sistema de informação que oriente o arquiteto, o engenheiro ou o construtor na escolha correta da cerâmica para revestimento em função do ambiente a que se destina e pela falta de assentadores qualificados.

QUADRO 2 - Empresas e profissionais do setor cerâmico. Fonte: Alarcon (2000)

Tipo de Empresa/Profissional	Quantidade Estimada
Fornecedores de matéria prima (mineradores e coloríficos)	150
Fabricantes de máquinas e componentes	500
Fabricantes de revestimento cerâmico	70
Fabricantes de argamassa	150
Distribuidoras e lojas	105.000
Engenheiros construtores	40.000
Arquitetos e Decoradores	12.000
Designers	500
Técnicos em cerâmica	3000
Técnicos assentadores	140.000

Os fabricantes e pesquisadores de cerâmica para revestimento estão atentos à necessidade de sistematização das informações a fim de que o consumidor tenha uma maior facilidade de encontrar a placa cerâmica que seja realmente adequada as suas necessidades estéticas, técnicas ou mesmo de custos.

Na pesquisa desenvolvida por Lima, Sichieri e Gonçalves (1998), grande parte dos problemas, dentre eles destacamento, gretamento, estufamento, que ocorrem no revestimento cerâmico são conseqüências de falhas na especificação da placa cerâmica ou no assentamento da mesma. Esses erros acontecem em função de profissionais despreparados para efetuarem essa tarefa. Sendo assim, em primeiro lugar, é preciso que profissionais do setor conscientizem-se da importância da especificação dentro do projeto e da obra, atingindo não só os revestimentos cerâmicos, mas qualquer outro material de construção.

Stamer, Maggi e Seibel (2001) descrevem que, embora a aparência da placa cerâmica para revestimento de pisos e paredes seja idêntica, o mesmo não se pode dizer de suas características físicas. Os pisos cerâmicos devem possuir maior resistência, especialmente quando colocados em locais externos e de maior movimento. Os pisos cerâmicos normalmente apresentam um menor grau de absorção e umidade, isto é, eles são mais densos e, assim, menos sujeitos à abrasão. Fabricar um revestimento mais denso é mais caro, então não faz sentido colocar uma placa cerâmica para piso em uma parede.

Por isso, Enrique, Feliu e Agramunt (1996) ressaltam que devido a diversidade de placas cerâmicas e de locais de aplicação ou uso torna necessária uma sistematização das informações sobre as placas considerando-se outros aspectos relevantes além da absorção e do método de fabricação.

Quando se aborda a questão de sistematização, tem-se o suporte da área de estudos conhecida como organização do conhecimento e da teoria da classificação. O instrumento que permite a identificação e a recuperação da informação é a classificação.

O problema de pesquisa analisado na tese consiste em como utilizar as teorias sobre sistemas de classificação da informação, em especial o sistema de classificação facetada, para sistematizar as informações necessárias das placas cerâmicas e seus diversos locais de aplicação. Insere-se o produto placa cerâmica num universo mais abrangente de sistematização da informação no setor da construção civil.

1.2.1 Questões da pesquisa

É possível utilizar o referencial teórico de instrumentos para organização do conhecimento da área de ciência da informação, sobretudo os sistemas de classificação facetada, em sistemas de informações comerciais e industriais, no caso, o de placa cerâmica para revestimento?

Partindo-se de três questões básicas: qual a função do produto, ou seja, qual elemento ou parte da edificação que ele reveste? Qual o espaço ou ambiente e o tipo de edificação que o elemento revestido compõe? Quais são as características

técnicas que as placas devem atender para os diferentes elementos, espaços e tipos de edifícios?

A pergunta de pesquisa resume-se em “como sistematizar as informações sobre a cerâmica para revestimento com vistas a sua classificação e codificação?”.

1.2.2 Variáveis

Através da combinação de três variáveis (**elementos, espaços e edificações**), é possível obter a informação de qual é o **uso**, de maneira que a descrição seja muito próxima da terminologia usada na prática corrente. Ex.: Paredes (elementos) de salas cirúrgicas (espaços) de hospitais (edifícios). A cada uso deverão ser associadas as características físicas e químicas que a placa cerâmica para revestimento deve atender conforme as exigências de normas técnicas específicas.

Para responder à pergunta da pesquisa na revisão da literatura, abordam-se aspectos teóricos relativos aos instrumentos usados para a organização do conhecimento na área de ciência da informação, em especial a teoria da classificação facetada, e as diretrizes preconizadas nas normas internacionais da *International Standard Organization (ISO)* em suas normas a *ISO TR 14177/1994: Classification of information in the construction industry* e a *ISO/DIS 12006-2/1998: Organization of information about construction works — Part 2: Framework for classification of information*.

1.3 OBJETIVOS

A pesquisa visa desenvolver uma metodologia para organizar as informações em setores específicos da construção civil, à luz dos princípios teóricos sobre sistemas de classificação facetada, demonstrando-se sua aplicabilidade no setor de cerâmica para revestimento. Para tanto, elencam-se os objetivos gerais e específicos.

1.3.1 Objetivo geral

Estabelecer diretrizes para a criação de um sistema de classificação facetada sobre placas cerâmicas para revestimento, baseando-se nos princípios teóricos da

classificação facetada e nas diretrizes das normas da *International Standard Organization*, a ISO TR 14177/1994 e ISO DIS 12006-2/1998.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Revisar os sistemas sobre classificação da informação na indústria da construção civil;
- b) Estabelecer procedimentos metodológicos para o desenvolvimento do sistema de classificação de placa cerâmica para revestimento;
- c) Identificar uma estrutura facetada (facetas, subfacetas e focos) com o intuito de organizar as informações técnicas especializadas sobre o respectivo assunto;
- d) Apresentar um índice alfabético dos termos do sistema de classificação com as notações;
- e) Desenvolver um sistema de códigos para expressar o arranjo do sistema de classificação; e
- f) Apresentar um glossário dos termos do sistema de classificação com suas definições.

1.4 DA RELEVÂNCIA DA PESQUISA

Do ponto de vista de sua contribuição prática, os resultados da pesquisa podem constituir-se em referência para outros estudos e dar subsídios ao desenvolvimento futuro de sistemas de classificação de documentos industriais e comerciais, bem como permitir aos bancos de dados de produtos uma maior especificidade de conteúdos. Portanto, este trabalho assume a natureza de uma pesquisa descritiva e aplicada, porque visa gerar conhecimentos para a aplicação prática dirigidos à solução de problemas concretos, visto que as informações técnicas sobre a placa cerâmica para revestimento, organizadas de uma forma sistemática, facilitam sua correta especificação e, conseqüentemente, sua comercialização.

A pesquisa contribui com o conhecimento sobre o uso do sistema de classificação facetada na área da construção civil. Durante o desenvolvimento da pesquisa, a autora publicou em revistas especializadas e eventos científicos, os seguintes artigos:

TRISTÃO, Ana Maria D. ; FACHIN, Gleisy Regina Bóries; ALARCON, Orestes Estevan. Sistema de classificação facetada e tesouros: instrumentos para organização do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 161-171, maio/ago. 2004.

TRISTÃO, Ana Maria D. ; FACHIN, Gleisy Regina Bóries; BLATTMANN, Ursula; ALARCON, Orestes Estevan. SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO FACETADA: instrumento para organização da informação sobre cerâmica para revestimento. Artigo aceito a ser publicado no v.14, n.2, 2004, da revista **Informação & Sociedade: Estudos**. Departamento de Biblioteconomia e Documentação da Universidade Federal da Paraíba.

TRISTÃO, Ana Maria D. et al. Padrões internacionais para a troca e comunicação de dados na indústria da construção civil. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 2., São Paulo, 2005; **Anais...**São Paulo: TIC, 2005.

TRISTÃO, Ana Maria D. et al. Em busca de uma linguagem comum para padronização e comunicação de dados em projetos de edificações. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 4., Rio de Janeiro, 2004; **Anais...** Rio de Janeiro: IV WBGPPCE, 2004.

TRISTÃO, Ana Maria D. et al. Classificação da informação na indústria da construção civil: Um instrumento para gestão de projetos de edificações. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 4., Rio de Janeiro, 2004; **Anais...** Rio de Janeiro: IV WBGPPCE, 2004.

TRISTÃO, Ana Maria D. et al. Padronização para a troca e comunicação de dados na construção civil. In: CONGRESSO NACIONAL DA CONSTRUÇÃO-CONSTRUÇÃO 2004: REPENSAR A CONSTRUÇÃO. Editadas pela Seção de Construções Civas e FEUP Edições, 2004; **Anais...** Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, 2004.

TRISTÃO, Ana Maria D.; ALARCON, Orestes E. Sistema de classificação facetado para especificação de cerâmica de revestimento . São Paulo, SP. 2004. 15 p. CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL:

ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2004, **Anais...** São Paulo, SP.

1.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

O sistema de classificação categorizá apenas as informações relativas as placas cerâmicas, suas características físicas e químicas e os seus locais de aplicação ou uso identificado pelas facetas elementos, espaços e edificações.

O desenvolvimento operacional do sistema de classificação em linguagem de programação específica não foi implementado.

1.6 EXPOSIÇÃO METODOLÓGICA

A abordagem da tese é qualitativa, porque não faz uso de métodos ou técnicas estatísticas, o ambiente natural é a fonte direta para coleta dos dados, e o pesquisador, o instrumento-chave tanto para o levantamento, quanto para a análise indutiva das informações.

As fundamentações, levantamentos e identificações utilizam estudos descritivos, bem como abordagem qualitativa e são desenvolvidos ao longo dos capítulos 2, 3, 4 e 5, para, finalmente, construir a proposta metodológica apresentada no capítulo 6.

Com o objetivo de responder à pergunta da pesquisa, buscou-se compreender os domínios envolvidos, identificando suas propriedades, características, conceitos básicos, requisitos funcionais e, principalmente, a natureza do conhecimento em análise, pois a compreensão é que permite a visualização das funcionalidades básicas requeridas para o sistema de classificação. No sentido de sedimentar esta compreensão, foram desenvolvidas as seguintes etapas:

- 1) Fundamentação teórica da área da ciência da informação sobre os instrumentos usados para a organização do conhecimento, como o sistema de classificação facetada, com aprofundamento do estudo. Trabalhou-se fundamentalmente autores consagrados na área de ciência da informação que investigam sistemas de classificação facetada tanto em nível nacional como internacional.

2) Levantamento e análise das normas ISO e dos sistemas internacionais de classificação da informação num contexto mais abrangente, o do setor da construção civil, com a finalidade de identificar as diretrizes de como classificar os elementos, os espaços e as edificações, nos quais as placas são incorporadas.

3) Identificação de problemas e patologias no sistema revestimento cerâmico advindos da falha de especificação do produto adequado ao uso, a fim de justificar a necessidade de um sistema de classificação para sistematizar as informações do setor.

4) Pesquisa sobre os sistemas de classificação únicos na indústria da construção civil, e levantamento dos padrões usados internacionalmente para a troca e comunicação de dados nessa indústria.

Portanto, trata-se de uma pesquisa não experimental, com abordagem qualitativa, caracterizada como uma pesquisa descritiva, bibliográfica e documental.

Para embasar o estudo, foi adotada a seguinte técnica de coleta de dados:

- a. Análise bibliográfica do assunto placa cerâmica para revestimento para a coleta da terminologia específica;
- b. Análise bibliográfica sobre classificação da informação no domínio mais amplo do setor da construção civil para a coleta da terminologia correlata.

Na Figura 1, ilustra-se, de forma esquemática, a metodologia usada para o desenvolvimento da tese e conseqüentemente do sistema de classificação, apontando-se os procedimentos gerais necessários para classificar as informações sobre a placa cerâmica para revestimento e os pontos a serem considerados em cada etapa.

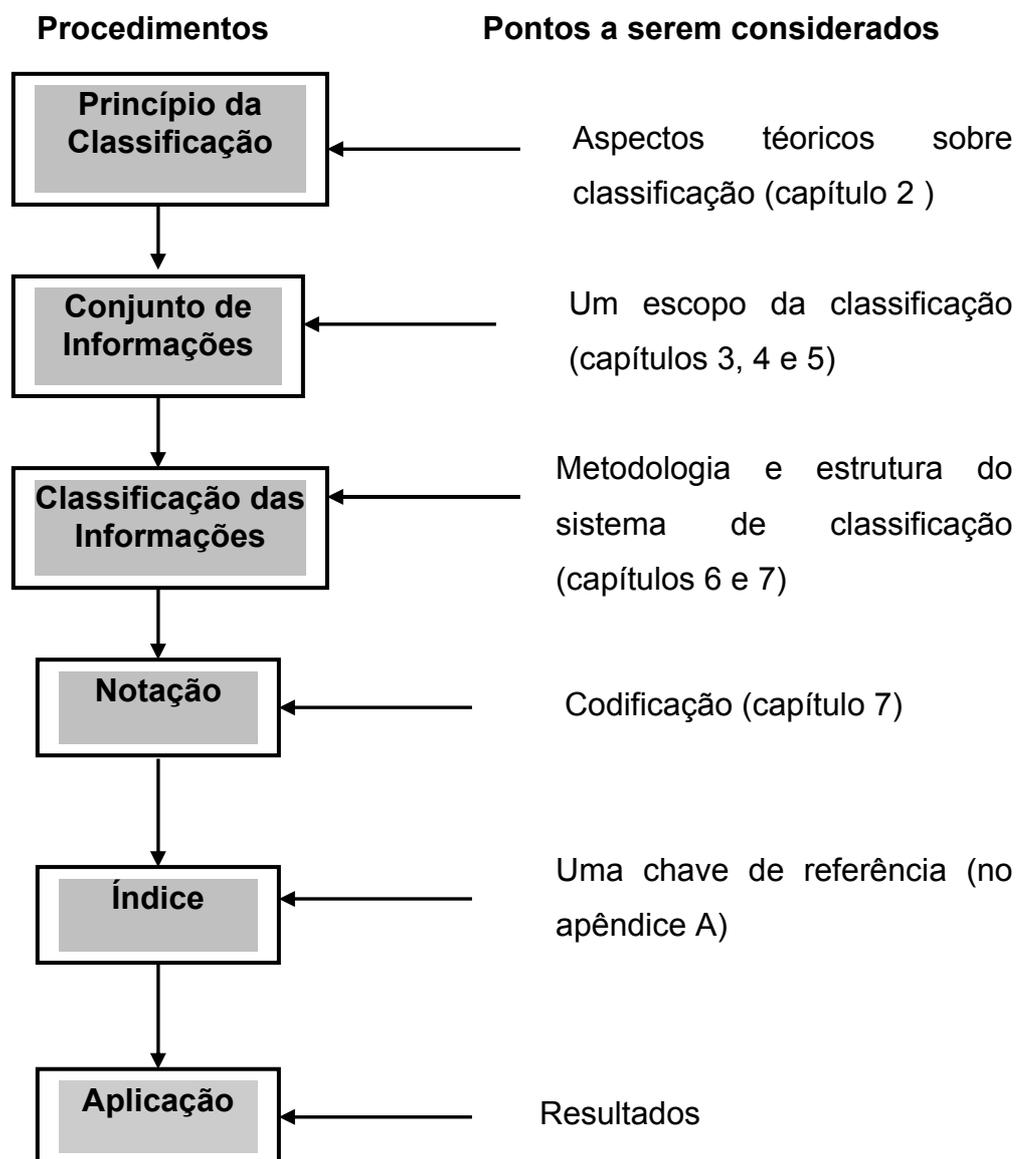


FIGURA 1 - Procedimentos para classificar a informação. Fonte: Tristão (2004).

1.7 ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO DA TESE

Para alcançar os objetivos propostos, a tese está estruturada em 8 capítulos.

No capítulo 1, contextualiza-se o tema da pesquisa, apresentando o problema a ser investigado, os objetivos, a relevância para a realização deste estudo e a metodologia utilizada na investigação.

No capítulo 2, apresentam-se os aspectos teóricos sobre os meios utilizados para a organização e recuperação da informação. São descritos os princípios,

natureza e tipos de sistemas de classificação, com especial ênfase nos sistemas de classificação facetada.

No capítulo 3, tem-se o universo informacional em que a abordagem facetada será analisada, que são a placa cerâmica para revestimento e seus aspectos técnicos.

No capítulo 4, como se insere o revestimento cerâmico num universo mais abrangente de sistematização da informação na indústria da construção civil, faz-se um levantamento dos padrões internacionais visando à troca e comunicação de dados e analisam-se os padrões internacionais ISO TR 14177/1994 e ISO DIS 12006-2/1998 sobre classificação da informação nessa indústria.

No capítulo 5, descrevem-se sistemas vigentes no exterior sobre classificação da informação na indústria da construção. É apresentado a proposta do CDCON para o desenvolvimento em âmbito nacional, de um sistema de classificação e de um vocabulário controlado para a construção civil, sub setor edificações.

No capítulo 6, exhibe a metodologia para o desenvolvimento do sistema de classificação e o detalhamento de suas etapas.

No capítulo 7, enfatizam-se os resultados, que consistem na própria estrutura do sistema de classificação e se demonstra sua aplicabilidade, por meio de experimentação com um exemplo de codificação de placa cerâmica para revestimento com relação a um determinado uso.

No capítulo 8, destacam-se as conclusões dessa pesquisa de doutoramento, suas contribuições e as sugestões de trabalhos futuros. Em seguida são descritas as referências bibliográficas e a bibliografia consultada e, nos apêndices A e B, apresentam-se o índice e o glossário que complementam o sistema de classificação facetada sobre placas cerâmicas para revestimento.

2 ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO

Na verdade, nada nos parece mais "natural", óbvio e indiscutível que as classificações dos entes, dos fatos e dos acontecimentos que constituem os quadros mentais em que estamos inseridos. Elas constituem os pontos estáveis que nos impedem de rodopiar sem solo, perdidos no desconforto do inominável, da ausência de "idades" ou "geografias". Só elas nos permitem orientar-nos no mundo à nossa volta, estabelecer hábitos, semelhanças e diferenças, reconhecer os lugares, os espaços, os seres, os acontecimentos; ordená-los, agrupá-los, aproximá-los uns dos outros, mantê-los em conjunto ou afastá-los irremediavelmente (POMBO, 2002, p.1).

São apresentados os aspectos teóricos sobre os instrumentos usados para a organização e recuperação da informação. Sistemas para a organização do conhecimento incluem a variedade de esquemas que organizam, gerenciam e recuperam a informação. Existem vários tipos de sistemas para organizar o conhecimento, dentre eles, pode-se citar: terminologias, vocabulários controlados, sistemas de classificação, cabeçalhos de assuntos, tesouros, dicionários e glossários. São descritos os princípios, a natureza e os tipos de sistemas de classificação, em especial os sistemas de classificação facetada.

2.1 SISTEMAS PARA A ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Da sinonímia dos termos Organização e Conhecimento retira-se a síntese mais produtiva, ou mais instigadora, para a construção de uma idéia acerca da Organização do Conhecimento na Sociedade, é aquela que abstrai de Organização, pelo verbo Organizar, os sentidos de organizar, que são: estabelecer as bases de; arrumar de determinado modo; colocar em certa ordem (SOUZA, 1998).

Organização do conhecimento é a expressão mais abrangente para designar a função desempenhada pela biblioteca por meio da classificação. Indica a habilidade não apenas para identificar itens de informação específicos e definidos de forma precisa, mas também para demonstrar a completa gama de assuntos disponíveis na biblioteca e as relações entre si [...] É significativo o fato de que, enquanto os escritores pré-guerra usavam a expressão **organização do conhecimento**, os

escritores modernos têm substituído, frequentemente, por expressões como **recuperação da informação** (LANGRIDGE, 1977).

Para que se possa abordar teoricamente a organização do conhecimento como área de estudos, inicialmente, há de se diferenciar duas concepções de conhecimento: a) como processo cognitivo individual, constitui-se em uma certeza subjetiva ou objetivamente conclusiva da existência de um fato ou do estado de um caso, não sendo transferível e somente podendo ser adquirido por meio de reflexão; b) como algo sobre o qual existe um certo consenso social. Trabalha-se aqui com o conhecimento registrado e divulgado (GUIMARÃES³, citado por STRAIOTO (2001)).

Os sistemas para a organização do conhecimento existem desde os tempos remotos e estão presentes em todas as áreas do conhecimento humano, do modo simples ao mais complexo. Esses sistemas abrangem classificação, tesauro, ontologia, e os usuais glossários, dicionários, enciclopédias, guias, específicos a cada área e, em sua maioria, ligados às bibliotecas e outras organizações de gerenciamento da informação visando organizar, recuperar e disseminar a informação.

Desta maneira, adota-se como definições dos termos que seguem, sendo os mais referenciados na literatura:

Classificação: conjunto de conceitos organizados sistematicamente de acordo com os critérios ou características escolhidas (ISO TR 14177, 1994).

Tesauro: definido como um vocabulário de termos relacionados genérica e semanticamente sobre determinada área do conhecimento (MOTTA, 1987).

Ontologia: é uma especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada (GRUBER⁴, citado por GARCIA (2003)), na qual:

- a) **Conceitualização:** refere-se a um modelo de fenômeno abstrato no mundo por ter identificado os conceitos relevantes daquele fenômeno;

³ GUIMARÃES, J. A. C. Perspectivas de ensino e pesquisa em organização do conhecimento em curso de biblioteconomia do Mercosul: uma reflexão. IN: Encuentro de EDIBCIC, 5: la formación profesionales e investigadores de la información para la sociedad del conocimiento, 2000. Granada. Actas... Granada: Universidad de Granada, Facultad de Biblioteconomía y Documentación, 2000. p. 206-216.

⁴ GRUBER, T.R. A Translation Approach to Portable ontology Specifications. Knowledge Acquisition 5, p. 199-220, 1993.

- b) Explícito: significa que o tipo dos conceitos usados e as restrições no seu uso são definidos explicitamente;
- c) Formal: refere-se ao fato de que a ontologia deveria ser lida pela máquina;
- d) Compartilhado: reflete que a ontologia deveria capturar conhecimento consensual aceito pelas comunidades.

A ontologia é também definida como um conjunto de conceitos e termos que podem ser usados para descrever alguma área do conhecimento ou construir uma representação para o conhecimento (SWATOUT; TATE⁵ citados por GARCIA, 2003).

Glossário é um vocabulário ou livro em que se explicam palavras de significação obscura; elucidário. E o dicionário é um conjunto de vocábulos duma língua ou de termos próprios duma ciência ou arte, dispostos, em geral, alfabeticamente, e com o respectivo significado, ou a sua versão em outra língua (FERREIRA, 1999).

Os sistemas de classificação são sistemas artificiais de signos normalizados permitindo uma representação mais fácil e efetiva do conteúdo documental, com o objetivo de recuperar manual ou automaticamente a informação solicitada pelo usuário. Os sistemas de classificação propiciam a comunicação entre a linguagem natural dos usuários e a unidade de informação, eles são utilizados para representar o conteúdo dos documentos, por isso alguns autores os definem como sistemas simbólicos instituídos com o intuito de facilitar a comunicação (CAMPOS, 2001).

Estudiosos de diversas áreas do conhecimento têm voltado suas atenções e pesquisas para a questão da representação da informação, para a organização do conhecimento e vêm na classificação a maneira de ordenação desse conhecimento, pensando nas teorias da mesma como parte de uma área de estudos conhecida como Organização do Conhecimento, também citada como Representação do Conhecimento. Tanto que a *International Society for Knowledge Organization* (ISKO) considera que os princípios teóricos da classificação e as pesquisas sobre tesouros podem ser utilizados na organização dos mais diversos

⁵ SWATOUT, W; TATE, A. Ontologies. IEEE Intelligent Systems & their applications, vl 14 n. 1, jan/fev 1999.

sistemas gerais e específicos de organização e representação do conhecimento (STRAIOTO, 2001).

Souza (2004) assinala a importância da Web e das demais redes digitais para a troca de informações no panorama mundial são amostras de como a atividade de organização da informação é necessária para a evolução dos indivíduos, organizações e da sociedade em geral.

A classificação está presente não apenas nos sistemas de recuperação de informação, mas na base de sistemas e das atividades da organização do conhecimento em suas diferentes manifestações como em sistemas de inteligência artificial e de hipertextos presentes nas novas tecnologias da informação e comunicação. Estimula estudiosos da área a efetuarem pesquisas no sentido de desenvolver sistemáticas para organizar a informação em áreas específicas do conhecimento. Assim, Gomes (1996) caracteriza que a unidade a ser manipulada nestes sistemas e atividades é o conceito, sendo este a unidade de conhecimento.

Neste contexto, Guimarães, citado por Straioto (2001) ressalta a dimensão cíclica da organização do conhecimento como o estudo das propriedades de organização de um determinado conhecimento registrado, sob a perspectiva de geração de novo conhecimento que, uma vez também registrado, transforma-se em informação, ou seja, conhecimento em ação que, incorporado a outros saberes, gera novo conhecimento, reiniciando a fase cíclica.

Dobedei (2002) também destaca a dimensão cíclica da organização do conhecimento ao apresentar o modelo de caráter sistêmico denominado “Ciclo da Informação”, ou modelo de “Transferência da Informação”, que reduz a realidade da representação do conhecimento a seis etapas: produção, registro, aquisição, organização, disseminação e assimilação. Essas etapas procuram simplificar os processos criados pela produção, acumulação e uso de conhecimento e os produtos gerados em suas várias formas representacionais, quer sejam fontes primárias, secundárias ou terciárias. A autora diz que este modelo, até o momento, é o mais adequado para representar o processo de transferência da informação, bem como, o papel exercido por cada segmento social envolvido nesta transferência e a estrutura das instituições de preservação da memória social. Incorpora no modelo, conforme Figura 2, o conceito **memória documentária**, dividindo o universo do conhecimento em dois subconjuntos: informação e documento.

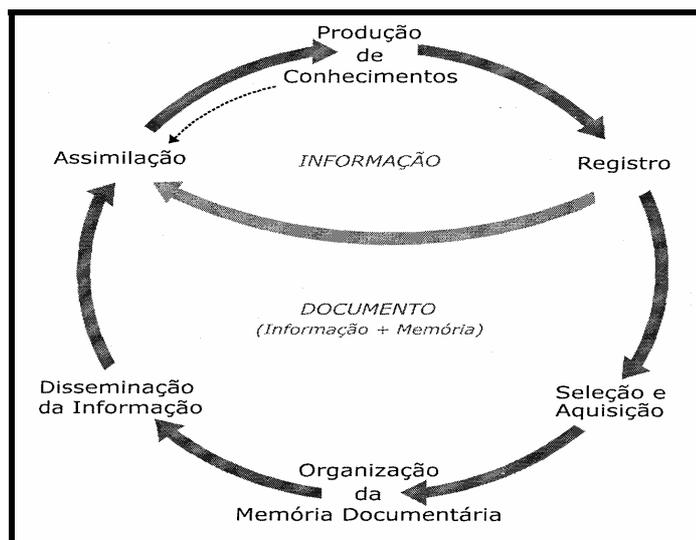


FIGURA 2 - Ciclo da informação. Fonte: Dobedei (2002)

Percebe-se, assim, a preocupação das áreas do conhecimento com a produção e renovação constante do conhecimento e sua organização, num ciclo produtivo contínuo, e a necessidade, também constante, da adequação desta organização com as novas tecnologias da informação e comunicação, em que o organizar, recuperar e disseminar a informação passa a ser a função principal.

Verifica-se que os sistemas de classificação e os tesauros estão sendo os mais utilizados, tanto em nível nacional como internacional, para a organização do conhecimento, em todas as áreas do conhecimento humano. Sendo assim, apresenta-se a seguir um levantamento referencial sobre ambos.

2.2 SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO E TESAUROS

Segundo a literatura, tanto os sistemas de classificação como os tesauros são utilizados na organização e na representação do conhecimento. Mostra-se, na seqüência, um levantamento, no qual traça-se um paralelo entre ambos, ao destacar a relevância de cada um no processo de organização do conhecimento.

2.2.1 Sistemas de classificação: definições e princípios teóricos

Maya Montalvo (1986) descreve que qualquer ato de organização implica um processo de classificação. As diversas formas de organizar os objetos e os conceitos deram origem aos sistemas de classificação. Classificação consiste no agrupamento de coisas que possuem uma determinada propriedade ou característica comum. A

combinação de conceitos, quando homogêneos, forma as classes e a reunião das classes diferentes de conceitos forma os sistemas.

Classificação significa a ação e o efeito de classificar. Classificar significa ordenar e dispor em classes. Uma classe consiste de um número de elementos quaisquer (objetos e idéias) que possuem alguma característica comum pela qual devem ser diferenciados de outros elementos e a qual, ao mesmo tempo, constitui sua própria unidade. A determinação e a seleção das classes compreendidas em um sistema de classificação estão essencialmente relacionadas com as necessidades de utilização de cada sistema.

A escolha de uma ou outra característica, em cada área específica, terá como resultado diferentes arranjos das realidades a classificar e, conseqüentemente, a constituição de diferentes classificações. Classificar é escolher uma entre outras classificações logicamente possíveis, procurando encontrar para a escolha feita um conjunto de razões suficientes. Assim, o resultado de uma classificação é uma rede ou estrutura de relacionamentos, aplicáveis a qualquer área do conhecimento (POMBO, 2002).

A classificação é um processo mental por meio do qual podemos distinguir coisas, seres, ou pensamentos pelas suas semelhanças ou diferenças, estabelecer as suas relações e agrupá-las em classes de acordo com essas relações. A classificação torna-se, pois, a arte de colocar diversas coisas desordenadas em um todo ordenado, conforme Souza⁶, citado por Straioto (2001).

Classificar é associar objetos idênticos e separar objetos diferentes. Objetos, no contexto da construção civil, representam tanto objetos materiais, por ex., edifícios, como imateriais, como conceitos abstratos, por ex., resistência mecânica (MONTEIRO, 1998).

Resume-se, então, que a classificação é um conjunto de conceitos organizados sistematicamente de acordo com os critérios ou características escolhidos.

O conceito é uma abstração que precisa de uma definição e um termo para ser expresso. A definição é uma formulação das características de um conceito que

⁶ SOUZA, J. S. Classificação: sistemas de classificação bibliográfica. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1943.

permitem diferenciá-lo de outros. O termo é uma designação que consiste em uma ou mais palavras, ou um símbolo, usada para denotar um conceito (NBR 13789).

Reportando-se aos conceitos extraídos da norma *International Standard Organization* (ISO) TR 14177/94 – *Classification of Information in the construction industry*, têm-se as seguintes definições:

- a) **Classes de classificação:** uma unidade de alto nível dentro de uma classificação expressando um conceito principal;
- b) **Definição de classe:** uma formulação das características essenciais de uma classe de classificação que desenha uma clara fronteira entre ela e outras classes de classificação;
- c) **Tabela de classificação:** uma apresentação estruturada de itens de classificação de uma classe de classificação;
- d) **Item de classificação:** um único conceito definido, unicamente dentro de uma classe de classificação;
- e) **Termo de classificação:** uma designação de uma classe de classificação ou item de classificação por meio de uma expressão lingüística;
- f) **Notação:** um identificador alfanumérico. Trata-se de um sistema de códigos expressando o arranjo de uma classificação.

Geralmente, os sistemas de classificação da informação consistem de três partes: um esquema de classificação que organiza nomes sistematicamente de acordo com suas similaridades; uma notação da classificação que substitui itens no esquema de classificação; e um índice para tornar fácil para o usuário pesquisar a informação. O esquema de classificação final tem que ter uma função de representar o campo que é classificado.

Considerando que um dos pontos fundamentais dos sistemas de classificação é sua divisão em classes, discute-se a seguir esta divisão, na qual a classe é dividida em subclasses e assim sucessivamente, em unidades subseqüentes à primeira e associadas a um conjunto cada vez mais particular das propriedades da classe anterior. As subclasses criadas de acordo com este conceito denominam-se classes subordinadas. Também é possível associar classes de nível superior, que representam a inserção do conjunto de propriedades que caracterizam essa classe

num conjunto mais generalista. As classes criadas desta forma designam-se subordinantes e as classes no mesmo nível de divisão, são qualificadas como classes coordenadas. Uma classificação hierárquica é aquela que apresenta uma estrutura de classes subordinantes – coordenadas – subordinadas. Deste modo, a divisão das classes baseia-se em princípios de divisão.

2.2.1.1 Princípios de divisão

As classes são divididas em subclasses, de acordo com um aspecto particular (critério escolhido) que corresponde ao princípio de divisão, isto é, a divisão faz-se atendendo a uma característica particular da classe. Nas abordagens de modelização da realidade, este tipo de abordagem é denominada de especialização. Em modelização também se usa o conceito de decomposição, que pressupõe a divisão de uma classe de acordo com os componentes dela e não com as características ou atributos dos seus componentes, como no caso da especialização (MONTEIRO, 1998).

2.2.1.2 Classes simples e classes compostas

Uma classe simples representa unicamente um princípio de divisão ou uma característica única, em que ocorre subdivisões mais específicas. Já uma classe composta reflete mais que um princípio de divisão, podendo ocorrer o desdobramento do princípio em termos correlatos no âmbito de uma classe convencional.

Assim, os sistemas de classificação vão sendo construídos em qualquer área, sendo necessária a identificação de todos os elementos e processos que envolvem sua estruturação e adequação a um sistema de classificação específico. Desta forma, encontram-se vários tipos de sistemas de classificação, como se pode constatar a seguir.

2.2.2 Tipos de classificação

Os tipos de classificação dependem da abordagem e dos objetivos específicos para as diferentes finalidades de uso do sistema. Neste sentido, são divididas em:

2.2.2.1 Classificações especializadas e gerais

Uma classificação denomina-se especializada se tiver por objetivo um assunto em particular, como, por exemplo, o sistema de classificação *Unified Classification for the Construction Industry* (UNICLASS)⁷, ou geral, se pretende cobrir o universo mais abrangente da informação, como, por exemplo, da área de Ciência da Informação, a Classificação Decimal Universal (CDU).

A *Classification Decimal Universal* (CDU) é um sistema internacional de classificação de documentos. Baseia-se no conceito de que todo o conhecimento pode ser dividido em 10 classes principais, e estas podem ser infinitamente divididas numa hierarquia decimal. As principais divisões da CDU são:

- 0 Generalidades. Informação. Organização.
- 1 Filosofia. Psicologia.
- 2 Religião. Teologia.
- 3 Ciências Sociais. Economia. Direito. Política. Assistência Social. Educação.
- 4 Classe vaga.
- 5 Matemática e Ciências Naturais.
- 6 Ciências Aplicadas. Medicina. Tecnologia.
- 7 Arte. Belas-artes. Recreação. Diversões. Esportes.
- 8 Linguagem. Linguística. Literatura.
- 9 Geografia. Biografia. História.

A CDU apresenta-se em dois volumes: Parte 1 – Tabela Sistemática e Parte 2 – Índice Alfabético. A Tabela Sistemática, por sua vez, subdivide-se em outras duas tabelas: a **tabela principal** e as **tabelas auxiliares**, as quais exemplificam os elementos enumerativos e analítico-sintéticos em todas as classes do sistema da CDU. Faz uso de números arábicos que, após pesquisados, passam a formar a notação, que é o código (valor numérico) que representa os conceitos na classificação e expressa sua ordenação (BLATTMANN, 2001).

⁷ O sistema Uniclass será descrito no capítulo 5 da tese.

2.2.2.2 Classificações analíticas e documentais

Uma classificação denomina-se analítica quando pretende sistematizar fenômenos físicos e providencia uma base para a sua explicação e entendimento. É também denominada como classificação científica ou taxonomia, como exemplo, a classificação do reino animal. Uma classificação designa-se como documental quando a sua utilização pressupõe a classificação de documentos ou outros tipos de informação, com o objetivo principal de facilitar a localização dessa informação, como exemplo, a Classificação Decimal Dewey (CDD), bastante utilizada em bibliotecas (MONTEIRO, 1998).

Dentre vários tipos de classificação, destacam-se as Classificações Enumerativas e Classificações Facetadas.

2.2.2.3 Classificações enumerativas

Classificações enumerativas prescrevem um universo de conhecimento subdividido em classes sucessivamente menores que incluem todas as possíveis classes compostas (relações sintáticas). Essas classes são organizadas de forma a apresentar suas relações hierárquicas. Apresenta uma listagem exaustiva de termos, organizados em classes e subclasses, o que o torna um sistema limitativo, uma vez que coloca dificuldades à inserção de novos termos. A ordem pré-definida para os termos, em cada classe, apenas permite a introdução de novos termos de forma seqüencial. Relativamente à notação, por exemplo, de produtos, os dígitos de reserva necessários para a introdução de novos produtos são de difícil previsão, podendo tornar a notação muito extensa (MONTEIRO, 1998).

Nas classificações enumerativas, os assuntos com as suas combinações são expostos e os símbolos que representam esses assuntos já se encontram prontos para utilização. São sistemas que listam um grande número de assuntos compostos (LANGRIDGE, 1977).

As classificações analítico-sintéticas, também conhecidas como classificações facetadas ou classificações em facetas, trazem listas de conceitos (as denominadas facetas), com seus respectivos símbolos; quem for classificar deverá combinar esses símbolos para que os assuntos compostos possam ser adequadamente representados (PIEDADE, 1983).

Como a proposta desta pesquisa é a análise em facetas (procurando verificar sua aplicabilidade na organização da informação no setor de cerâmica para revestimento), detalha-se a seguir o sistema de classificação facetada.

2.3 SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO FACETADA

A Classificação facetada foi desenvolvida por Shiyali Ramamrita Ranganathan no ano de 1930 e vem sendo largamente discutida na academia como uma solução para a organização do conhecimento, em decorrência de suas potencialidades de acompanhar as mudanças e a evolução do conhecimento. Para Ranganathan, citado por Campos (2001), o conhecimento é a totalidade das idéias conservadas pelo ser humano através da observação das coisas, fatos e processos do mundo que o cerca.

Prescott (2003) salienta que a expressão análise em facetas foi adotada por Ranganathan para indicar a técnica de fragmentar um assunto complexo em duas ou mais facetas de classes básicas diversas. Os diferentes aspectos/partes constituintes de um assunto formam as categorias fundamentais conhecidas por **PMEST**, que representam: **P**ersonalidade (característica distinguindo o assunto); **M**atéria (material físico do qual um assunto pode ser composto); **E**nergia (ação que ocorre com respeito ao assunto); **E**spaço (componente geográfico da localização de um assunto), e o **T**empo (período associado com um assunto).

Deste modo, o termo categoria fundamental é usado por Ranganathan para representar idéias que permitem recortar um “Universo de Assunto”, sendo um “corpo” ou uma parte de determinado conhecimento a ser organizado e sistematizado em classes bastante abrangentes. As categorias fundamentais, segundo Campos (1994) funcionam como o primeiro corte classificatório. Por outro lado, são elas que fornecem a visão de conjunto dos agrupamentos que ocorrem na estrutura, possibilitando, assim, o entendimento global da área. Ou seja, uma categoria é um conjunto de propriedades de qualidades semelhantes, e que na visão do usuário satisfaz uma mesma necessidade. O uso de categorias na organização de conceitos e, em conseqüência, na elaboração de uma classificação é um recurso para o entendimento da natureza do conceito e para a formação das estruturas conceituais. As categorias possibilitam a sistematização do conhecimento.

A classificação facetada permite maior flexibilidade aos sistemas de organização do conhecimento por não prendê-los a uma determinada hierarquia de divisão, vindo a resolver o problema da classificação de assuntos de conceitos multidimensionais e estabelecer rumos aos estudos teóricos das classificações bibliográficas, conforme exposto por Barbosa (1972).

Tal classificação é conhecida como um esquema analítico-sintético porque envolve dois processos distintos: a análise do assunto em facetas e a síntese dos elementos que constituem o mesmo, sendo, portanto, aplicável a qualquer área do conhecimento. Analisa-se o assunto fragmentando-o em suas partes constituintes, decompondo elementos mais complexos (**assuntos**) em conceitos simples (**conceitos básicos** ou **facetadas**) e é sintético na medida em que procura sintetizar, condensar, examinar cada uma dessas partes para, posteriormente, uni-las de acordo com as características do documento a ser descrito e representado. O núcleo central da análise facetada é a distribuição dos termos relacionados com determinado domínio do conhecimento em facetadas homogêneas mutuamente excludentes e derivadas de uma fonte comum pela aplicação rigorosa de uma só característica de divisão. Nos sistemas facetados, a divisão é realizada em cadeia, ou seja, determinado assunto é dividido em subclasses até esgotarem-se as possíveis divisões (MAPLE, 1995).

Existem controvérsias sobre o significado de **categorias**, **facetadas** e **classes**. Conforme Vickery⁸, citado por Straioto (2001), categorias são conceitos de alta generalidade e ampla aplicação, empregados na interpretação do mundo. Piedade (1983) define categorias como sendo as grandes classes, os grandes tipos de fenômenos presentes no conhecimento em geral ou numa de suas partes. Langridge (1977) apresenta algumas considerações significativas ao tentar estabelecer a diferença entre categorias e facetadas, para ele, as categorias são aplicáveis no todo, ou em grande parte do conhecimento e são conhecidas como categorias fundamentais. No contexto de uma determinada classe, usa-se o termo facetada, isto é, usa-se o termo categorias quando se refere à estrutura geral de um esquema de

⁸ VICKERY, Brian Campbell. **Faceted classification : a guide to construction and use of special schemes**. London: Aslib, 1960, 70p.

classificação e facetas quando diz respeito à manifestação dessas categorias em classes diferentes.

A classificação facetada contém ambas as categorias fundamentais, isto é, os assuntos básicos e suas facetas, e estas, por sua vez, contêm “isolados”, que são os diversos assuntos, em âmbito mais específico, dentro de qualquer faceta. Um assunto básico pode estar sozinho, por exemplo “literatura”, dentro de uma faceta no assunto “literatura inglesa”. Um isolado, ao contrário, é um termo que media um assunto básico, tal como o termo “inglês”. Para criar um número de classe, o assunto básico é nomeado primeiro. Os isolados seguem, entrando de acordo com a fórmula da faceta. Esta fórmula descreve que cada isolado em cada faceta é uma manifestação de uma das 5 categorias fundamentais, Personalidade, Matéria, Energia, Espaço, Tempo.

Deste modo, cada termo dentro de uma faceta é chamado de “isolado”. Os isolados, as sub-classes, isto é, cada termo em si, embora mantendo as mesmas amplas relações com a classe que lhes deu origem, estão todos misturados, apresentando características diferentes. Para que possam receber notações, é preciso que sejam arrumados dentro das facetas. Aplica-se mais um princípio de divisão e obtem-se as subfacetas. Segundo Barbosa (1972), subfacetas são grupos de termos coordenados, derivados pela aplicação de um mesmo princípio de divisão e mutuamente exclusivos. Se aplicarmos mais uma diferença na classe, tem-se as subclasses. Se na subclasse aplicar outra diferença, esta passa a ser a classe, mais uma divisão, se torna subclasse, até o máximo de subdivisões que o assunto comportar.

Ocorre muitas vezes o fato de, ao classificar um assunto, perceber-se a necessidade de que uma mesma categoria seja utilizada mais de uma vez, ou seja, algumas categorias podem aparecer novamente ao se classificar determinado assunto; surgindo, então, os denominados ciclos.

Em uma determinada classificação, uma coleção de objetos é ordenada dentro de diferentes classes, em que cada classe é um conjunto composto por seus membros, e agrupado pelas propriedades relevantes para a classificação. As propriedades que determinam as classes em uma certa área do conhecimento podem ser ordenadas por uma crescente especificação envolvendo do geral para o

particular. Propriedades de um patamar superior são gerais e propriedades de patamares inferiores são específicas, conforme exposto por Ekholm (1996). Veja esse contexto representado na Figura 3 - O conceito de classificação.

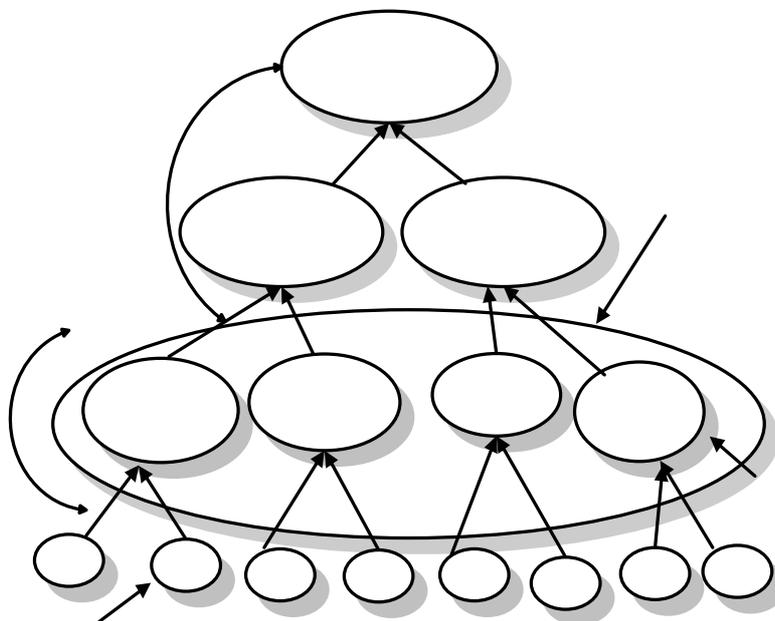


FIGURA 3 - O conceito de classificação. Fonte: Tristão (2004).

2.3.1 A teoria da classificação facetada

A teoria da classificação facetada é representante de um modelo que utiliza o método dedutivo para classificar o conhecimento dentro de um domínio. Desta forma, possui mecanismos de representação para trabalhar com metaníveis conceituais – as categorias. É a partir delas que os conceitos são ordenados para formar classes de conceitos. Ranganathan utiliza o método dedutivo para a organização de uma espécie de classificação bibliográfica que vai denominar uma policotomia ilimitada. Esta espécie de estrutura de classificação se diferencia da tradicional classificação utilizada – a dicotômica/binária (CAMPOS, 2004).

Nas classificações facetadas criam-se subclasses a partir de um princípio simples e particular de divisão da classe principal e se definem classes compostas por associação destas. Portanto, necessita-se definir a ordem do agrupamento das facetas. Essa definição chama-se ordem de citação. O ordenamento sistemático em uma classificação facetada consiste em dispor as facetas em ordem de citação, de acordo com sua relevância para os usuários da classificação. Ranganathan, ao lançar seu sistema, utilizou o sinal de dois pontos (:) para introduzir qualquer uma

Clas
rela

rel

das facetas. Este sistema significa a possibilidade de inter-relação de conceitos, rompendo com a tradição hierárquica e tornando possível acompanhar a evolução do conhecimento.

Maia (2002) destaca que, a partir da preocupação com a questão da multiplicidade de assuntos presentes em um mesmo suporte informacional, surgem os sistemas de classificação facetada, abordando um mesmo assunto de diversas maneiras, representando-o sob várias facetas, para fins de busca. Deste modo, as facetas constituem diferentes opções de busca para um mesmo documento.

Tendo em vista a importância dos estudos sobre classificação facetada Maya Montalvo (1983) descreve que em 1953 foi criado o *Classification Research Group* (CRG), com sede em Londres para dar continuidade aos estudos de Ranganatahn. Esse grupo formado por grandes pesquisadores da época, como Vickery, dentre outros, identificou as categorias que são fundamentais para a organização do conhecimento de qualquer assunto.

2.3.2 Identificação das categorias fundamentais de acordo com os trabalhos do *Classification Research Group* (CRG)

Maya Montalvo (1983) descreve que o *Classification Research Group* (CRG) identificou as categorias fundamentais para a organização do conhecimento de qualquer assunto, que são: Todo, Tipos, Partes, Materiais, Propriedades, Processos, Operações, Agentes, Espaço, Tempo e Forma, com as seguintes definições:

- 1 Todo: é a razão de ser da classificação, constitui o seu produto final
- 2 Tipo: as várias classes de objetos a classificar
- 3 Partes: são divisões do todo
- 4 Materiais: materiais e substâncias constituintes do todo e suas partes
- 5 Propriedades: qualidades do todo e de suas partes
- 6 Processos: são as ações e reações inerentes dos objetos.
- 7 Operações: ações exteriores que se executam sobre os objetos
- 8 Agentes: são os que executam as ações
- 9 Espaço: corresponde aos lugares físicos

10 Tempo: corresponde as divisões cronológicas

11 Forma: é a forma de apresentação dos objetos.

Dependendo do assunto que será classificado, as categorias do CRG se enquadram de formas distintas. Por exemplo: seja o assunto construção civil – subsetor edificações, o todo engloba as edificações, seus tipos (os diversos tipos de edificações) as partes (as paredes, pisos), os materiais (o cimento, o concreto), propriedades (conforto, durabilidade, segurança), processos (processo de projeto, construção e manutenção), operações (as diversas operações envolvidas nas atividades do processo de construção), agentes (o arquiteto, engenheiro, operário e os equipamentos e ferramentas como guindaste, desempenadeira), espaço (os diversos ambientes da edificação), tempo (as diversas fases do processo da construção) e forma de apresentação (os diversos meios de registro e documentação: plantas, desenhos, dentre outros).

Autores consagrados como Needham (1971), Barbosa (1972) e Piedade (1983) identificaram as etapas que são necessárias para a construção de um sistema de classificação facetada.

2.3.3 Etapas para construção do sistema de classificação facetada

Usualmente a construção de um sistema de classificação facetada engloba as seguintes etapas:

2.3.3.1 *Definição, síntese e delimitação do assunto a classificar*

Nessa etapa deve-se limitar o tema que vai ser objeto de classificação, assim como identificar os assuntos de outras áreas com as quais está relacionado.

Needham (1971) disse que, assim, como todas as substâncias são formadas pela combinação de elementos químicos simples ou compostos, os assuntos nos documentos são formados pela combinação de conceitos simples ou compostos. **Síntese** é um termo usado para se referir à criação de assuntos compostos, por meio da combinação de elementos simples. É a abstração de um conjunto finito de conceitos em linguagem natural, que podem representar o documento. Analisam-se os conceitos em linguagem natural e as formas de representação são apresentadas

no vocabulário controlado e simbolizam-se os conceitos de acordo com a estrutura do sistema.

2.3.3.2 Exame da literatura do assunto e seleção da terminologia

O primeiro passo na construção de um sistema de classificação é analisar uma amostra representativa de documentos daquele assunto, cobrindo todos os tópicos dentro do assunto, em todos os níveis – como eles podem ser encontrados em uma bibliografia do assunto – listar os conceitos como eles aparecem. Desta maneira todos os conceitos simples serão descobertos e representarão os conceitos como aparecem nos documentos – ter-se-á então a garantia literária (NEEDHAM, 1971).

A coleta de conceitos é realizada por meio da consulta a livros, artigos, revistas, informes científicos e técnicos.

2.3.3.3 Identificação das categorias ou facetas principais

Os conceitos levantados nas fontes de informação devem ser agrupados, e relacionados os mais próximos, de acordo com suas semelhanças, realizando uma lista de conceitos. De posse da lista de conceitos, estes são organizados mediante sua comparação, em grandes grupos de conceitos semelhantes. Os conceitos são então agrupados em classes (gêneros), em membros de uma espécie, identificando-se assim as facetas e subfacetas.

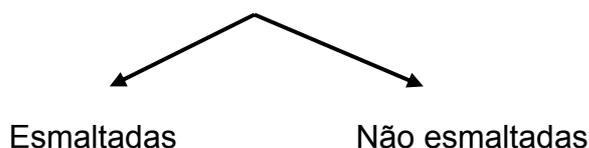
2.3.3.4 Levantamento das facetas e subfacetas

As facetas e subfacetas consistem na reunião de conceitos em grupos e subgrupos. Este agrupamento é possível mediante a aplicação de sucessivas e exaustivas características de divisão.

Portanto, os princípios de divisão são usados de uma forma exaustiva para definir uma categoria, faceta e subfaceta a fim de organizar conceitos coordenados e mutuamente exclusivos. Organizam-se os conceitos dentro de cada grupo, e depois são reagrupados em subgrupos e divisões deste, até se chegar ao termo, quando não cabem mais subdivisões. Existem vários princípios de divisão, podendo-se citar:

- 1) Divisão em fila: reúne conceitos que resultam da aplicação de um único princípio de divisão. Exemplo:

PLACAS CERÂMICAS POR NATUREZA DA SUPERFÍCIE



- 2) Divisão em cadeia: reúne conceitos gerados pelas subdivisões sucessivas desde tópicos gerais a tópicos concretos. Exemplo:



- 3) Quantidade crescente: arranja conceitos de acordo com uma forma numérica ascendente ou descendente. Exemplo: Mensal, bimensal, trimestral.
- 4) Divisão alfabética: usada quando não existe outra alternativa de organização. Organiza conceitos de igualdade de importância.
- 5) Divisão genética: agrupa conceitos segundo as semelhanças de origem. Exemplo: Placa Cerâmica: Placa cerâmica esmaltada: Azulejo.
- 6) Divisão cronológica ou seqüencial: agrupa conceitos de acordo com uma seqüência de realização das coisas ou fatos. Em operações que intervêm o elemento humano. Exemplo: Fases do processo da construção: Projeto, Construção, Uso, Manutenção e Demolição.
- 7) Divisão evolucionária: similar à anterior, aplicada a processos biológicos.

- 8) Contigüidade espacial: reúne áreas geográficas conforme sua proximidade.
Ex.: América: América do Norte: Canadá e Estados Unidos.
- 9) Consistência na seqüência: aplicada para que conceitos iguais em diferentes partes do esquema tenham uma ordenação similar.

As características de divisão devem levar a um agrupamento de termos partindo do geral ao específico, deve ser de forma gradativa e seqüencial, primeiramente as características de divisão mais genéricas e depois as mais específicas. Esses agrupamentos devem fazer-se até que hajam esgotado todas as possíveis características de divisão. O assunto deve ser dividido e subdividido segundo uma característica de cada vez.

Em síntese, para Maya Montalvo (1986), a aplicação de uma característica de divisão é um processo pelo qual se diferencia uma espécie de um gênero, ou uma sub-espécie de uma espécie, adicionando uma característica diferencial à definição da classe maior.

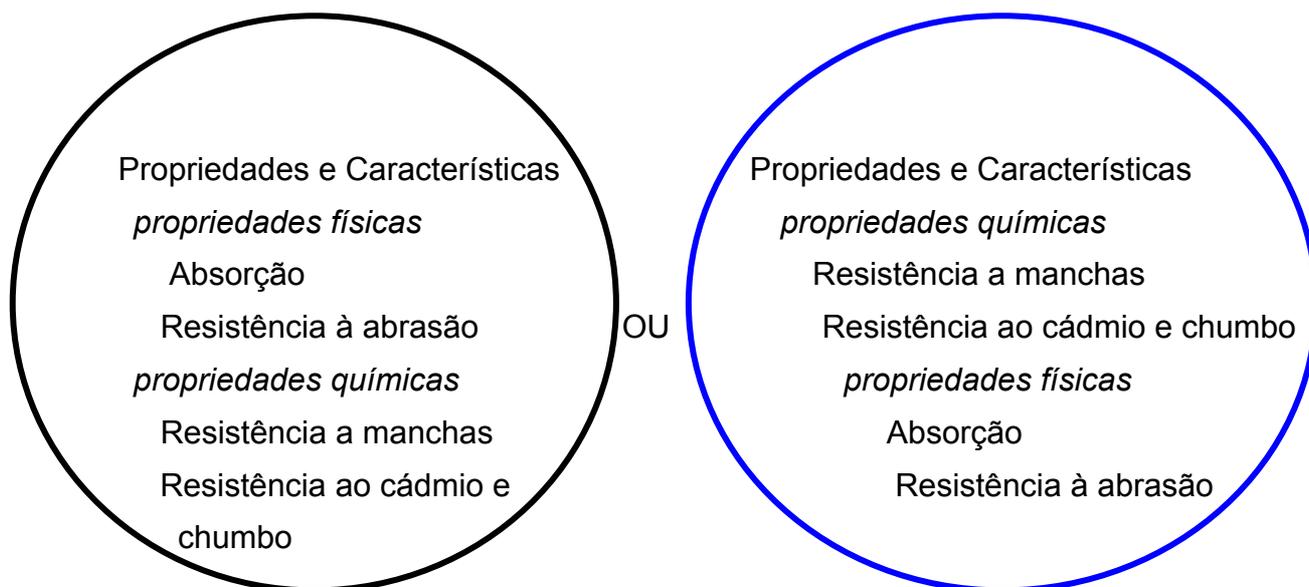
2.3.3.5 Estabelecer a ordem dos conceitos dentro de cada faceta

Ordenam-se os termos do sistema de classificação com suas respectivas notações, tratando de conseguir uma seqüência vertical do geral para o particular. A organização dentro das facetas, sub-facetadas e focos são de acordo com os princípios de divisão aplicados.

2.3.3.6 Estabelecer a ordenação das facetas

A ordem na qual as categorias são apresentadas depende da maneira como os consumidores buscam e solicitam a informação, a fim de atender, de forma específica, às necessidades dos mesmos. Normalmente, a categoria que denota um conceito mais concreto vem antes do abstrato, o simples antes do complexo.

Antes da notação ser adicionada, é preciso definir a ordem relativa das facetas no esquema em si mesmo. (ex.: as facetas como um todo – não o foco dentro delas). Por exemplo, deve ser de que forma o layout numa certa categoria de informação intitulada Propriedades e características?



Esse princípio não é tão importante quando comparado com a questão da ordem de combinação. Entretanto, tradicionalmente o geral precede o específico, o abstrato o concreto.

2.3.3.7 Estabelecer a ordem de citação ou de combinação das facetas

Deve-se definir a ordem de citação para diminuir as possíveis alternativas de organização dos termos, pois ao relacionar as facetas, pode-se determinar inúmeras combinações de termos formando frases sintáticas do assunto. Para tal é necessário que as facetas principais sejam citadas numa ordem pré-estabelecida.

Os sistemas de classificação facetados estabelecem uma ordem certa para a citação dos assuntos compostos. Assim, não é o bibliotecário que escolhe em que ordem irá colocar o assunto, mas esta vem determinada pelo sistema. Isto visa dar consistência e coerência na classificação e indexação dos documentos. Ex.: **P**ersonalidade, **M**atéria, **E**nergia, **E**Spaço e **T**empo (PMEST), conforme estabelecido por Ranganathan.

Com a finalidade de indicar uma ordem de importância, as categorias são organizadas em uma ordem de citação. A ordem de citação força uma abordagem padrão do assunto. Entre categorias usam-se princípios de concretividade decrescente, ou seja, o concreto precede o genérico e o princípio de utilidade, que é o critério de importância segundo o ponto de vista do usuário.

A ordem de citação depende da natureza do assunto e do tipo de usuários da informação em questão. Esta ordem determina a organização dos elementos de um

assunto em forma seqüencial. Indica o lugar que devem ocupar os termos de indexação quando descrevem um assunto complexo. A ordem ajuda o usuário na formulação da estratégia de busca. Deve-se definir a ordem para diminuir as possíveis alternativas de organização dos termos, pois ao relacionarmos as categorias umas com as outras, pode-se determinar inúmeras combinações de termos formando frases sintáticas do assunto. Para tal, é necessário que as categorias ou facetas principais sejam citadas numa ordem pré-estabelecida.

2.3.3.8 Acrescentar a notação

Notação é um conjunto lógico de símbolos que representam os conceitos de um sistema de classificação, mostrando a seqüência e organização deste. Tem como finalidade traduzir, em uma linguagem codificada, as características dos documentos.

A função primária da notação é traduzir o esquema usado na classificação das diversas classes. Através dela pode-se representar, de forma mais simples e curta, o conceito a que está associada. Permite, ainda, a localização mais fácil e rápida da informação, seja por indicar a sua localização nas tabelas, seja por permitir o processamento automatizado dos dados. Utiliza-se geralmente uma representação alfanumérica. Embora a notação seja fundamental na classificação, qualquer que seja a sua complexidade, é importante referir que a mesma deverá sempre ser subsidiária em relação aos conceitos. Num processo de classificação, o que está em evidência é ordenar ou agrupar conceitos, a notação deverá surgir dessa ordenação, conforme ressalta Langridge (1977).

Portanto, a notação é um instrumento de codificação para facilitar o arranjo dos itens em um sistema de classificação. É a última parte antes do índice, usada para mecanizar o arranjo. Precisa-se de um conjunto de símbolos, de preferência internacionalmente conhecidos, com uma ordem convencional que possa representar os assuntos do sistema.

A notação deverá ser elaborada a partir de valores ordinais intuitivos. Isto quer dizer que só se deve utilizar o abecedário romano e ou números árabes na estrutura principal das tabelas. A numeração árabe poderá ser tratada como frações decimais (isto é, colocando um ponto decimal imaginário antes do número que determina a ordem), de onde resultará a seguinte ordenação:

1...11...12...13...131...2...21...22...23..231....3...etc. Ou, em alternativa, poder-se-á usar os números árabes como inteiros, o que dará origem à seguinte ordenação:1...2...3...11..12..13...21..22...23...131...231...etc. Ambas as abordagens apresentam aspectos positivos: como inteiros é mais intuitivo, enquanto o uso como decimais possibilita a criação de classes subordinadas, pela simples adição de mais um número ao existente.

As notações deverão apresentar algumas características principais, como:

Ser expressiva: a notação deverá revelar facilmente a estrutura do sistema de classificação. Por Exemplo:

U1 Elementos

U1 Paredes

U11 Paredes internas e externas

U12 Paredes internas

U13 Paredes externas

Ser hospitaleira: a notação deverá permitir a inclusão de novos assuntos no lugar correto à medida que eles apareçam sem obrigar a revisão geral da classificação. Os números inteiros não são hospitaleiros, pois desde que um grupo de números tal como 1,2,3,4 tenha sido fixado, é impossível acrescentar-se alguma coisa entre 1 e 2, 2 e 3, 3 e 4. Os números decimais são obviamente muito mais hospitaleiros.

Ser mnemônica: deve ser fácil de memorizar. Os artifícios mnemônicos são apresentados principalmente para garantir que o conceito, mesmo isolado, seja sempre representado pela mesma notação, independentemente do contexto no qual ocorre.

Além de sua função obrigatória de preservar a ordem, uma notação pode mostrar também algumas relações dentro de e entre assuntos. No primeiro caso, pode mostrar a estrutura facetada dos assuntos. A associação entre e dentro das facetas pode ser expressa através de símbolos de conexão.

Os símbolos usados para introduzirem as facetas são conhecidos como indicadores de facetas. Uma notação pode também mostrar a relação gênero/espécie dentro das facetas. Isso é feito por meio do princípio decimal

(aplicável tanto letras quanto a números) no qual a divisão decimal implica a subordinação da espécie ao gênero. Exemplo:

U3 Edificações

U31 Edificações para infra-estrutura quanto à finalidade

U313 Edificações para transportes

U31301 Edificações ferroviárias

U31302 Edificações rodoviárias

Alguns sinais têm sido utilizados para indicar as associações entre facetas na construção de tabelas compostas. O mais utilizado tem sido o sinal de dois pontos (:) para a construção de tabelas compostas a partir de tabelas simples.

O sistema de classificação UNICLASS(1997), que será abordado no capítulo 5, apresenta uma sofisticada e eficiente proposta de uso dos sinais indicadores de facetas, baseada em três sinais principais e dois sinais especialistas, que são:

Sinal de adição (+) indica coordenação, sendo usado para descrever assuntos não consecutivos⁹ na mesma classe, funcionando como “e”, isto é, se na tabela de Edificações D32 = escritórios e D52 = igreja, então D32+D52 representará “escritórios e igreja”.

Sinal de divisão (/) indica seqüência, sendo utilizado para descrever assuntos consecutivos¹⁰ na mesma classe, seja D32 os referidos escritórios, D33, Edificações de comércio e D34, Lojas, então, D32/D34 é equivalente a D32+D33+D34 e representará edificações de escritórios, comércio e lojas.

Sinal de dois pontos (:) é usado para correlacionar idéias diferentes por meio da combinação de facetas, sejam da mesma tabela ou de tabelas diferentes. Logo, ele é utilizado para permitir a representação de conceitos complexos, tais como os que resultam da elaboração de uma tabela composta. O sinal de dois pontos não especifica qual assunto influencia o outro e a ordem dos assuntos não afeta o significado das classes combinadas.

⁹ Classes não consecutivas são classes não subordinadas hierarquicamente, indicam coordenação e são mutuamente exclusivas.

¹⁰ Classes consecutivas são classes dependentes e subordinadas hierarquicamente dígito por dígito.

Por conseguinte, dois números de classes combinadas com o sinal de dois pontos sempre representam um assunto mais específico do que uma classe em si mesma.

Sinais de menor e maior que (< , >) os sinais de menor que e maior que, são usados para indicar que um objeto faz parte do outro. São os dois sinais usados para mostrar que uma construção em si ou um elemento desta está inserido numa outra de maior escala. A ordem dos números de classes é importante para este caso. Exemplo do sistema Uniclass: D32<D41 significa um escritório que faz parte de um hospital. Já D41<D32 significa um hospital que faz parte de um escritório.

Quando se deseja arquivar uma informação sobre um objeto mais amplo, mas preservando o significado, usa-se o sinal de maior que (>) no lugar de menor que (<). Exemplo do sistema Uniclass: D41>D32 ainda significa “um escritório que faz parte de um hospital”, mas agora ele é arquivado mais na seção hospital do que na seção escritório.

Exceptuando os sinais de “<” (menor que) e “>” (maior que), todos os demais são usados no Sistema de Classificação Decimal Universal (CDU) com o mesmo significado.

2.3.3.9 *Elaborar o índice*

O índice serve para indicar a localização de determinado termo nas tabelas de classificação e agrupa assuntos dispersos, resultando na ordem de citação. O índice serve como vocabulário de entrada e possibilitar guiar até os símbolos notacionais que formam o vocabulário de indexação.

Segundo Cavalcanti (1982), o elo entre o usuário e a informação é o índice que se apresenta como um roteiro ordenado, alfabético e sistemático, dos itens de uma coleção, ou do conteúdo de um documento, acompanhado de referenciais que permitem a identificação e/ou localização do item ou do documento. O índice é um mecanismo auxiliar, usado tanto na armazenagem, como na busca e na recuperação da informação.

Num esquema de classificação, é necessário um índice para:

- a) Indicar a localização de um determinado termo nas tabelas de classificação;

- b) Agrupar assuntos dispersos, que resultem, por exemplo, da ordem de citação.

O índice serve como vocabulário de entrada e guia até os símbolos notacionais que formam o vocabulário de indexação. O índice deverá possibilitar que se detectem as diversas localizações de um assunto, independentemente de se encontrarem em distintas tabelas de classificação.

Deve-se lembrar que o índice é uma ajuda adicional ao classificador, e não um meio primário de classificação. Ao classificar um documento, procede-se à análise de assunto, uma vez decidida a área de assunto à qual pertence o item em questão, deve-se examinar a seção da classificação que trata daquela área de assunto. Quando a seção for encontrada, o índice deve ser usado para conferir a propriedade da classe selecionada e a localização dos assuntos afins (MCILWAINE, 1998).

Ao ato, ao processo ou ao resultado da elaboração de entradas para um índice é dado o nome de indexação. Entrada, na sua definição mais simples, é o conjunto de informações que representa um documento nas bibliografias, nos índices e nos catálogos; é o ponto de acesso ao documento (CAVALCANTI, 1982).

Atualmente, tanto os cientistas da informação como os especialistas em informática documentária reservam o termo indexação para significar a operação de representar o conteúdo dos documentos, qualquer que seja o método utilizado (ROBREDO, 1982).

Em síntese, a indexação significa a descrição e representação do conteúdo de um documento, mediante um número limitado de conceitos extraídos do texto dos documentos (palavras-chave) ou de vocabulários controlados. Os termos devem ser os que melhor representem o conteúdo dos documentos para sua futura recuperação.

Desta maneira, observa-se que a classificação facetada é a mais recomendada para ordenar assuntos multidisciplinares e detalhistas como o de cerâmica para revestimento, onde se podem trabalhar as classes principais ou categorias fundamentais, as subclasses, as facetas e os termos isolados. Têm-se a seguir, algumas diferenças entre os sistemas de classificação tradicionais e sistemas de classificação facetada.

2.4 DIFERENÇAS ENTRE SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO TRADICIONAIS E SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO FACETADA

Prieto-Díaz (1991) explica que ambos os esquemas podem representar o mesmo número de classes. Contudo, no esquema hierárquico, classes com mais de um elemento são imediatamente incluídas na classificação, enquanto que, para o esquema facetado, tem-se que sintetizar elementos de múltiplas classes.

Em contrapartida, Kant¹¹, citado por Campos (1978), adverte que os sistemas cingiram-se, quase sempre, a um tipo de relacionamento entre conceitos, sendo a relação mais acentuada a de inclusão (gênero-espécie) e foi sobre este único tipo de relacionamento que foram elaborados os sistemas tradicionais de classificação bibliográfica. A consequência foi a emergência de sistemas rigorosamente enumerativos.

Os métodos de divisão, ou seja, aqueles que auxiliam a organização do conhecimento em um dado contexto, foram durante muitos séculos dicotômicos. Na dicotomia¹², encontram-se duas divisões no primeiro estágio, e cada uma destas divisões formadas, são novamente divididas ocorrendo o mesmo no segundo estágio, e assim por diante. A representação esquemática da dicotomia chama-se “Árvore de Porfírio”. Ranganathan propôs uma mudança desta representação, fazendo uma analogia com um tipo de figueira indiana chamada “Árvore Baniana”, que se aproxima muito mais de uma árvore de classificação: do tronco original formam-se de tempos em tempos muitos outros troncos secundários. Cada tronco foi considerado por Ranganathan como categorias. Assim, os domínios teriam um corte policotômico, e não dicotômico (CAMPOS, 2004).

Na classificação facetada, a lógica interna do sistema é baseada numa análise rigorosa do vocabulário. Os termos são classificados dentro de um conjunto padrão de categorias funcionais. Dentro dessas categorias, uma variedade de relações semânticas é conhecida, e problemas de controle de vocabulário são tratados. Um sistema sofisticado de sintaxe provê a ordem e a combinação dos termos intra e entre facetas (BROUGHTON, 2002).

¹¹ KANT, Immanuel. *Crítica da razão pura*. Trad. De Valério Rohden. São Paulo., Abril Cultural, 1974, p.9.

¹² Dicotomia é divisão lógica de um conceito em dois outros conceitos, em geral contrários, que lhe esgotam a extensão. Ex.: animal = vertebrado e invertebrado (FERREIRA, 1998).

Na análise em facetas se particulariza cada aspecto do assunto. Inicia-se com todos os termos que se relacionam com o campo do assunto e os organiza segundo princípios rigorosos, que permitem construir classes por síntese em lugar de divisão (ROSA, 1976).

Segundo Prieto-Diaz (1991) os esquemas facetados são flexíveis, precisos e mais adequados à classificação de coleções de muitos elementos e com potencial de crescimento. Os esquemas facetados são construídos com base na escolha de uma amostra da coleção a ser classificada, processo denominado “garantia literária”. Termos são escolhidos dos textos selecionados, agrupados e, então, as facetas são definidas a partir dos grupos. As facetas são classificadas em ordem de citação e os termos em cada faceta ordenados arbitrariamente, de acordo com as necessidades dos usuários. Num sistema de classificação facetada, as facetas podem ser consideradas dimensões em um espaço de classificação cartesiano, e o valor de uma faceta é a posição do artefato naquela dimensão. (PRIETO-DIAZ, 2003).

No sistema de classificação facetada considera-se como elementos básicos na construção dos sistemas de classificação não as classes (como subdivisões de um todo), mas os conceitos na sua fecunda capacidade de expressão e de combinação (CAMPOS, 1996).

Em síntese, conclui-se que a principal diferença entre os sistemas de classificação tradicionais e os sistemas de classificação facetados consiste no seguinte: a classificação tradicional é construída com ênfase nas subdivisões para baixo, dentro de classes mais específicas e menores; e freqüentemente, as relações que são conhecidas são aquelas de super e subordinação do tipo gênero e espécie, não permitindo relações sintáticas, dificultando assim a classificação de assuntos multidisciplinares, ou objetos de natureza complexa. Enquanto que a classificação facetada permite relação de associação entre facetas, sendo a mais apropriada para ordenar assuntos mutidisciplinares e especializados, uma vez que abarca distintas lógicas e facilita descrever conteúdos semânticos complexos.

No sistema de classificação facetada, isso é possível, pois nele enumera-se somente termos simples em suas tabelas, e por um processo de síntese os termos são combinados para descreverem assuntos com um alto nível de especificidade, ao permitir a união de uma parte da classificação com qualquer outra.

Na seqüência, descreve-se a relação entre sistema de classificação facetada, tesouro e teoria do conceito.

2.5 RELAÇÃO ENTRE SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO FACETADA, TESAURO, TERMINOLOGIA E TEORIA DO CONCEITO

Campos (1994), ao pesquisar a área de representação e recuperação da informação, mostrou a existência de princípios comuns entre os aspectos teóricos de instrumentos como os sistemas de classificação e tesouros, que têm por base a Teoria da Classificação Facetada, a Teoria do Conceito e a Teoria Geral da Terminologia, para a formação de estruturas sistemáticas, pois os conceitos de uma área de conhecimento se encontram relacionados entre si. Esses princípios são constituídos por elementos que estão na base da formação de tal estrutura, que são os conceitos, as relações entre os conceitos e a própria apresentação do sistema de conceitos.

2.5.1 Relação entre sistema de classificação facetada e tesouro

Grolier¹³, citado por Campos (1978), afirmou que os tesouros são as classificações que não ousam dizer o próprio nome [...] e que a proliferação dos mesmos é sintoma do crescimento desordenado e anárquico de classificações dissimuladas. Em contrapartida, Motta (1987) diz que tesouro é um vocabulário de termos relacionados genérica e semanticamente sobre determinada área de conhecimento. Nas várias áreas do conhecimento, são desenvolvidos tesouros e vocabulários de termos, que consistem numa seleção de termos, baseados em análise de conceitos, nos quais define-se o termo geral, de maior abrangência e sua relação com termos mais específicos, que representam os conceitos menores.

O sistema de classificação facetada é, atualmente, um caso especial do que são os chamados vocabulários controlados ou tesouros. Tanto que Dahlberg (1978) propõe que os tesouros podem ser distribuídos da seguinte maneira:

- a) Os que dizem respeito a objetos, como minerais, plantas, animais, etc.. Neste caso, fala-se de taxonomia;
- b) Os que dizem respeito a uma disciplina. Aqui se pode falar de classificações

¹³ GROLIER, Eric de. La classification cent ans après. Bulletin de l' Unesco à l' Intention des Bibliothèques 30 (6):349-358, nov./déc. 1976.

mono ou pluridisciplinares ;

- c) Os que dizem respeito a todas as disciplinas ou assuntos. São as chamadas classificações universais.

O desenvolvimento das classificações facetadas, assim como as pesquisas sobre tesouros trouxeram a convicção de que se deveriam considerar como elementos básicos na construção dos sistemas de classificação não as classes (como subdivisões de um todo), mas os conceitos na sua fecunda capacidade de expressão e de combinação. Mudou também o sentido de sistemas de classificação, que, ao invés da apresentação sistemática de classes, pensa-se nos conceitos orientados para o objeto, conforme apresenta-se na Teoria do Conceito desenvolvida por Dahlberg¹⁴, citado por Campos (1996).

2.5.2 A relação entre sistema de classificação facetada, teoria do conceito e terminologia

A Teoria do Conceito apresenta princípios que podem auxiliar na determinação do conceito e de suas relações, tanto para elaborar tabelas de classificação, como para elaborar tesouros. Ou seja, é um método para fixação do conteúdo do conceito e para seu posicionamento em um **sistema de conceitos**. O conceito não é apenas um elemento de significação do termo: o termo acaba sendo um elemento do próprio conceito – o “*terminum*”, que sintetiza o conceito como um todo e permite a comunicação, neste caso, verbal. Não importa se o termo é formado por uma ou mais palavras, se é constituído por um substantivo mais um adjetivo, etc., o que importa é que ele denota um referente. Assim, tratar o termo como representante de um referente, com suas características, é dar a ele um tratamento terminológico (DAHLBERG, 1978).

O estabelecimento de uma equivalência entre o termo (o *definiendum*) e as características necessárias de um referente de um conceito (o *definiens*), com o propósito de delimitar o uso do termo em um discurso, resulta na definição deste conceito dentro de um sistema. A definição não é mais só um recurso para dirimir

¹⁴ DAHLBERG, I. (1993) Faceted classification and terminology. TKE'93. Terminology and Knowledge Engineering, Cologne, Aug. 25-27, 1993. Proceedings... Frankfurt/M.: Indeks Verlag. p. 225-234.

dúvidas no uso do termo, já que possibilita, além da fixação do conceito, seu posicionamento no próprio sistema de conceitos (DAHLBERG, 1978).

A definição do termo é importante, porque ela fornece características do conceito que vão permitir seu agrupamento, a formação das categorias e indicar as relações. Características usadas na comparação entre conceitos conduzem a um sistema de classificação de conceitos. A melhor definição surge no final da etapa de estruturação, quando se sabe exatamente qual é o significado do termo e qual a abrangência útil do conceito. Um termo tem várias definições, escolhe-se a mais útil.

As características identificam, descrevem uma qualidade de um objeto individual, sendo usadas para definir os conceitos e auxiliar a formação de novos termos para novos conceitos. Através das características reúnem-se vários conceitos em classes e subclasses, formando assim os sistemas de classificação e tesouros, direcionados a cada área do conhecimento. Para os termos pertencerem a uma classe, devem ter uma característica comum, como por exemplo, ao se definir:

Abstracts: publicação periódica de resumos de artigos;

Revista científica: publicação periódica e contém comunicações científicas;

Características comuns: publicação e periodicidade que aproxima os conceitos num sistema de classificação. A análise de ambos conceitos mostra que se trata de uma publicação, que, por sua vez, é um documento, assim chega-se à classe geral: Documento – Publicação – Publicação periódica – Periódico de resumos - Abstracts .

Dahlberg (1978) utiliza a noção de categoria sob dois aspectos: como um recurso para o entendimento da natureza do conceito e para a formação de estruturas conceituais. A importância fundamental da categoria na estruturação do conceito e do sistema de conceitos é enfatizada na citação a seguir.

Podemos ver que as categorias têm uma capacidade de estrutura: não apenas estruturam, de fato, todos os nossos elementos de conhecimento e unidades de conhecimento; elas fornecem, ao mesmo tempo, por este meio, o esqueleto, os ossos e os tendões para estruturar todo o nosso conhecimento. Com o uso consciencioso, então, o corpo do nosso conhecimento pode se manter unido, pode se mover, pode se manter flexível e pode crescer organicamente (DAHLBERG, 1978, p. 109).

Na terminologia estudam-se os conceitos como parte de um sistema. Os termos se definem uns em relação aos outros, formando um sistema. Entenda-se aqui por terminologia, conforme Irazazabal¹⁵, citado por Curras (1995), uma elaboração de um sistema de conceitos, reflexo da sistematização realizada em um campo do conhecimento, com fins de entendimento entre os especialistas. Um desses fins se concretiza nos processos classificatórios desse campo de conhecimento, para seu melhor uso e aproveitamento.

A terminologia se ocupa, sempre, de uma área de conhecimento na qual há uma seleção das características relevantes para aquela área e, também, para os propósitos do trabalho. Assim, conforme a área e de acordo com o ponto de vista abordado, mudam as características e, conseqüentemente, as relações entre os conceitos, e é por este motivo que os tesouros são desenvolvidos de forma específica a cada área do conhecimento. Ao selecionar as características a serem usadas para definir um conceito, é importante considerar a natureza do sistema de conceitos a ser construído, bem como as expectativas dos usuários.

Extensão e intensão são as formas de apreensão e identificação do conceito e influenciam a elaboração de sua definição, em que a extensão é o número de conceitos que um conceito abarca e intensão é o agregado de características de um conceito e está relacionada com a delimitação de suas características (CAMPOS, 1994).

Deste modo, intensão é o conjunto de características de um conceito. Quanto maior o número de características que um conceito possuir, maior sua intensão, mais específico ele se torna, como, por exemplo: Placa cerâmica é mais específico do que produto para revestimento, num sistema de classificação a hierarquia seria: Produto – Produto para revestimento – Placa cerâmica.

2.6 RELACIONAMENTO ENTRE CONCEITOS PARA A ELABORAÇÃO DA ESTRUTURA DO SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO

Os conceitos se relacionam uns com os outros formando um sistema de conceitos terminológicos, pois são as representações mentais das relações que ocorrem entre objetos na realidade empírica. Quando tratadas em um nível

¹⁵ IRAZAZABAL, A. "La terminología. ¿Por qué?"; en Noticias de la SEDIC, Madrid, 1988, 7-16. Trabajo mecanografiado.

conceitual, passam a ser consideradas relações lógicas e ontológicas. As relações lógicas resultam da própria compreensão dos conceitos. São chamadas também de relação de semelhança, de similaridade, de abstração ou genérica. As relações ontológicas se dão entre o conceito e a realidade. A identificação das relações entre conceitos permite, em primeiro lugar, o entendimento do próprio conceito, tendo em vista que os conceitos se definem uns em relação aos outros. Além disso, as relações auxiliam na formação das estruturas conceituais, em especial, aquelas que formam renques e cadeias (CAMPOS, 2001).

Ranganathan¹⁶, citado por Campos (2001) propõe uma série de conceitos que estruturam a construção da classificação facetada:

- a) Assunto básico: representa as áreas abrangentes do conhecimento;
- b) Idéia isolada: juntamente com o assunto básico, forma um componente específico de assunto;
- c) Características: detêm as propriedades, qualidades ou quantificação de uma propriedade;
- d) Cadeias: série vertical de conceitos em que cada conceito tem uma característica a mais ou a menos conforme a idéia seja descendente ou ascendente;
- e) Renques: são classes formadas a partir de uma única característica formando séries horizontais;
- f) Facetas: são manifestações de categorias do universo de conhecimento estudado.

Existem regras para se estabelecer uma conduta uniforme na formação dos renques e cadeias, como os da exaustividade e exclusividade. A exaustividade define que as classes formadas por um renque devem ser exaustivas, de modo que, se algum tópico novo surgir, ele deve ser acrescentado à estrutura, e esta tem que ter hospitalidade para agrupá-lo numa classe existente ou numa classe recém-formada. A exclusividade estabelece que os elementos formadores dos renques

¹⁶ RANGANATHAN, S R. (1967). Phelogema library classification. Bombay, Ásia Publishing House, 1967, 540 p.

devem ser mutuamente exclusivos, ou seja, nenhum componente da estrutura (isolado ou assunto básico) pode pertencer a mais de uma classe no renque.

Campos (2001) menciona que Ranganathan elaborou uma série de princípios que visam permitir que estes conceitos possam ser estruturados de forma sistêmica, isto é, os conceitos se organizam em renques e cadeias, estas estruturadas em classes abrangentes, que são as facetas, e estas últimas dentro de uma dada categoria fundamental. A reunião de todas as categorias forma um sistema de conceitos de uma dada área de assunto e cada conceito no interior da categoria é também uma manifestação dessa categoria.

Segundo Svenonius (1991) as inter-relações associativas entre conceitos oferecem uma base lógica para criação de sistemas especialistas.

Desta forma, procurou-se identificar os vários tipos de relacionamentos possíveis entre conceitos.

2.6.1 Tipos de relacionamentos entre conceitos

Segundo Gomes (1990) existem vários tipos de relacionamentos entre conceitos, podendo-se destacar: Lógico (genérico/específico, analítico, de oposição); Ontológico (partitivo, de sucessão, material/produto) e o De efeito (causalidade, instrumental, descendência, genealógica, estágios da substância, antogênica). São detalhados abaixo os diversos tipos de relacionamentos usados na construção de tesouros e de sistemas de classificação.

2.6.1.1 *Relacionamento lógico*

Quando existem características comuns nas definições dos conceitos, implica que há relacionamento direto entre os conceitos.

a) Relacionamento genérico/específico: permite formar as classes dos conceitos.

Os membros (termos) de uma classe são os conceitos que pertencem a um mesmo gênero. Por exemplo: solo ácido é um tipo de solo – quando se comparam os conceitos, verifica-se que solo ácido tem todas as características de solo e mais uma que lhe é própria, específica, o fato de ser ácido. Por isso sólido ácido é uma espécie de solo.

Conceitos assim estruturados formam uma hierarquia (vertical), pois ligam termos superordenados a termos subordinados. A relação de subordinação lógica é a de gênero – espécie. A coordenação lógica ocorre quando os dois conceitos analisados são específicos do mesmo termo genérico, ou seja, se dá entre conceitos de um mesmo renque lógico.

b) Relacionamento analítico: relacionamento não só hierárquico. Como, por exemplo: o arquivamento está presente em arquivos correntes/intermediários/permanentes. O arquivamento é a característica que os une, então o termo arquivamento está associado a arquivo corrente, intermediário e permanente. Está relacionando, mas não é um tipo de, ou espécie de, a relação se dá segundo o processo (arquivamento) e não o gênero/espécie. É necessário analisar o conteúdo, as características dos conceitos para se estabelecer as relações.

c) Relacionamento de oposição ou quase sinônimos: apresentam-se de três maneiras distintas: os relacionamentos de oposição contraditórios (ausente/presente; numérico/não numérico); os relacionamentos de oposição contrária (amizade/inimizade; amor/ódio); e o relacionamento positivo/indiferente/negativo (muito valioso/valioso/pouco valioso).

2.6.1.2 Relacionamento ontológico

As relações ontológicas são relações indiretas entre conceitos porque resultam das propriedades que possuem os representantes dos conceitos (os objetos do mundo empírico). Caracterizam-se pela contigüidade no tempo e no espaço ou pela conexão de causa e efeito. São classificadas em dois grupos distintos: relações de contato e relações de causalidade.

a) Relações de contato são as relações partitivas e as de sucessão são baseadas num elo sucessivo de causas, como parentesco, material-produto, instrumentos e seus usos. As relações ontológicas ocorrem quando um conceito é visto também como um objeto individual, como, por exemplo: avião anfíbio – como conceito, ele é um tipo de avião, como objeto individual, tem partes apropriadas, como a aterrissagem e amerrisagem. Estas partes têm uma relação partitiva com avião anfíbio. Para o avião anfíbio pousar na terra e na água, ele tem que ter partes apropriadas, estas partes guardam com o conceito avião anfíbio uma relação

partitiva. Em que TEP – designa PARTE e TGP – designa o TODO. Outro exemplo: Física TEP Física Nuclear; Física Nuclear TGP Física.

- b) As relações partitivas são indiretas e se dão entre objeto, mas não são as únicas. Quando as relações se dão no tempo e espaço ou pela conexão causa/efeito, são associativas. Então, nas relações ontológicas o termo é visto como um objeto. Podem ser partitivas (TEP, TGP) e de associação (TA). Na relação associativa indicando a relação material – produto, desde a matéria-prima até o produto final, pode ser representada da seguinte forma: Clínquer (material) TA Cimento (produto).

2.6.1.3 Relacionamento de efeito

Trata-se de associação indicando o efeito, como: a) causalidade (pista molhada = acidente); b) instrumentalidade (Tabela de temporalidade-TA = eliminação; broca de perfuração-TA = Broca); e c) descendência (relação genealógica, ontogênica e estágios de substância). Como exemplos: Urânio I TA Urânio II.

Características não equivalentes são usadas na formação de sistemas de conceitos diferentes, seja, por exemplo, um edifício pode ser classificado por função ou uso em: igreja, teatro, escola; ou por partes da estrutura em: infra-estrutura, estrutura, supra-estrutura.

A vantagem de se trabalhar com conceito e, portanto, com definições é a segurança no estabelecimento das relações. Veja o caso, por exemplo, de janela, que é conceituada como um vão; e janela basculante como uma estrutura que veda o vão, ou seja, janela basculante não é um tipo de janela. Logo, a relação que se estabelece entre estes dois termos é associativa e não de gênero-espécie.

Em síntese, neste capítulo procurou-se contextualizar os princípios e a natureza dos sistemas de classificação, com destaque aos sistemas de classificação facetada, como um sistema diferente face à necessidade de desenvolvimento de sistemas que acompanhassem a evolução constante do conhecimento.

Nota-se, de acordo com os levantamentos efetuados, que a classificação facetada e o tesouro são os mecanismos mais utilizados e, os mais estudados, como recurso para a organização do conhecimento. Ambos, pelo fato de trabalhar o

conceito, apresentam-se mais aptos à atender a demanda em todas as áreas do conhecimento.

Salienta-se, também, que os tesouros são mecanismos que formam uma estrutura de conceitos, ou seja, criam uma lista de termos relacionados entre si, definindo os termos mais usados, quer de forma geral, quer de forma mais específica e suas co-relações. Já os sistemas de classificação, além de criarem termos gerais e específicos, os distribuem em classes ou categorias gerais e específicas, usando facetas ou subclasses, enfim, cria-se um sistema co-relacionado e indica-se o uso de signos, no qual determinado assunto, ou material, ou produtos, ou serviço é substituído por um código (notação) e, assim, organizado e facilmente recuperado. Portanto, enquanto os tesouros têm dois planos de trabalho - o plano das idéias ou plano dos conceitos e o plano verbal ou plano das relações, o sistema de classificação abrange os três planos de trabalho, o plano dos conceitos, o plano de suas relações e o plano da notação ou codificação. O tesouro e o sistema de classificação possuem diferentes níveis e profundidades de organização e podem coexistir em um sistema de recuperação da informação, complementando um ao outro as especificidades da área.

Um sistema de classificação deve apresentar algumas características para que seu uso seja difundido e para que não se torne obsoleto, conforme destaca-se na seqüência.

2.7 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DE UM SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO

Um sistema de classificação deve apresentar algumas características para que acompanhe a evolução do conhecimento e para que tenha seu uso difundido.

Monteiro (1998) salienta que um sistema de classificação deve apresentar as seguintes características principais:

Estabilidade: alterar um sistema de classificação é um processo caro e difícil, com repercussões relevantes na sua penetração no mercado. Daí a importância destes sistemas se basearem em modelos internacionais, que lhe garantam um período de duração adequado, sem a introdução de alterações profundas.

Compatibilidade com a modelização para computadores: a realidade da construção civil quanto da cerâmica para revestimento é particularmente complexa, tanto no que diz respeito aos recursos físicos como humanos. As perspectivas com que estes recursos são usados, ou a forma como intervêm no processo, são muito variadas, pelo que se torna muito importante poder representar essa realidade através de meios informáticos. Assim, o sistema de classificação deverá auxiliar na implementação do processo de modelização para computadores, constituindo uma ferramenta essencial na simplificação de toda esta realidade.

Flexibilidade: um sistema de classificação não deverá ser imposto aos usuários sem que antes tenha conquistado o seu espaço, de forma que não se torne uma obrigação, mas sim uma vantagem. Deverá permitir utilizar todas as tabelas em diferentes níveis de detalhe (pelo menos dois), de maneira que cada usuário possa utilizá-las de acordo com o grau de profundidade que necessite. Este requisito é atingido mediante procedimento da notação proposta. Deverá também ser possível utilizar parte do sistema para um fim específico. A classificação por facetas possibilita concretizar esta exigência.

Revisão e desenvolvimento: deverá ser possível alterar e acrescentar elementos à classificação, sempre que se verifique necessário, sem que isso comprometa a estabilidade do sistema. O sistema deve acompanhar a evolução do mercado no que tange a novos produtos, métodos, espaços. Sua estrutura deverá prever revisões mais ou menos profundas, com a regularidade adequada.

A construção de um sistema de classificação implica conhecimentos da teoria da classificação e do assunto a ser mapeado. No capítulo 3 aborda-se-á o universo informacional no qual a classificação facetada será desenvolvida, o setor de placa cerâmica para revestimento e seus aspectos técnicos.

3 CERÂMICA PARA REVESTIMENTO

A cerâmica para revestimento constitui um segmento da indústria de transformação, de capital intensivo, inserido no ramo de minerais não-metálicos, e tem como atividade a produção de placas para revestimentos de pisos e paredes, representando, juntamente com a cerâmica estrutural vermelha (tijolos, telhas e outros refratários), as louças, a cal e o vidro, uma cadeia produtiva que compõe o complexo industrial de materiais de construção (STAMER; MAGGI; SEIBEL, 2001).

Os materiais cerâmicos para revestimento inserem-se num mercado bastante significativo para a economia brasileira na medida em que compõem, juntamente com os demais segmentos da indústria cerâmica, aproximadamente 1% do Produto Interno Bruto (PIB). O Brasil, antecedido pela China, Itália e Espanha, constituem-se nos maiores produtores mundiais (BUSTAMANTE; BRESSIANI, citados por ABITANTE (2004)).

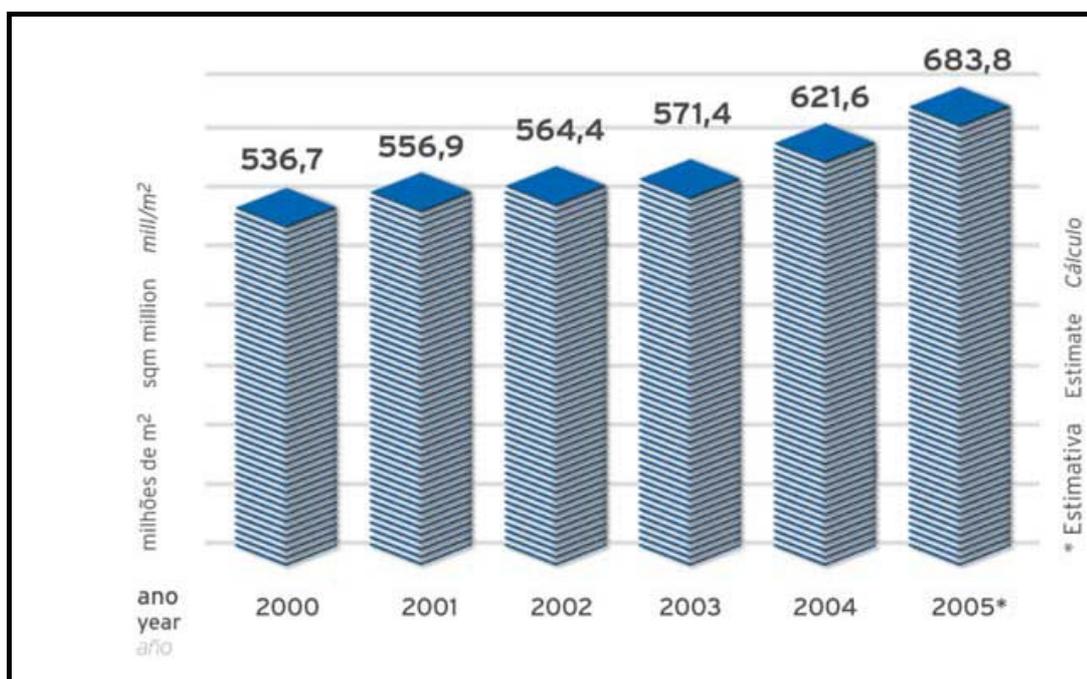
3.1 PANORAMA DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DA CERÂMICA PARA REVESTIMENTOS

A indústria brasileira de cerâmica para revestimento se consolidou como uma das principais de todo o mundo ao ultrapassar a cifra de meio bilhão de metros quadrados produzidos ao longo do ano. A produção, em 2002, foi de 508,3 milhões de m². O setor desenvolveu um parque fabril peculiar, onde expressiva parte de sua produção é fabricada pelo processo de via seca. Esse método, menos oneroso e com qualidade à altura das exigências das normas internacionais, contribuiu para desenvolver o maior mercado consumidor do mundo ocidental, com vendas no território nacional na ordem de 456,3 milhões de m². Estudos mostram que cerca de US\$ 2.2 bilhões sejam movimentados pelas 120 indústrias de cerâmica para revestimento no Brasil, considerando toda a cadeia produtiva, comercial e de serviços (ANFACER, 2005).

A maior concentração de fábricas de cerâmica para revestimento localiza-se nos Estados de São Paulo e de Santa Catarina, mas há fábricas também no Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Goiás, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Ceará e Pará.

O consumo do produto nacional é de 61,4% na região sudeste e 38,6% nas demais regiões do país. Nas Figuras 4, pode-se observar a evolução da capacidade produtiva nacional em milhões de m² por ano (ANFACER, 2005).

FIGURA 4 – Evolução da capacidade produtiva nacional em milhões de m² por ano. Fonte: ANFACER(2005)



O setor de cerâmica para revestimento engloba os produtos denominados: azulejos, pisos cerâmicos, pastilhas ou mosaicos. Os azulejos são materiais cerâmicos utilizados no revestimento de paredes e são comercializados no mercado brasileiro com três tipos: decorados, coloridos e brancos. Já os pisos cerâmicos são, por definição, materiais cerâmicos para revestimento de pisos.

A distribuição geográfica das indústrias de cerâmica para revestimento no Brasil apresenta diferenças entre as indústrias de pisos cerâmicos e azulejos. No caso de azulejos, a quantidade produzida na região Sul representou, em 1991, cerca de 85% da produção do país; a das regiões Norte/Nordeste, 11%, enquanto que a região Sudeste produziu 4%. Este perfil de distribuição de produção não mostrou alterações significativas em relação ao ano de 1989, quando se contabilizou o maior volume de produção da história (AMBONI, 1997).

Os produtores nacionais aumentaram sua participação no mercado mundial, atingindo a quarta colocação em volume de produção. O Brasil é o segundo maior mercado consumidor de cerâmica para revestimento do mundo. O mercado internacional, em 2001, apresentou dados que mostram o crescimento da participação da China e o acirramento da disputa entre os maiores exportadores do mundo. Num ano atípico para a indústria nacional, o crescimento do volume exportado foi de apenas 4,8%. Já em 2002, registrou-se crescimento superior a 24% nas vendas externas.

Os mercados são voltados para a produção nacional. Em média, 75% dos revestimentos fabricados são consumidos no Brasil e 25% são exportados. Os produtores nacionais aumentaram sua participação no mercado mundial, atingindo, no ano de 2001, a terceira colocação em exportações, perdendo para a Itália e a Espanha.

Os Estados Unidos da América (EUA) são os maiores importadores mundiais. Compraram mais de US\$ 88 milhões de produtos brasileiros, o que posiciona a indústria nacional como o 4º maior fornecedor, com uma participação aproximadamente de 12% das importações.

O trabalho incessante de cada indústria, aliado ao esforço da Anfacer e ao apoio da Apex, surtiu efeito em 2002 no que se refere ao comércio exterior. As exportações superaram US\$ 205 milhões, para um volume embarcado de 73,9 milhões de m². No ano de 2002, a África do Sul ampliou consideravelmente as importações de cerâmicas do Brasil, alcançando o 3º posto entre os maiores compradores. Foram mais de US\$ 15 milhões destinados para esse país. No Quadro 3, destaca-se o destino das exportações brasileiras no ano de 2002, segundo dados da ANFACER.

QUADRO 3 - Destino das exportações brasileiras no ano de 2002 (%).

Fonte: ANFACER (2005).

América do Norte	América Latina	África	Europa	Mercosul	Oceânia	Ásia
51,3	24	10,7	5,3	5,3	2,3	1,1

As indústrias de cerâmica para revestimento, cuja produção mundial, seguindo uma tendência crescente, já ultrapassou cerca de 3,0 bilhões de metros quadrados, por ano, vêm sofrendo uma significativa evolução tecnológica, o que tem permitido uma expansão cada vez maior no emprego desses materiais em vários tipos de edificações [...] (PASCHOAL; MENEGAZZO, 1999).

3.2 USO DA CERÂMICA PARA REVESTIMENTO NAS EDIFICAÇÕES

Existem duas razões principais do porquê as paredes e os pisos das edificações são usualmente revestidos com vários materiais. Uma está relacionada com os requisitos estéticos, ou seja, para melhorar a aparência e tornar o piso ou parede mais agradável aos olhos. A outra é para satisfazer requisitos funcionais, para proteger o piso ou parede de ações agressivas do ambiente, com uma superfície apresentando características adequadas de impermeabilidade, estabilidade, durabilidade e que seja de fácil limpeza.

Vários materiais e técnicas podem ser usados para revestir pisos e paredes. As paredes podem ser revestidas com diversos produtos, dentre eles: produtos à base de cimento ou gesso; pintura; papel; tecido ou cortiça. Os pisos podem ser revestidos com pedras naturais tais como granito ou mármore; madeira; carpete.

Um dos materiais tradicionais mais importantes e amplamente usados para revestir pisos e paredes são as placas cerâmicas. A placa cerâmica é um material muito antigo. O primeiro exemplo de uso para revestir e decorar superfícies foi datado por volta do século VI A.C. nas civilizações da antiga Babilônia. Ao longo dos séculos, a tecnologia de fabricação e o potencial decorativo da placa cerâmica têm sido gradualmente ampliados e melhorados. Por cerca de 100 anos a placa cerâmica se manteve como um produto de luxo, sendo usada no revestimento de pisos e paredes de opulentas casas. No século passado, especialmente após a 2ª. Guerra, a produção de cerâmica para pisos e paredes sofreu considerável desenvolvimento com o advento da técnica de produção em massa, especialmente em alguns países tais como a Itália, que tem uma longa tradição no uso da cerâmica. A habilidade de produzir placa numa escala industrial fez abaixar os preços e tornar a placa cerâmica um produto acessível para o povo em geral (PALMONARI; TIMELLINI, 1989).

Os revestimentos têm grande importância na definição do padrão do edifício, na valorização econômica do imóvel e nas características estéticas do conjunto. Os aspectos estéticos formam a imagem da edificação, constituem-se naquilo que os clientes vêem. Os revestimentos, juntamente com o tamanho dos ambientes, a localização do imóvel, a presença de elevador, o número de vagas na garagem, entre outros, são usados pelos clientes subjetivamente para apropriar o valor do imóvel (ABITANTE, 2004).

A tecnologia construtiva brasileira baseada no projeto e na construção com sistemas estruturais em concreto armado e sistemas de vedação predominantemente em alvenaria de blocos, e as características climáticas do país asseguram um elevado potencial de uso da cerâmica para revestimento, tanto em pisos quanto em paredes.

Os produtos cerâmicos para revestimento de piso e parede têm como principais produtos concorrentes as tintas, nos revestimentos verticais; e a madeira, pedra natural e carpete, nos revestimentos horizontais (IEL, 1999).

Segundo dados do BNDES (2000) as vantagens que o revestimento cerâmico apresenta em comparação aos produtos concorrentes no que diz respeito à estética, design, durabilidade, manutenção e higiene refletem num volume maior de vendas da cerâmica com relação aos produtos substitutos, conforme observa-se no Quadro 4 a seguir.

QUADRO 4 - Consumo interno de produtos para revestimentos (milhões m²).

Fonte: BNDES. Informe Setorial, N. 15- Ago/2000.

Produto	Quantidade	%
Cerâmica	359	78,5
Pedras/Mármore	40	8,5
Tapetes	30	7,0
Forrações	15	3,5%
Carpetes	11	2,0
Carpetes madeira/laminados	05	1,0

O revestimento cerâmico tem sido um forte substituto para outros tipos de revestimento, na medida em que sua utilização, antes limitada às áreas molhadas, atualmente se estende por toda a edificação. O uso mais freqüente do revestimento cerâmico é: revestimento interior residencial (cozinhas, banheiros); revestimento exterior (fachadas, prédios urbanos); pavimento exterior (quintais, passeios); pavimentos e revestimentos de locais públicos (hospitais, escolas, aeroportos); pavimentos e revestimentos diversos como saunas, piscinas, salas de cirurgia, pavimentos industriais, câmaras frigoríficas, indústrias alimentares, dentre outros.

A beleza e a versatilidade dos revestimentos cerâmicos valorizam qualquer tipo de ambiente, visto que proporcionam também algumas vantagens técnicas diante de papéis de parede ou carpetes, necessitando de menor número de intervenções para a manutenção, pois não oferecem problemas de durabilidade, descascamento, manchas ou desgaste e, em fachadas, são mais resistentes que qualquer tipo de pintura. Em adição ao baixo custo de manutenção e à alta durabilidade, os revestimentos cerâmicos são resistentes ao fogo e antialérgicos (LIMA, 2003).

A razão para a considerável difusão da placa cerâmica para revestir pisos e paredes deve-se a sua vasta extensão de cores, formas e possibilidades decorativas que permitem ao projetista e arquiteto uma variedade de soluções de *designer* distintamente superior àquelas que são possíveis com outros materiais, e por outro lado as suas características técnicas são superiores. É de conhecimento público, também confirmado através de ensaios em laboratórios, que a cerâmica para revestimento possui maior resistência ao ataque químico do que o mármore e o granito, não precisa ser cortada e raspada como a madeira, não queima e não é danificada quando em contato direto com o fogo ou corpos incandescentes, tais como cigarros [...] (PALMONARI; TIMELLINI, 1989).

Na cultura técnica da construção civil, o termo **revestimento cerâmico** é aplicado indistintamente como sinônimo de placa cerâmica. Mas revestimento cerâmico é um conceito mais amplo, podendo ser analisado como um sistema.

3.3 O REVESTIMENTO CERÂMICO COMO UM SISTEMA

Cecrisa (2003) descreve que o revestimento cerâmico é composto por um conjunto de elementos distintos que funcionam como uma estrutura organizada. Em princípio, é constituído por:

- a) substrato (base);
- b) argamassa de regularização (emboço) e argamassa de assentamento;
- c) placa cerâmica;
- d) diferentes tipos de juntas;
- e) argamassa de rejuntamento.

O sistema revestimento cerâmico deve ser projetado paralelamente ao projeto arquitetônico da construção, de acordo com cada área e necessidade, para que se possa escolher o tipo de revestimento, as argamassas colantes e de rejuntamento adequadas, e projetar os diferentes tipos de juntas, conforme as normas vigentes.

A finalidade e as vantagens do revestimento cerâmico podem se assim descritas: proteção; facilidade de limpeza (é higiênico); antialérgico; beleza (possui infinitas opções decorativas); adequado ao clima (conforto térmico); durável (quando de boa qualidade); não inflamável e valorização do imóvel.

Sabbatini e Campanate (2002) relatam que o revestimento tem que cumprir importantes funções, que são, genericamente:

- a) proteger os elementos de vedação dos edifícios;
- b) auxiliar as vedações no cumprimento de suas funções, como o isolamento termo-acústico, a estanqueidade à água e aos gases, etc.;
- c) regularizar a superfície dos elementos de vedação;
- d) constituir no acabamento final.

O setor de cerâmica para revestimento, a partir de 1990, implementou importantes mudanças na estratégia competitiva de suas indústrias, passando a buscar diferenciação mediante a melhoria técnica dos produtos, das variações tipológicas, da conformidade com as normas técnicas e do fortalecimento da marca [...] (ABITANTE, 2004).

3.4 QUALIDADE DA CERÂMICA PARA REVESTIMENTO

Foi criado o Centro Cerâmico do Brasil (CCB), credenciado em 1996 pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro). O CCB é o organismo certificador credenciado para certificação do sistema de

qualidade ou certificação de produto. A certificação significa que a indústria atende a requisitos pré-estabelecidos, podendo significar para o usuário, garantia de qualidade.

Com aproximadamente R\$ 100 milhões em investimentos, no ano de 2002, na ampliação e modernização de suas fábricas, o Brasil conta hoje com um dos mais atualizados parques fabris. Outro aspecto, que confere um conceito de liderança da indústria nacional, é que 80% da produção está em conformidade com as normas internacionais de produto e sistemas de qualidade. Na busca do aprimoramento constante, o setor investe na instalação e manutenção de centros de treinamento e desenvolvimento tecnológico, em cursos técnicos e de nível universitário (ANFACER, 2005).

A expectativa do usuário consumidor de cerâmica para revestimento é a qualidade, ou seja, a adequação ao uso. De acordo com Enrique (1996), existem três níveis de expectativas do consumidor ao adquirir uma placa cerâmica para revestimento com suas respectivas características em cada nível, que são os seguintes:

- 1) antes do uso (a forma, tamanho, aparência (cor, brilho, decoração, design));
- 2) colocação e armazenamento (maior ou menor facilidade de colocação das placas e com o transporte antes da colocação), mais importante para o construtor, o lojista e o assentador. Problemas na curvatura e gretagem podem se manifestar durante o armazenamento, devido a uma falta de acordo entre esmalte e suporte;
- 3) no uso (ocorrem reclamações de falta de adequação do produto ao uso e falhas de colocação).

Há basicamente três tipos de consumidores de cerâmica para revestimento: compradores de revestimentos cerâmicos, arquitetos e empresas construtoras (em países como a Alemanha são pequenas empresas especializadas na colocação dos revestimentos cerâmicos). Cada um desses consumidores têm distinta forma de tomar decisões no processo de compra e utilizam critérios diferentes. Arquitetos são bem informados, necessitam de informações mais técnicas e possuem um critério estético mais refinado, tornando-se os consumidores mais sofisticados nesse aspecto. As empresas construtoras estão interessadas na qualidade e nos preços mais baixos (LIMA, 2003).

Os usuários, desde os mais qualificados tecnicamente (engenheiros e arquitetos) aos menos qualificados (balconistas de lojas), não conseguem especificar e selecionar qual a placa cerâmica mais indicada para os diversos ambientes e usos. Embora exista normalização técnica sobre o assunto, tanto na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) quanto na *Standard Organization International*(ISO), as especificações apresentadas nas normas técnicas são desconhecidas e de difícil interpretação pela maioria dos usuários. Além disto, como agravante, encontra-se no mercado uma grande diversidade de produtos e soluções, com relação às placas cerâmicas e seus acessórios (argamassas de assentamento e rejunte), acarretando mudanças nos métodos de assentamento (LIMA, 1997).

Segundo Lima (2003), há uma situação de carência de informações sobre os materiais, especificação e aplicação do sistema de revestimento cerâmico. As bibliografias e as informações sobre as características técnicas e procedimentos de aplicação encontram-se dispersas, consegue-se alguma informação a respeito, nos diversos sites das empresas produtoras de cerâmica para revestimento e nas associações de classes como a Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica (ANFACER) e no Centro Cerâmico do Brasil (CCB).

A divulgação dos produtos é, na sua maioria, feita através de catálogos impressos pelas indústrias. Nos catálogos se destacam os produtos esteticamente e algumas das suas características técnicas. Em alguns catálogos são encontrados apenas dimensões dos produtos e o índice de resistência ao desgaste como o *Porcelain Enamel Institute* (PEI). Geralmente, não são indicadas a resistência ao choque térmico e a ausência de chumbo e cádmio solúveis, ainda que essas características sejam utilizadas apenas para casos específicos. Os dados, de forma clara nos catálogos, facilitariam a correta especificação do produto para os diversos usos, evitando-se futuras patologias (LIMA, 2003).

3.5 AS PATOLOGIAS NO SISTEMA REVESTIMENTO CERÂMICO

Quanto aos revestimentos verticais, de acordo com Maciel e Melhado (2002), de modo geral, não existe, na construção civil, um projeto definido, tanto que vise o produto como ao processo. As decisões relativas à sua aplicação são tomadas na própria obra, muitas vezes, por pessoas não qualificadas e não capacitadas. O

revestimento é visto apenas como acabamento e como forma de esconder as imperfeições da base, que são as estruturas e vedações.

Essa pouca atenção dada aos revestimentos tem como resultado a incidência de falhas e problemas patológicos como trincas, fissuras e descolamentos, que comprometem o desempenho do edifício como um todo.

Uma das patologias mais comuns é o descolamento da placa cerâmica, devido principalmente à inadequação da argamassa colante e do rejuntamento, frente às necessidades de aplicação. O descolamento torna-se mais grave quando ocorre em fachadas, sobretudo em virtude do assentamento incorreto das placas, resultando em mau preenchimento do tardez com argamassa. Causas relacionadas diretamente à qualidade das placas podem ocorrer, mas não são tão comuns. A falta de juntas de movimentação que permitam a dilatação e contração é outro fator importante no descolamento de placas cerâmicas.

Ao entrevistar empresas construtoras e escritórios de engenharia e arquitetura, Lima (2003) obteve os seguintes resultados: 48% dos entrevistados disseram já ter tido problemas com o sistema revestimento cerâmico, seja na fase de projeto (com dificuldades de especificar os materiais), na fase de execução (problemas nos procedimentos ou mão-de-obra) ou em reclamações após entrega da obra. E com relação às empresas fabricantes do setor cerâmico, foi averiguado que as mesmas recebem, em média, 50 reclamações por mês. Os problemas mais citados: a) diferença de tonalidade; b) sujeira ou encardido; c) riscos; d) empeno; e) variação dimensional; f) defeito de superfície; g) lascamento; h) manchamento. Normalmente é um conjunto de variáveis que provocam o problema, como erros na especificação e no assentamento.

Com freqüência, a especificação do material cerâmico para revestimentos reduz-se a decisões relativas à tipologia, como padronagem, formato e dimensões. A durabilidade é considerada de forma implícita, como se fosse a cerâmica um material intrinsecamente durável. Comumente, o único parâmetro utilizado para a especificação do material, no sentido de adequá-lo às condições de utilização, consiste na resistência à abrasão, sendo, em geral, esta conduta adotada tanto por especificadores quanto por proprietários.

Todavia, uma placa cerâmica pode ser adequada para determinado uso e ser inadequada para outro. Por exemplo, uma placa cerâmica para revestimento de pisos de salas cirúrgicas terá requisitos mais rígidos do que uma placa cerâmica para revestimento de pisos de um banheiro de uma edificação residencial. Esses requisitos se refletirão nas suas propriedades ou conjunto de atributos. Neste caso, é possível que a sala cirúrgica exija como atributo da placa cerâmica para revestimento um alto grau de resistência química ou abrasão, ou seja, a associação é do espaço e seu uso para o elemento e deste para o produto que cumprirá com a função do elemento (CDCON, 2003).

Pesquisas vêm sendo desenvolvidas nas universidades, com o intuito de desenvolver metodologias que permitam a prevenção, o diagnóstico e a recuperação de patologias em revestimentos cerâmicos, através da discussão de conceitos como: diagnóstico, patologia, durabilidade, manutenção e recuperação, bem como situar sua ocorrência no Brasil e no exterior, por meio da análise da bibliografia especializada e de levantamentos realizados em campo (SABBATINI; CAMPANATE, 2002).

Stamer, Maggi e Seibel (2001) destacam que, no projeto desenvolvido em conjunto pelo Centro Cerâmico do Brasil (CCB) e pelo Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), identificou-se uma deficiência tecnológica generalizada permeando todos os agentes da cadeia produtiva, incluindo: a) os agentes responsáveis pela normalização; b) os projetistas; c) os fabricantes de cerâmica; d) os fabricantes de argamassas e rejuntas; e) as empresas construtoras e os agentes responsáveis pela formação de mão-de-obra. Foram identificados os seguintes gargalos no sistema de especificação:

1. Na Construção Civil:

- a) produtos fora de especificações técnicas;
- b) não qualificação da mão-de-obra de assentamento; e
- c) métodos de ensaios não representando o que ocorre na prática (os ensaios de resistência de aderência da argamassa colante).

2. No Produto:

- a) tonalidades diferentes;

b) riscos e manchas; e

c) calibre: as tolerâncias admitidas pela NBR 13.818/1997 são excessivas.

3. Na Fase de Assentamento:

a) uso de argamassa colante inadequada;

b) falta de impermeabilização em locais úmidos; e

c) falta de juntas.

4. Nas Normas e Métodos de Ensaio:

a) as empresas consideram não-representativos e demandam a revisão de alguns métodos de ensaio, definidos pela NBR 13.818/1997.

5. Nas Matérias-Primas para Fabricação de Argamassas:

a) composição química do cimento muito variável; e

b) desconhecimento de como as impurezas presentes no cimento interferem nas propriedades finais das argamassas.

6. No Desenvolvimento de Tecnologia Construtiva:

a) inexistência de requisitos de desempenho, como, por exemplo, resistência de aderência à tração, resistência de aderência ao cisalhamento, comportamento frente à dilatação térmica, entre outros;

b) inexistência de parâmetros de projeto;

c) inexistência de sistemas de produção que incluam o controle de qualidade;

d) inexistência de metodologia para o diagnóstico e a recuperação de patologias;

e) inexistência de sistemas de gestão do processo de produção; e

f) inexistência de sistemas de gestão da comercialização.

Com o objetivo de se estabelecer ações para uma produção de melhor qualidade e níveis de preços competitivos internacionalmente, parcerias entre as

universidades, centros de pesquisa e associações têm sido estabelecidas para melhorar o quadro do setor.

3.6 MELHORIAS IMPLANTADAS NO SETOR DE CERÂMICA PARA REVESTIMENTO

Com relação à disseminação das informações, uma iniciativa de melhoria do setor foi a criação do Portal CeramicaBrasil (www.ceramicabrasil.org.br), um ambiente virtual de comunicação via Internet que armazena, organiza e disponibiliza informações, produtos e serviços para o setor cerâmico. Seu objetivo é constituir-se num sistema de informações, de referência nacional e internacional, relacionado ao setor cerâmico, envolvendo toda a cadeia produtiva: fornecedores de matérias-primas, fabricantes de máquinas e componentes, fabricantes de cerâmica, fabricantes de argamassas colantes e rejuntas, distribuidores e lojas, construtoras, associações, certificadoras, sindicatos, além de profissionais – consultores, especialistas, engenheiros, arquitetos, designers, assentadores de cerâmica, entre outros (ALARCON et al., 2000).

Tanto o profissional especificador, quanto o consumidor final, nem sempre podem contar com orientação adequada no balcão da revenda. No ano de 2002, por iniciativa da Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica (ANFACER), iniciou-se o desenvolvimento do software denominado Codificação, Especificação da Cerâmica para Revestimento (CODECER), tendo como premissa a necessidade de um sistema de classificação e especificação da cerâmica para revestimento que facilitasse a comercialização do produto e que garantisse um uso adequado das placas cerâmicas no ambiente a ser revestido. Essa necessidade foi levantada durante o Fórum Mundial de Cerâmica de Revestimento na ocasião da feira Covering 2001 em Miami, USA, onde, no ano seguinte, o Brasil, representado pela ANFACER, teve uma participação de destaque com a apresentação do CODECER. Tal software encontra-se em fase de protótipo com uma versão alfa, na forma de um sistema especialista.

O software CODECER resume as características essenciais dos revestimentos em três itens no caso de pisos - **Resistência**, **Durabilidade** e **Limpabilidade** - e em dois no caso de paredes - **Absorção de água** e **Limpabilidade**. Cada item é avaliado numa escala de um a cinco, formando a série de três algarismos (RDL) para

aplicações em piso e de dois (AL) para paredes. O software também permite conferir as exigências mínimas de RDL e AL em função do local de aplicação, tais como banheiros, garagens, fachadas, restaurantes, depósitos, laboratórios e piscinas.

O uso do programa é simples: basta responder cinco perguntas sobre o uso previsto e automaticamente o Codecer dará a especificação mínima para aquele ambiente, considerando todas as variáveis envolvidas. A partir do lançamento do software, os fabricantes passarão a informar na embalagem o RDL ou o AL de cada produto.

As condições de trabalho que a placa estará submetida, por ex.: as tensões que ela sofrerá nos ambientes nos quais é aplicada, devem ser avaliadas por quem for escolher a placa, a fim de fazer uma escolha cuidadosa, considerando-se o amplo espectro de produtos disponíveis no mercado. O conhecimento das características técnicas e atributos das placas cerâmicas é fundamental para os responsáveis pelo projeto de revestimento de pisos e paredes das edificações.

Os atributos que são de interesse, conforme a ISO, para a indústria da construção civil são descritos a seguir.

3.7 ATRIBUTOS DE INTERESSE PARA A ÁREA DA CONSTRUÇÃO CIVIL CONFORME PADRÃO DA ISO

Segundo a norma ISO/TR 14177/1994 da *International Standard Organization* que define as diretrizes para a classificação da informação na indústria da construção entre os tipos de atributos usados em conjunto com tipos de objetos que são de interesse para a indústria da construção, estão:

a) atributos de identificação, localização e de tamanho: grupo de atributos que descreve a existência física de produtos da construção. Todo objeto possui um nome, um tamanho, e uma localização em relação a outros objetos, incluindo não somente a posição (geográfica), mas as articulações entre objetos (topologia).

b) atributos de composição: grupo de atributos que descreve de que o objeto atual é feito e como é construído, independentemente de como essa construção afeta sua performance (desempenho). Somente dois atributos de composição compartilhados foram identificados: “Material” e “Forma”. Ambos também possuem

um número substancial de valores compartilhados, os quais devem ser utilizados como terminologia padrão sempre que estes atributos forem especificados.

c) atributos de desempenho/performance: grupo de atributos que descreve os requisitos ou propriedades sem assumir uma solução específica de design, nem descrever do que o objeto é feito ou como é construído. Por exemplo, a construção interna de um boiler tem uma influência em sua performance, mas a saída de calor do boiler pode ser definida sem a referência à construção interna. A saída de calor é um atributo de performance, enquanto “tipo” ou “construção” (do objeto) é um atributo de composição.

Os atributos de *performance* são classificados conforme os fatores necessidades humanas e demandas da natureza (física, química, dentre outras), pois estas regem a *performance* de uma obra. Existem cinco grupos: 1) Amenidade e Conforto; 2) Saúde e Segurança; 3) Estrutura; 4) Durabilidade; e 5) Operação e Manutenção.

d) atributos de aquisição: grupo de atributos que está relacionado ao processo de compra e venda, movendo itens de um lugar ao local da obra, e incorporando itens individuais para dentro de toda a construção. Esses atributos descrevem o custo de produção, armazenagem, transporte ou montagem de objetos e os preços de compra, venda e de impostos incidentes.

3.8 OS ATRIBUTOS DA CERÂMICA PARA REVESTIMENTO

O conhecimento das características técnicas e de desempenho da cerâmica para revestimento de piso e parede é de fundamental importância, a fim de especificar e assentar o produto corretamente. Dentre as características, conforme NBR 13818/1997, pode-se mencionar:

- características geométricas: dimensão dos lados, curvatura (aos lados e diagonais), empenamento (desvio de um vértice em relação ao plano formado pelos outros três).
- características físicas: absorção de água, resistência ao impacto, resistência à compressão, resistência à flexão, resistência à abrasão, dilatação (térmica,

expansão por umidade), resistência à gretagem, resistência ao choque térmico, resistência ao gelo, resistência ao escorregamento.

- características químicas: resistência química, resistência ao ataque químico e resistência a manchas, facilidade de limpeza e manutenção das condições de higiene.
- características qualitativas: estabilidade de cores.

Abaixo, descrevem-se as características geométricas, físicas e químicas da placa cerâmica.

3.8.1 Características geométricas

As seguintes características geométricas devem ser verificadas na fabricação da placa cerâmica:

- a) retitude dos lados: desvio medido no meio do lado plano da placa conforme o anexo S da NBR 13818/1997.
- b) ortogonalidade: desvio no esquadro das placas, afetando a retangularidade dos ângulos, ou seja, o esquadro da placa, medido conforme o anexo S da NBR 13818/1997.
- c) curvatura central: flecha vertical no centro de uma placa em relação ao plano definido por três dos seus quatro vértices, medido conforme o anexo S da NBR 13818/1997.
- d) curvatura lateral: flecha vertical de um lado, em relação ao plano definido por três dos quatro ângulos, medida conforme o anexo S da NBR 13818/1997.
- e) empeno: desvio de um vértice com relação ao plano definido pelos outros vértices. Pode ser visualizado como o balanço da placa sobre uma diagonal, medido conforme o anexo S da NBR 13818/1997.

3.8.2. Características físicas da cerâmica para revestimento para uso geral e específico

As características físicas da cerâmica para revestimento são classificadas conforme a norma NBR 13818/1997 em características físicas de uso geral e específico.

3.8.2.1 Características físicas uso geral

Na sequência se descrevem as principais características físicas da placa cerâmica para uso geral.

a) absorção de água: quantidade de água que uma peça cerâmica pode absorver. Expressa em percentual, é uma propriedade associada ao corpo da peça (biscoito), uma vez que o esmalte possui baixa absorção por ser uma superfície vitrificada. A importância desse parâmetro está relacionada com a sua influência direta sobre outras características, tais como as propriedades mecânicas, as resistências a mudanças bruscas de temperatura e à geada.

De modo geral, pode-se relacionar o tipo da peça cerâmica com sua absorção de água e resistência mecânica, conforme Quadro 5 a seguir.

QUADRO 5 – Nome usual da peça cerâmica em função da sua absorção de água e resistência mecânica. Fonte: Soares Filho e Onoe (1999).

Nome usual	Absorção (%)	Grupo	Porosidade	Carga de ruptura e >7,5 cm (N)	Módulo de ruptura (N/mm ²)
Porcelanato	0 a 0,5	Ia	Baixa	> 1300	>35
Grés	0,5 a 3	Ib	Baixa média	> 1300	> 35
Semigrés	3 a 6	IIa	Média	> 1000	>22
Poroso	6 a 10	IIb	Média alta	> 900	> 18
Semi-poroso	10 a 20	III	Alta	> 600	> 15
Azulejo	10 a 20	III	Alta	> 400	> 15
Azulejo Fino	10 a 20	III	Alta	> 200	> 12

b) carga de ruptura e módulo de resistência à flexão: resistência própria do material cerâmico é denominada módulo de resistência à flexão (expresso em N/mm² ou kgf/cm²) e revela a medida de coesão interna do material. A carga de ruptura (expressa em N ou kgf) depende tanto do material cerâmico quanto da espessura da

peça (NBR 13818/1997). Atualmente pretende-se adotar apenas a carga de ruptura, como parâmetro para a resistência da peça cerâmica.

c) resistência à abrasão: é a característica mecânica da superfície da peça e representa a própria resistência ao desgaste provocado pelo trânsito de pessoas e objetos. De modo geral, são dois os principais defeitos resultantes dos vários tipos de ações abrasivas: a remoção de material da superfície da peça que é progressivamente consumido e a alteração da perda do brilho, variações de tonalidade, dentre outros.

A diferença fundamental entre esmaltados e não esmaltados é que a placa cerâmica esmaltada possui duas camadas distintas, o biscoito e o esmalte (superfície), e estas apresentam características físicas e químicas diferenciadas, enquanto que os revestimentos não esmaltados se constituem de um corpo único.

Têm-se dois métodos para avaliar a resistência do produto à abrasão, um para peças esmaltadas e outro para não-esmaltadas. As placas cerâmicas esmaltadas são sempre ensaiadas por abrasão superficial (NBR 13818-Anexo D), avaliando-se apenas a camada esmaltada. O método americano internacionalmente reconhecido como *Porcelain Enamel Institute* (PEI) qualifica os produtos de acordo com a avaliação visual do desgaste provocado na cerâmica por um aparelho com esferas de aço que giram sobre sua superfície.

As classes de abrasão e a indicação de uso, em função da resistência à abrasão superficial, é feita segundo Quadro 6 a seguir.

QUADRO 6 - Relação PEI com o Uso. Fonte: Soares Filho e Onoe (1999)

N ^o de giros	Classe PEI	Resistência	Uso (ambientes)
100	PEI 0	-	Desaconselhável para pisos.
150	PEI 1	Baixa	Banheiros e quartos de dormir residenciais.
600	PEI 2	Média	Ambientes residenciais sem porta para fora.
1500	PEI 3	Média alta	Cozinhas residenciais, corredores, escritórios.
2200	PEI 4	Alta	Estabelecimentos comerciais localizados internamente.
12000	PEI 5	Altíssima	Áreas públicas de alto tráfego: shopping centers, aeroportos, bancos, escolas, padarias, restaurantes, bares, etc..

Para placas não-esmaltadas, o método prevê a medida do volume de material removido da superfície da peça, quando submetida à ação de um disco rotativo de material abrasivo. No Quadro 7 apresenta-se os valores de resistência à abrasão profunda para produtos extrudados e prensados.

QUADRO 7 – Resistência a abrasão profunda para não-esmaltados.

Fonte: NBR 13818/1997

RESISTÊNCIA À ABRASÃO PROFUNDA PARA PRODUTOS NÃO ESMALTADOS (em mm³)			
Produtos extrudados		Produtos Prensados	
AI	Menor ou igual a 275	Bla	Menor ou igual a 175
		BIIb	Menor ou igual a 175
Alla	Menor ou igual a 393	BIIa	Menor ou igual a 345
Allb	Menor ou igual a 649	BIIb	Menor ou igual a 540
AIll	Menor ou igual a 2365	BIII	

O caso dos não-esmaltados significa uma situação de igualdade entre o corpo e a superfície cerâmica, não havendo diferença entre base e esmalte. As placas não-esmaltadas são, quase sempre, utilizadas em alto tráfego e, por esse motivo, o ensaio de abrasão ultrapassa o limite superficial. Neste caso, a resistência ao desgaste é inversamente proporcional à taxa de absorção de água da placa cerâmica; menor absorção indica maior resistência à abrasão profunda. Isto é particularmente importante quando se compra pisos para uso público, industrial ou para portas de entrada.

Juntamente com a absorção de água, as classes de resistência à abrasão formam o conjunto das principais características para pisos.

d) resistência à gretagem: o fenômeno da gretagem corresponde ao aparecimento de finas fissuras ou trincas de formato geralmente circular ou espiral, que se forma sobre a superfície esmaltada da peça. O gretamento ocorre principalmente em decorrência da expansão por umidade, que provoca o aumento do corpo cerâmico e

aparecimento de tensões na camada de esmalte. Como consequência, o esmalte fissa, criando pequenas fendas, tão finas como um fio de cabelo.

e) expansão por umidade (EPU): é o aumento da peça cerâmica sob a ação da umidade. No entanto, não é a simples presença de água nos poros que vai determinar o aumento dimensional, mas reações químicas entre a água e os minerais argilosos que estão presentes no corpo cerâmico.

f) resistência ao risco - dureza mohs: significa o desgaste da peça cerâmica através do risco, com perda de brilho e de beleza. A classificação que define resistência ao risco para vários tipos de produtos adota a escala Mohs. Tomando como referência a dureza do diamante na classe Mohs igual a 10, são definidas categorias, sempre comparando com as durezas de materiais naturais (NBR 13818/1997).

Em geral, a resistência ao risco em placas cerâmicas esmaltadas brilhantes é inferior a 4 (menos resistente) e, em produtos rústicos, superior a 7 (mais resistente). Pode haver desgaste por risco sem haver desgaste por abrasão, mas o contrário não é possível. O desgaste por abrasão ocorre após um determinado tempo de uso e é provocado pelo tráfego constante e repetitivo, quando a camada superficial do esmalte desgasta por abrasão (relatado pelo PEI) e é gradativamente removida (podendo haver também a presença de risco), fazendo aflorar os microporos internos da camada de esmalte, onde a sujeira penetra e se acumula, encardindo o piso. No caso do risco, o processo é mais rápido, pois o esmalte é removido - riscado - pela fricção de uma partícula, em geral de areia, ou por outro material de dureza superior ao piso, podendo ocorrer ainda na primeira semana de uso. No Quadro 8 apresenta-se uma comparação da dureza dos minerais, segundo a escala Mohs.

QUADRO 8 - Comparação da dureza dos minerais, segundo a escala Mohs. Fonte: NBR 13818/1997

Durezas de vários minerais (escala Mohs)			
Talco	1	Feldspato	6
Gesso	2	Quartzo	7
Calcita	3	Topázio	8
Fluorita	4	Corindon	9
Apatita	5	Diamante	10

3.8.2.2 Características físicas da cerâmica para revestimento para usos específicos

Na sequência se descrevem as principais características físicas da placa cerâmica para uso geral.

a) resistência ao congelamento (usos em regiões frias): essa propriedade é importante para a escolha de revestimentos externos, onde o clima alcance baixas temperaturas e em situações especiais de uso, quando o ambiente seja submetido a temperaturas baixas, como, por exemplo, em frigoríficos. A penetração da água na placa cerâmica e seu posterior congelamento fazem com que o volume da água dentro da peça aumente, provocando desagregação do material, que pode ter suas propriedades técnicas e estéticas comprometidas. Esta característica depende quase que exclusivamente da absorção de água. Um material anti-gelo deve apresentar absorção máxima de 3% e baixa porosidade (NBR 13818/1997 - Anexo M).

b) resistência à dilatação térmica: o aumento da peça cerâmica pode ocorrer por duas formas: dilatação térmica (NBR 13818- Anexo K) ou expansão por umidade. A dilatação térmica acontece principalmente em locais que recebem grande fluxo de calor como lareiras, churrasqueiras etc. Quanto à dilatação térmica, tem-se que as placas cerâmicas possuem uma dilatação da ordem de 8 a 9 microns por metro por °C. Esta não é uma dilatação alta, comparada com outros materiais da obra, motivo por que a dilatação é um ensaio crítico somente para lareiras e churrasqueiras.

c) resistência a mudanças bruscas de temperatura (choque térmico): o termo choque térmico refere-se à tensão que o corpo sofre quando submetido a bruscas variações de temperatura, tais como quando o piso ou azulejo, intencionalmente ou não, entra em contato com material quente ou frio (exemplos: líquidos ferventes, vapores quentes usados para limpeza, revestimentos assentados em áreas externas, mudanças de temperatura inesperadas, dentre outros). Significa que o revestimento tem a capacidade de resistir a uma grande variação de temperatura, com ciclos de frio - quente - frio, sem sofrer perda de sua integridade e mantendo suas propriedades. Esta característica tem relação com índice de absorção de água - menor absorção, maior resistência ao choque térmico. Pode ocorrer em ambientes externos em locais de noites muito frias e dias quentes, em box de chuveiros e em saunas e lareiras.

d) resistência ao escorregamento (coeficiente de atrito): é uma propriedade intimamente relacionada com a segurança garantida ao usuário ao caminhar sobre o revestimento. Quanto maior o coeficiente de atrito, menor é o deslizamento. Esta característica anti-derrapante deve ser investigada quando se tratar de áreas sujeitas à molhagem como pisos externos, áreas circundantes de piscinas, piscinas destinadas à fisioterapia e à prática de hidroginástica, rampas, degraus, banheiros, locais laváveis constantemente e áreas externas, além de ambientes públicos em geral e áreas industriais, ambientes hospitalares e laboratórios.

Muitos dos pisos cerâmicos, esmaltados ou não esmaltados, apresentam rugosidades ou adição de cristais de óxido ou de areia abrasiva sobre sua superfície, o que aumenta substancialmente sua resistência ao escorregamento. O coeficiente de atrito dinâmico é considerado o parâmetro para mensurar o índice de escorregamento; maior atrito, menor escorregamento. No entanto, quanto maior o coeficiente de atrito, mais áspera é a superfície e maior é a dificuldade de limpeza. Assim, o índice 01 de coeficiente de atrito seria ótimo se considerado isoladamente; mas, quando é necessário unir resistência ao escorregamento com a facilidade de limpeza, o ideal é ficar entre os limites de segurança apresentados no Quadro 9 a seguir.

QUADRO 9 - Relação Valor X Indicações do coeficiente de atrito. Fonte: Lima (1998).

COEFICIENTE DE ATRITO	
Valor	Indicações
0,4	Satisfatório para instalações normais
0,4 a 0,7	Recomendado para uso onde se requer resistência ao escorregamento
> 0,7	Recomendado para locais onde o risco de escorregamento é muito intenso (áreas externas em alicive ou declive).

e) resistência ao impacto: significa a capacidade da peça cerâmica em manter suas propriedades inalteradas após o choque inesperado - impacto - de um objeto. Esta é uma característica típica para pisos. Esta propriedade é necessária em locais onde se trabalha com cargas pesadas (ambientes industriais) com possibilidades de fortes impactos, ou mesmo em ambientes residenciais onde há possibilidade de queda de

objetos mais pesados, como em cozinhas ou locais propensos a sofrer constantemente pequenos impactos.

3.8.3 Características químicas da cerâmica para revestimento para uso geral e específico

As características químicas da cerâmica para revestimento são classificadas conforme a norma NBR 13818/1997 em características físicas de uso geral e específico.

3.8.3.1 Características químicas para uso geral

Na sequência se descrevem as principais características químicas da placa cerâmica para uso geral.

a) resistência a manchas: é um índice de limpabilidade que avalia a maior ou menor facilidade de remoção de manchas e a sua capacidade de não se alterar na presença de produtos químicos agressivos, seja por meio de reação química, seja pela absorção do produto químico.

A classe de resistência a manchas indica, em termos práticos, a facilidade de limpeza das placas cerâmicas. A resistência a manchas é dividida em classes de limpabilidade de 1 a 5, como se pode visualizar no Quadro 10. Quando a placa consegue ser limpa apenas com uso de água, é considerada com grande facilidade de limpeza (classe 5); mas quando há impossibilidade de remoção de manchas, mesmo com fortes produtos de limpeza, esta cerâmica é considerada classe 1.

QUADRO 10 - Classes de resistência à manchas. Fonte: NBR 13818/97

Classe 1	Impossibilidade de remoção da mancha
Classe 2	Mancha removível com ácido clorídrico/acetona
Classe 3	Mancha removível com produto de limpeza forte
Classe 4	Mancha removível com produto de limpeza fraco
Classe 5	Máxima facilidade de remoção de manchas

Deve-se considerar a inter-relação entre a classe de limpabilidade e o coeficiente de atrito para algumas cerâmicas com superfícies rugosas ou

granilhadas. Nestas situações, quanto maior a resistência ao escorregamento, mais difícil de limpar a placa. Quando as duas características são requeridas para o mesmo uso, deve ser realizada uma avaliação crítica para definir prioridades.

b) resistência química: é a capacidade que a peça cerâmica possui de se manter inalterável em contato com produtos químicos, ácidos ou bases. Uma peça cerâmica pode ser classificada em três classes de resistência, de acordo com o Quadro 11 a seguir.

QUADRO 11 – Classes de resistência química. Fonte: NBR 13818/97

Classe A	Resistência química mais elevada
Classe B	Resistência química média
Classe C	Resistência química mais baixa

Estas classes de resistência química podem ser determinadas para:

1. Produtos domésticos e de piscina;
2. Ácidos e álcalis, onde essas substâncias podem ser ensaiadas em dois níveis de concentração:
 - a. baixa concentração - L (low);
 - b. alta concentração - H (high).

Com essa diversidade de tipos e classificações, foram estabelecidos códigos para a resistência química, conforme Quadro 12 abaixo.

QUADRO 12 - Resistência Química. Fonte: NBR 13817/97

TIPOS DE PRODUTOS		NÍVEIS DE RESISTÊNCIA QUÍMICA		
		Alta	Média	Baixa
PRODUTOS DOMÉSTICOS E DE PISCINA		A	B	C
ÁCIDOS E ÁLCALIS	Alta concentração H	HA	HB	HC
	Baixa concentração L	LA	LB	LC

Em função da placa ser esmaltada ou não, sua resistência ao ataque químico difere. Portanto, para complementar a informação sobre essa característica, acrescenta-se, antes do código de resistência ao ataque químico, a referência - esmaltada ou não esmaltada - para cada tipo de placa cerâmica.

1. G - glazed - para placa esmaltada (exemplo: GHA - placa esmaltada com alta resistência a ácidos e álcalis de alta concentração);
2. U - unglazed - para placa não esmaltada (exemplo: ULC - placa esmaltada com baixa resistência a ácidos e álcalis de baixa concentração).

Quando as placas cerâmicas tiverem contato com substâncias diferentes das definidas no ensaio (em laboratórios, indústrias químicas e outros), estas devem ser testadas, antes da aplicação, nas mesmas condições de concentração e temperaturas às quais serão submetidas.

3.8.3.2 Características químicas para usos específicos

Na sequência se descrevem as principais características químicas da placa cerâmica para uso específico.

a) resistência ao chumbo e ao cádmio solúveis: estar livre da liberação de chumbo e cádmio é uma exigência essencial para placas que mantêm contato direto com alimentos. É uma característica específica para placas cerâmicas esmaltadas, já que é na composição do esmalte que estas substâncias podem estar presentes. Resistir ao chumbo e cádmio solúveis significa que o material cerâmico - especificamente o esmalte - não libera o chumbo nem cádmio em presença de ácido acético (vinagre).

É preciso ter grande cuidado em locais como açougues e câmaras frigoríficas, pois essas substâncias (chumbo e cádmio), quando liberadas, podem prejudicar a qualidade dos alimentos, tornando desaconselhado seu consumo.

3.8.4 Relação entre Uso X Propriedades da cerâmica para revestimento

No Quadro 13 apresenta-se a relação entre alguns locais de uso da placa cerâmica com suas exigências específicas e propriedades de absorção, abrasão, manchas e ataque químico.

QUADRO 13 - Relação entre Uso X Propriedades da cerâmica para revestimento.

Fonte: Soares Filho e Onoe (1999)

Uso	Exigências específicas	Absorção de Água (%)	Abrasão	Manchas	Ataque químico
Fachadas	EPU < 0,6 mm/m Isento de gretamento	0 a 6	> PEI 1	Classe 5	Classe A
Hospitais	Coefficiente de atrito > 0,4	0 a 10	PEI 5	Classe 4/5	Classe A/B
Garagens	Carga de ruptura > 900 N Resistência ao impacto EPU < 0,6 mm/m	0 a 10	PEI 5	Classe 4/5	Classe A/B
Escadas	Coefficiente de atrito > 0,4 EPU < 0,6 mm/m	0 a 10	PEI 5	Classe 4/5	Classe A/B
Pisos Escritório	Coefficiente de atrito > 0,4 EPU < 0,6 mm/m	0 a 10	PEI 5	Classe 5	Classe A/B

Segundo a norma NBR 13818/97 as características físicas que devem ser avaliadas em função da aplicação ou uso específico das placas cerâmicas para revestimento são conforme Quadro 14.

QUADRO 14 – Usos específicos e características de avaliação. Fonte: NBR 13818/97

Usos	Características
Fachadas, piscinas e saunas	Expansão por umidade
Pisos industriais	Resistência ao impacto
Pisos antiderrapantes	Coefficiente de atrito
Lareiras e assemelhados	Dilatação térmica e choque térmico
Pisos	Carga de ruptura e expansão por umidade
Ambientes externos em regiões sujeitas a neve e geada, em câmaras frigoríficas	Resistência ao congelamento

Segundo a norma NBR 13818/97 as características químicas que devem ser avaliadas em função da aplicação ou uso específico das placas cerâmicas para revestimento são conforme Quadro 15.

QUADRO 15 – Usos específicos e características de avaliação.

Fonte: NBR 13818/97

Usos	Características
Proteção industrial	Resistência química de alta concentração
Contato com alimentos	Determinação da presença de chumbo e cádmio solúveis

3.9 INFORMAÇÕES NAS EMBALAGENS DAS PLACAS CERÂMICAS PARA REVESTIMENTO

De acordo com a norma da ABNT sobre especificações e métodos de ensaio das placas cerâmicas para revestimento - NBR 13818/97, as informações que devem constar nas caixas que embalam as peças cerâmicas são as seguintes:

- a) marca do fabricante ou marca comercial e o país de origem;
- b) identificação de primeira qualidade;
- c) tipo de placa cerâmica (grupo de absorção);
- d) tamanho nominal, dimensão de fabricação e formato modular ou não modular;
- e) natureza da superfície: esmaltado, ou não-esmaltado;
- f) classe de abrasão PEI (peças esmaltadas);
- g) nome ou código de fabricação do produto;
- h) informações da data de fabricação, lote, etc.
- i) número de peças;
- j) metros quadrados que cobrem;
- k) especificação (dimensão) de junta de assentamento pelo fabricante.

Após descrever o assunto a ser classificado e com o objetivo de fundamentar o aporte temático do objeto de estudo, a placa cerâmica para revestimento, no capítulo 4, apresentam-se os padrões internacionais para a troca e comunicação de dados e informações na construção civil e as diretrizes da *International Standard Organization* (ISO) para classificação da informação na indústria da construção civil.

4 PADRÕES INTERNACIONAIS PARA A TROCA E COMUNICAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÃO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Numa fase de globalização da economia mundial e com o aumento de competitividade que se tem verificado no setor da construção civil, urge apresentar soluções para o problema de comunicação e troca de dados no processo da construção. As soluções apontadas passam pela troca eletrônica de informação, através de protocolos padronizados, que permitam a transferência de informação estruturada entre diversas aplicações de diferentes computadores [...] (MONTEIRO, 1998).

Historicamente, computadores são usados para resolverem problemas muito específicos dentro da indústria de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC), lidando com um ambiente fragmentado que tem sido referido na literatura como **ilhas de automação** ou **ilhas de informação**. Ao longo do tempo se expôs uma gama de aplicações e uma enorme oportunidade para trocar informação. Entretanto, mecanismos correntes de troca de informação, tais como arquivos de formato *Drawing Interchange Format* (DXF), formato mais usado de intercâmbio de dados de softwares *Computer Aided Design* (CAD), para sistemas de informação pequenos, são inadequados. Os negócios da área de ferramentas de computação e tecnologias da informação proverão uma base forte que una todas as áreas de computação da AEC (FROESE, 1994).

A indústria de AEC superou a magnitude e complexidade dos projetos da construção, em parte, pela divisão do trabalho dentro de pequenos pacotes tradicionais, bem definidos e especializados. Isto implica uma diversidade de especialistas tais como projetistas e sub-contratantes que colaboram em um projeto. Embora este enfoque tenha servido bem à indústria, ele lida com sérias dificuldades na comunicação e transferência de informação entre os participantes. A inexistência de uma linguagem comum implica a redigitação de dados, baixa integração entre softwares, baixa integração entre agentes da cadeia produtiva e uso incipiente da tecnologia da informação.

Diferentes países e segmentos da construção civil têm chegado a um número coincidente: o uso da tecnologia da informação contemporânea pode reduzir 30% o custo de projetos na área da construção civil, principalmente no que se refere ao desperdício causado pela inabilidade no compartilhamento de informações (MICALI, 2000).

O processo da construção é rico em informação. O fluxo de informação é complexo porque envolve um grande número de agentes e interfaces. De acordo com a norma ISO TR 14177/94, que estabelece as diretrizes para a classificação da informação na indústria da construção civil, muitas das barreiras de interface no processo de comunicação podem ser superadas pelo uso de mecanismos, tais como classificação, codificação e terminologia controlada, conforme se observa na Figura 5.

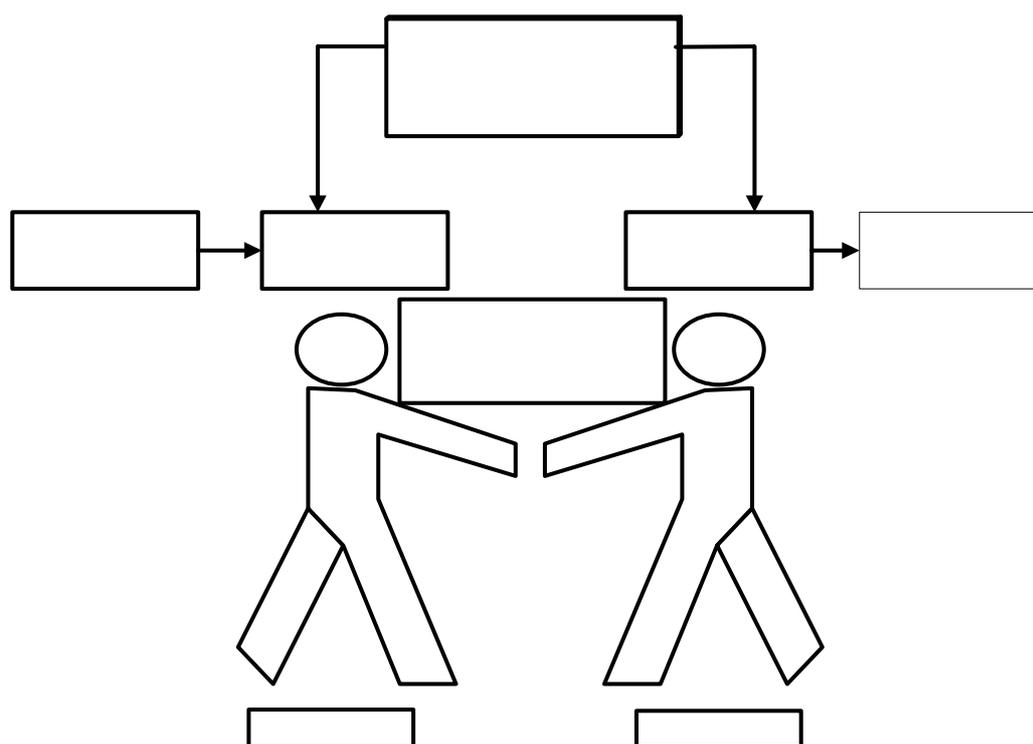


FIGURA 5- Superação de barreiras na comunicação com o uso de terminologia de classificação. Fonte: Tristão (2004)

Como afirma Stouffs e Krishnamurti (2001) a questão é simples, se todos os parceiros de um projeto adotam os mesmos conceitos, vocabulário e linguagem, quaisquer dados expressos nessa linguagem serão acessíveis a cada um.

Com o objetivo de resolver o problema da troca de dados na construção civil, a questão da padronização tem sido o centro de atenção de muitas pesquisas. Organizações internacionais têm empreendido esforços para o desenvolvimento de padrões que viabilizem as trocas comerciais internacionais na indústria AEC, conforme se apresenta a seguir.

4.1 ORGANIZAÇÕES INTERNACIONAIS DE PADRONIZAÇÃO VISANDO À TROCA DE DADOS E INFORMAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O trabalho de padronização para a troca e comunicação de dados na indústria da construção civil tem sido conduzido pelo *International Council and Innovation in Building and Construction* (CIB – W78) e pelo comitê da *International Standard Organization* ISO TC 59 – sub-comitê SC-13, que é responsável pela organização da informação no processo construtivo. Dois documentos importantes foram publicados, a ISO TR 14117/1994 –Classificação da informação na indústria da construção, e a ISO DIS 12006-2/1998 - *Organization of information about construction works — Part 2: Framework for classification of information*. Ambos os documentos vêm servindo de linha orientadora para os desenvolvimentos mundiais no assunto.

Na ISO, o comitê técnico TC 59 *Building construction* é responsável pela padronização nos seguintes campos:

- a) terminologia para edifícios e engenharia civil;
- b) organização da informação no processo construtivo: projeto, produção, manutenção e demolição;
- c) definição das exigências geométricas gerais para edifícios e engenharia civil, incluindo coordenação modular (os seus princípios básicos), regras gerais para juntas, tolerâncias e forma; e
- d) elaboração de regras gerais de desempenho de edifícios e obras de engenharia civil.

Ainda na ISO têm-se outras comissões de estudo envolvidas no processo de padronização:

- a) ISO TC10 SC1 – comitê técnico sobre *Technical product documentation - Basic conventions* dedicado às convenções e definições básicas, tais como a terminologia do processo construtivo;
- b) ISO TC10 SC8 – comitê técnico sobre *Construction documentation*, responsável pela documentação do processo da construção, tendo apresentado uma proposta de norma para a organização e denominação de *layers* para *Computer Aided Designer (CAD)*, com base na definição dos elementos de acordo com a ISO DIS 15567-1;
- c) ISO TC184 -SC4 – *industrial data* comitê técnico que desenvolve trabalhos na área dos sistemas de automação industrial e integração, como o protocolo *Standard for the Exchange of Product Model Data (STEP)* e o *STEP Physical File Format (ISO 10303-21)* para transferência eletrônica de dados (EDI). Desenvolve uma linguagem de modelagem da informação designada por *EXPRESS* e técnica de notação gráfica denominada *EXPRESS-G*. Apresentou ainda o *Building Construction Core Model (BCCM)* que é uma proposta de modelo do processo construtivo em *EXPRESS*. Esta última não foi ainda aprovada, pois necessita ser integrada com o modelo de classificação proposto pela ISO TC59/SC13.

Além da *International Standard Organization (ISO)* há outras organizações envolvidas no processo de padronização para a troca e comunicação de dados na indústria da construção civil, destacando-se:

United Nations Directories for Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport (UN/EDIFACT) que desenvolve proposta para a transferência eletrônica de dados (EDI) para facilitar o desenvolvimento de um mercado internacional. Define os padrões para mensagens de negócios no setor da construção de caráter universal e generalista, sendo os grupos dedicados à construção o JM7 AEC, EBES EEG05 (EBES Expert Group 05 AEC).

International Construction Information Society (ICIS) - uma sociedade internacional de organizações que lidam com Sistemas de Especificação. Eles compilaram um relatório comparando os métodos de classificação usados por vários sistemas de

especificação nacional (a maioria dos sistemas de classificação são baseados em elementos e serviços da construção).

European Product Information Co-operation (EPIC) - desenvolveu um sistema internacional de classificação de produtos que identifica dois mil grupos de produtos baseados em 3 facetas (função, forma e material). O padrão mais recente encontra-se na sua segunda versão - EPIC 2.0.

International Council and Innovation in Building and Construction (CIB) - produziu uma *Master List* de cabeçalhos para arranjo e apresentação de informação em documentos técnicos para projeto e construção (CIB, 1993).

4.2 ESFORÇOS DE PADRONIZAÇÃO PARA A TROCA E COMUNICAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Destaca-se a seguir os diversos padrões e suas aplicações para viabilizar o trabalho cooperativo e o intercâmbio de dados padronizados entre todos os agentes do processo da construção.

4.2.1 Padronização de layers do software Computer Aided Design (CAD)

O comitê da ISO, o TC10/SC8/WG13 – *Computer-aided design (CAD) technique – Use of computer for the preparation of construction documentation*, responsável pela documentação do processo da construção, está desenvolvendo um padrão internacional para organização e denominação de *layers* em desenhos no CAD. Seu objetivo é a identificação de *layers* individuais com três categorias de informação obrigatórias: agentes (a parte responsável), elemento construção (tipo de componente), e elemento gráfico (cores), complementado por quatro categorias opcionais – status (ex.:estrutura existente, para ser demolida, nova estrutura), segmento tempo, segmento espaço (localização) e uma categoria opcional a ser definida pelo usuário.

No Brasil, a Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura (ASBEA) está desenvolvendo trabalho similar de padronização de denominações de *layers* para desenhos em CAD.7

4.2.2 *Electronic Data Interchange (EDI)*

EDI é a transferência eletrônica de dados entre diferentes companhias usando redes como a Internet, usando padrões com formato de dados acordados. EDI é um mecanismo que facilita a operação de negócios como compra e venda eletrônica. Seu uso está bastante difundido nessa área e está migrando para áreas técnicas, tais como CAD, catálogos de produtos e outros. Com o objetivo de implementar EDI dentro da indústria, é necessário que sejam definidos padrões e protocolos para cada tipo de mensagem que pode ser trocada. A organização EDIFACT, estabelecida nas Nações Unidas é responsável pela criação dos padrões.

Os esforços de desenvolvimento de mensagem EDI dentro da indústria da construção incluem uma lista de elementos individuais da construção, suas quantidades e seus custos. Outra área de desenvolvimento de mensagens EDI é a troca de dados CAD.

4.2.3 *Industry Foundation Classes (IFC's)*

A *Industry Foundation Classes* foi criada para promover a interoperabilidade através de domínios. É um produto da *International Alliance for Interoperability (IAI)*, organização que tem, entre seus membros, aproximadamente 600 companhias, entre as quais, Autodesk e Bentley, fornecedores dos softwares *Autocad* e *Microstation*, respectivamente. A IAI tem trabalhado para definir e implementar uma linguagem comum visando a integração das informações do projeto, em todo o ciclo de vida do produto. A intenção da IAI é especificar como “as coisas” que ocorrem em um projeto da construção (incluindo coisas reais como porta, janela e conceitos abstratos como espaço, organização, processo) podem ser representadas eletronicamente. Cada coisa ou objeto é chamado de “classe”. A palavra classe é usada para descrever uma variedade de coisas que têm características comuns. Por exemplo, toda porta apresenta a característica de abrir e permitir a entrada para um espaço. Essas classes ou especificações representam uma estrutura de dados que suporta um modelo eletrônico do projeto, útil no compartilhamento de dados através das aplicações. As IFC's são especificadas por meio do consenso dos membros da indústria AEC/FM, possibilitando o desenvolvimento de uma linguagem comum. As IFC's têm dois tipos de documentos de especificação. O primeiro tipo ajuda os profissionais a entenderem os conceitos específicos de cada disciplina, contidos no

modelo de informação, usando a linguagem *Express-G* do padrão *STEP*. O segundo serve como guia para desenvolvedores de *software* implementarem interoperabilidade no seu produto utilizando o padrão de interface IFC, baseado na linguagem MIDL da Microsoft.

4.2.4 *The Standard for the Exchange of Product Model Data (STEP)*

STEP trata-se de um padrão internacional para representação e troca de dados de produtos interpretáveis por computador. O STEP trata-se de um esforço da *International Standard Organization (ISO)* para produzir padrões de alto nível, chamados “modelos de produto” para a troca de informações técnicas de produtos dentro das indústrias. Modelos de produtos STEP são modelos de dados ricos, projetados para prover uma descrição bastante completa e com estrutura orientada à objetos. A modelagem para defini-los são extensas e formais. Como resultado, os modelos STEP são complexos para desenvolver e usar, mas eles representam uma importante ferramenta para capacitar a troca de informações técnicas entre distintas aplicações de sistemas computacionais através da indústria. O STEP, é atualmente, a área mais ativa de pesquisa na área de padronização da informação na Arquitetura, Engenharia e Construção (FROESE,1994).

O formato de arquivo físico STEP tem emergido como um formato neutro para troca de dados de produtos. Um arquivo STEP é um arquivo texto que contém valores de dados. Sua estrutura conta com um modelo conceitual, no qual se define e se explicita as especificações padronizadas dos dados que sejam interpretados pelo STEP. No modelo conceitual se define o contexto e o significado dos dados que serão trocados. Ele é usado com um algoritmo de decodificação para ler e escrever arquivos físicos STEP que contêm ambos os dados e seu contexto associado, desta maneira, possibilitando comunicação efetiva e flexível entre sistemas computacionais (SUN; AOUN, 2000).

4.2.5 *Os padrões na indústria AEC baseados em XML*

XML é o acrônimo de *Extensible Markup Language*, definida como uma linguagem de marcação de dados (*meta-markup language*) que provê um formato para descrever dados estruturados. Isso facilita declarações mais precisas do

conteúdo e resultados mais significativos de busca através de múltiplas plataformas. O XML é um padrão para troca de dados, via rede internet, de baixo custo.

XML como o HTML deriva do SGML. A grande diferença é que o HTML descreve a aparência e as ações em uma página na rede, enquanto o XML não descreve nem aparência, nem ações, mas sim o que cada trecho de dados é ou representa. Em outras palavras, o XML descreve o conteúdo do documento.

Os arquivos XML são arquivos texto, mas não são tão destinados à leitura por um ser humano como o HTML. Os documentos XML são arquivos texto porque facilitam que os programadores ou desenvolvedores "debuguem" mais facilmente as aplicações, de forma que um simples editor de textos pode ser usado para corrigir um erro em um arquivo XML. Mas as regras de formatação para documentos XML são muito mais rígidas. As especificações oficiais do XML determinam que as aplicações não podem tentar adivinhar o que está errado em um arquivo, mas sim devem parar de interpretá-lo e reportar o erro.

O XML permite a definição de um número infinito de tags. O XML provê um sistema para criar tags para dados estruturados. Um elemento XML pode ter dados declarados como sendo preços de venda, taxas de preço, um título de livro, ou qualquer outro tipo de elemento de dado. Como as tags XML são adotadas por intranets de organizações, e também via Internet, haverá uma correspondente habilidade em manipular e procurar por dados, independentemente das aplicações onde são encontrados. Uma vez que o dado foi encontrado, ele pode ser distribuído pela rede e apresentado em um browser de várias formas possíveis, ou então esse dado pode ser transferido para outras aplicações para processamento futuro e visualização.

Em suma, O XML vai permitir o surgimento de uma nova geração de aplicações de manipulação e visualização de dados via internet.

O desenvolvimento de XML consiste na criação de vocabulários que serão processados por programas. O vocabulário consiste em tags como as do HTML e as aplicações ocorrem simplesmente com o browser. A diferença está na possibilidade de customização deste vocabulário conforme a necessidade, criando padrões para várias indústrias. Têm-se exemplos como a *Chemical Markup Language* usada no

intercâmbio de descrições de fórmulas ou moléculas e a *Mathematical Markup Language* usada para descrever e trocar fórmulas e símbolos matemáticos (JACOSKI, 2003).

Na indústria da construção, a linguagem baseada em XML é utilizada para representar a informação dos setores da Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC). Essas informações incluem projetos, documentos, materiais, componentes, organizações, profissionais e atividades como propostas, design, estimativas, cronogramas e construção. O objetivo principal é a troca de informação do setor da AEC na internet, podendo-se destacar os seguintes padrões baseados em XML: bcXML, aecXML, ebXML, IFCXML, cujas funções são descritas a seguir.

a) *building construction taxonomy and dictionary (bcXML)*

Na comunidade europeia, foi criado um projeto chamado *E-construct* contendo um esquema de taxonomia e um dicionário em XML chamado *Building Construction eXtensible Mark-up Language* (bcXML) que é focado em produtos, recursos, métodos de trabalho e regulamentos da construção (E-CONSTRUCT, 2002).

Esta nova tecnologia da informação ajuda a prover a indústria com uma infraestrutura de comunicação de baixo custo que suporta negócios eletrônicos entre clientes, arquitetos, engenheiros, fornecedores (de componentes, sistemas e serviços), empreiteiros e sub-empreiteiros. Eles integrarão com “*E-commerce*” e aplicações de projeto e engenharia e darão suporte às empresas de construção virtuais, além dos limites dos estados europeus.

b) *architecture engineering construction eXtensible Mark-up Language (aecXML)*

Linguagem baseada em XML usada para representar informações na indústria AEC. As informações podem ser recursos, tais como projetos, documentos, materiais, partes, organizações, profissionais e atividades como propostas, projeto, estimativa e construção. A linguagem aecXML objetiva facilitar a troca de informação de dados da indústria AEC usando-se a Internet. Esta iniciativa está aliada à *International Alliance for Interoperability* (IAI). Sua missão é usar a tecnologia da informação nas fases de projeto, construção e operação das edificações e desenvolver um ambiente no qual os programas de computador

possam compartilhar e trocar dados automaticamente (sem intervenção e tradução humana), independente do tipo de *software* ou onde os dados possam estar residindo (AECXML, 2002).

c) *electronic business eXtensible Mark-up Language (ebXML)*

O departamento das Nações Unidas UN/CEFACT- *United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business* e a *Organization for the Advancement of Structured Information Standards* (OASIS) juntaram esforços para iniciar um projeto de padronização de especificações em XML. A iniciativa ebXML foi criada para desenvolver uma estrutura técnica que possibilite usar XML de uma maneira consistente para a troca de dados em meio eletrônico, objetivando criar um mercado eletrônico único global (EBXML,2002).

d) *IFC em formato XML (IFCXML)*

A meta desse projeto (a extração ifcXML e avaliação de projeto) é a provisão de conteúdo e estrutura acordados internacionalmente de especificação IFC2x (e qualquer subconjunto válido) para a comunidade XML. Os seguintes casos de uso devem ser considerados: Capacitar a troca de arquivos de dados IFC, alternativamente, como exemplo, documentos XML; Capacitar o reuso de conteúdo e estrutura IFC dentro de iniciativas baseadas em XML para troca e compartilhamento na indústria da construção e no gerenciamento de obras.

e) *International Framework for Dictionaries (IFD)*

O IFD foi desenvolvido pelo comitê ISO TC 59/SC 13/WG 6 - *Framework for object-oriented information exchange*. O IFD representa um modelo padronizado em *Express* (linguagem parecida com arquivo de texto que permite abrir arquivos tanto no formato texto como no modelo 3D, dependendo do *software* utilizado) de acordo com a ISO/DIS 12006-3/2001 - *Organization of information about construction works - Part 3: Framework for object-oriented information exchange*, também conhecida como modelagem de produto. Ele consiste na modelagem do objeto descrevendo suas características sem uma preferência de grupo ou uma ordem de especialização. O objeto aqui é central, concentrando todas as suas características. Um objeto pode ser agrupado com o auxílio de sistemas de classificação que utilizam uma ou mais características deste para sua classificação.

Assim, a IFD especifica um modelo de informação, numa linguagem independente, que pode ser usada para o desenvolvimento de vocabulários na construção civil. Biblioteca de dados baseados na *ISO 12006-3/2001 - Organization of information about construction works - Part 3: Framework for object-oriented information exchange* capacita sistemas de classificação, modelos de objetos e de processos serem referenciados numa estrutura comum.

Diversos países têm iniciado a construção de dicionários baseados no modelo de informação do IFD. Na Holanda, tem-se uma iniciativa da indústria da construção que criou a BARBI - *The Norwegian Building Industry's Reference Data Library*, que consiste numa biblioteca de dados de referência numa linguagem neutra, orientada à objeto. E na Noruega, tem-se o LEXICON, que foi desenvolvido pelo STABU (Instituto de Especificações da Holanda) e que se constitui num conjunto de conceitos, agrupados em categorias. Os conceitos no Lexicon representam a linguagem da indústria da construção (BARBI,2000).

Atualmente, os dois maiores esforços de padronização na indústria da construção civil são o ISO STEP e o IFC. No padrão ISO STEP, o critério mais importante, de como manter a integridade semântica do projeto na base de dados, ainda não está encaminhado. O desafio de se decifrar a imensa quantidade de informações contidas no padrão é também apontado como responsável pela grande resistência a sua adoção. O padrão IFC possui um escopo bastante limitado, apenas para edifícios. Possui poucos recursos financeiros, tornando o progresso lento, porém muito mais ágil do que o STEP. O IFC tem seu foco direcionado quase que exclusivamente para as aplicações em CAD (MICALI, 2000).

Os protocolos para transferência eletrônica de dados, tais como o STEP e o EDIFACT, que possibilitam a troca de informação entre distintos sistemas computacionais sem intervenção humana são desenvolvidos por organizações importantes como a ISO e a ONU, respectivamente, por serem considerados instrumentos fundamentais na reorganização mundial do comércio.

Com o crescente uso de linguagens texto como a XML, os vocabulários adquiriram uma grande importância na troca e comunicação de dados, ao permitirem padronizar a semântica da nomenclatura usada pelos diversos agentes da cadeia da

construção civil. Os padrões bcXML, aecXML, ebXML e IFCXML desenvolvidos no setor refletem esse fato.

Os diversos países do mundo apresentam seus modelos de sistemas únicos para estruturar as informações válidas em seu território, em contrapartida, a *International Standard Organization* (ISO) visando uma melhoria do fluxo da informação nas trocas comerciais no setor da construção civil, publicou os padrões ISO TR 14177/1994 e ISO DIS 12006-2/1998 com o intuito de definir as diretrizes para classificar a informação em todo o ciclo de vida do processo da construção. Na seqüência, analisam-se os padrões ISO TR 14177/1994 e ISO DIS 12006-2/1998.

4.3 PADRÕES INTERNACIONAIS DE CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Existem vários padrões nacionais de classificação da informação de produtos e serviços da área da construção civil, como exposto no estudo de Monteiro (1998). Mas há necessidade de as organizações internacionais desenvolverem um padrão de sistema de classificação para dar suporte ao aumento dos negócios internacionais no setor. A *International Standard Organization* (ISO) publicou as normas ISO TR 14177/1994 - *Classification of Information in the construction industry* que, após revista, foi publicada numa versão resumida como ISO DIS 12006-2/1998 - *Organization of information about construction works — Part 2: Framework for classification of information*, ambas representando um refinamento dos sistemas de classificação existentes na área.

4.3.1 ISO TR 14177/94- Classificação da informação na indústria da construção civil

Em 1994, a ISO editou o padrão ISO TR 14177/1994¹⁷ preparado pelo comitê TC59 / SC13 - *Organization of information about construction works*, tendo por base o trabalho iniciado pelo *International Council and Inovation in Building and Construction* (CIB) na sua comissão de trabalho W74.

O objetivo principal do relatório ISO TR 14177/1994 é fornecer as diretrizes para uma melhoria do fluxo de informação, tendo por base um modelo de

¹⁷ Análise adaptada do documento de Monteiro (1998).

representação de todo o processo da construção, dotando a indústria da construção civil de linhas orientadoras para a organização da informação.

A ISO TR 14177/1994 faz uma análise das partes intervenientes do processo da construção propondo uma classificação de classes e tabelas nas quais se define seu escopo e função. Apresenta uma análise sumária do processo de padronização internacional, estabelecendo uma ponte entre o modelo apresentado e os modelos de representação da realidade orientada a objetos e define as características e a forma de uso da classificação e das tabelas propostas.

Os agentes da construção são definidos, nesta norma, de uma forma interessante, pois não se foca na identificação dos recursos humanos empregados e nas funções que tradicionalmente cada agente executa, mas sim no conjunto de atividades que têm de ser realizadas para o desenvolvimento do processo construtivo, definindo-se o agente da construção como aquele que é responsável por determinada atividade desse processo.

A ISO TR 14177/1994 descreve o processo construtivo por modelos gráficos representando o que são recursos, atividades e resultados. Na Figura 6, mostra-se o modelo básico de processo. A natureza e orientação do processo são controladas por exigências do usuário e regulamentos.

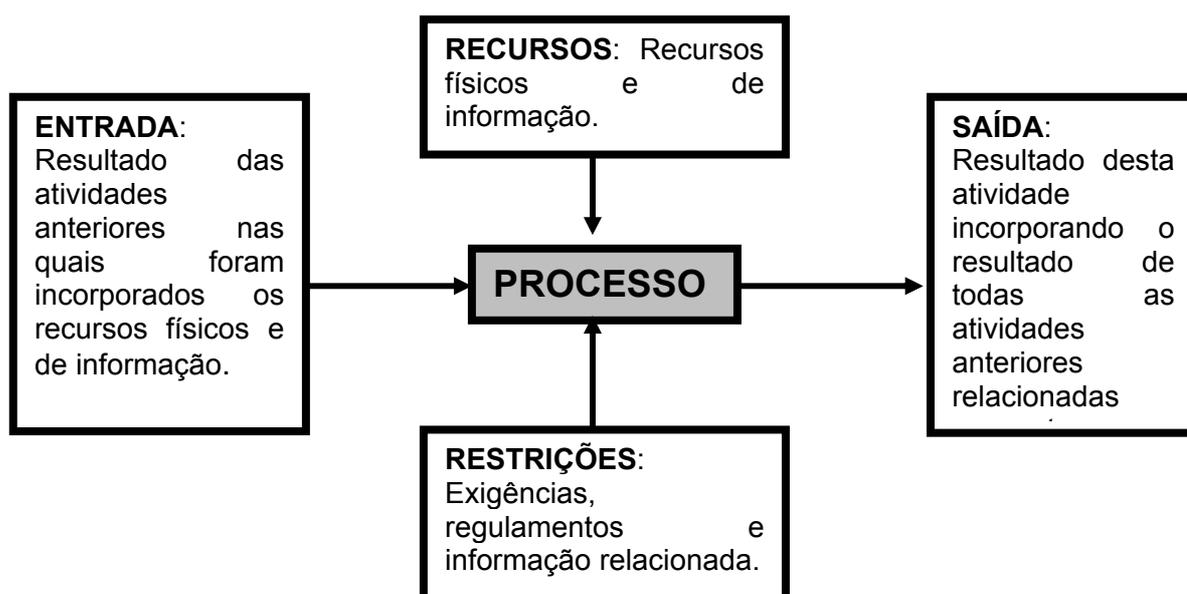


FIGURA 6 - Modelo básico de processo aplicado ao processo construtivo. Fonte: ISO TR 14177/94

Observando o modelo básico de processo da Figura 6, têm-se as seguintes definições:

- a) Recursos: são elementos que atuam ativamente na realização do processo. Ex: Recursos físicos e de informação;
- b) Restrições: são elementos de controle do processo. Ex.: Exigências, regulamentos, informação relacionada, entre outros;
- c) Entrada: são os elementos a serem transformados pelo processo. Ex.: Resultado das atividades anteriores nas quais foram incorporados os recursos físicos e de informação;
- d) Saída: são os resultados do processo. Ex.: Resultado da atividade incorporando todas as atividades anteriores relacionadas com esta.

O processo construtivo constitui-se em: Processo de produção; processo de projeto e processo de gestão. As fases de produção e projeto estão diretamente relacionadas com as atividades da construção e com os elementos projetados. Os processo de produção e de projeto podem ser definidos como os processos que são ativados pelos recursos, exigências, regulamentos e outras informações relacionadas, conforme se representou na Figura 6. As atividades do processo de gestão são aquelas que suportam todas as fases do ciclo no que diz respeito à programação do tempo, do custo, da utilização mais racional dos recursos físicos, financeiros etc

A ISO TR 14177/1994 aborda que a obra e suas partes são o foco de interesse para o processo da construção, representando os recursos físicos empregues e os resultados do processo construtivo de acordo com a estrutura de classificação apresentada na Figura 7.

Recursos físicos e resultados da construção					
Instalações	Espaços	Elementos	Atividades	Produtos	Recursos Complementares
Informação relacionada					
Gestão e Direção					
Atributos					

FIGURA 7 - Proposta de classes ou tabelas de classificação. Fonte: ISO TR 14177/94

De acordo com a Figura 7, os recursos usados no processo da construção podem ser recursos físicos e de informação. Os recursos físicos se subdividem em 3 tipos: produtos para a construção; recursos complementares, tais como equipamentos e produtos não incorporáveis; e recursos humanos. As informações se subdividem em dois tipos: informação de referência, como regulamentos, elementos técnicos e funcionais; e informação específica, que é a saída principal da fase de concepção e projeto.

Os resultados da construção, são o propósito final do processo, assumindo diferentes perspectivas em função da fase do ciclo do processo em que são considerados. Na fase de concepção e projeto, os espaços e as funções da obra são contemplados e estudados como modelos desejados da realidade. Na fase de produção, as partes da obra são produzidas. Na fase de uso, a obra é usada e mantida e, na fase de demolição, termina o seu ciclo de vida.

A ISO TR 14177/94 apresenta as seguintes definições e usos das diversas classes ou tabelas de classificação apresentadas na Figura 7:

a) Instalações: definem-se como sendo uma estrutura física, incluindo a sua envolvente exterior, servindo a uma ou mais funções. Um edifício é um caso particular de instalações, sendo composto por espaços mais ou menos enclausurados servindo de abrigo para pessoas ou equipamentos. As seguintes classes principais, função do princípio estabelecido são contempladas na tabela instalações: 1. Transportes; 2. Infra-estruturas; 3. Indústria; 4. Administração e

Comércio; 5. Saúde; 6. Recreio; 7. Militares; 8. Educação; 9. Cultura; 10. Residenciais.

b) Espaços: definem-se como áreas ou volumes com fronteiras reais ou teóricas e caracterizam-se de acordo com a sua função. . Ex.: espaços de recreação, espaços residenciais, espaços de circulação, espaços de manutenção de aeronaves, etc. Esta tabela pode ser usada para informação geral sobre exigências de projeto; especificações de projeto; organização de desenhos de projeto.

Estabelece-se como princípio de divisão, para as tabelas de instalações e espaços, o **uso ou atividade principal** que se desenvolva nelas. Contudo, alerta-se para as diferentes perspectivas com que se podem observar estas realidades, para a interligação que existe entre instalações e espaços no sentido do que a mesma realidade pode ser um espaço ou uma instalação, caso esteja ou não inserida em outra realidade. Como exemplo, refere-se que uma padaria é uma instalação, se considerada isoladamente, ou poderá ser um espaço, se for, por exemplo, uma padaria dentro de um shopping center.

c) Elementos: são as partes físicas das instalações com uma função característica definida sem indicar a solução técnica, método ou forma de construção. Podem assumir a forma de **elementos desenhados** quando as soluções técnicas são definidas. Como exemplos de elementos têm-se as fundações, pilares, pavimentos, instalações elétricas, dentre outros.

É importante esclarecer o conceito de elemento desenhado e a sua relação com as atividades de construção. Elemento desenhado é um elemento para o qual foi definida a solução técnica ou forma de construção. Um elemento desenhado pode consistir numa ou em várias atividades de construção. Seja, por exemplo: Fundações Diretas: Escavação + concreto pré-moldado + vigas de concreto + forma de madeira.

Esta tabela serve para análise de soluções técnicas; especificações; numeração de desenhos; denominação de *layers* em CAD; livrarias de CAD; informação genérica para desenhos; informação histórica de projeto; informação histórica de custos; planejamento de custos; mapas de quantidades; gestão da construção; gestão de patrimônio; transações em EDI.

d) Atividades da construção: podem ser uma ou várias partes físicas das instalações, resultantes da aplicação de uma técnica particular ou método de construção, aplicado a um produto ou elemento de construção, durante a fase de produção.

A tabela de **Atividades da construção** aplica-se para classificar as partes físicas dos edifícios, vistas como resultado da aplicação de uma técnica particular ou método de construção, a um produto para a construção e/ou a um elemento desenhado na fase de produção. Como exemplos têm-se: paredes de alvenaria de tijolo; pavimentos em ladrilhos hidráulicos, dentre outros.

Esta tabela serve para definição de especificações de obras de engenharia civil; definição de regras de medição; elaboração de mapa de quantidades; elaboração de orçamentos; organização de métodos de construção; denominação de 'Layer's ' em CAD; transações em EDI.

Esta tabela é de grande importância, uma vez que a listagem das atividades da construção é geralmente um documento contratual entre alguns dos agentes da construção, nomeadamente entre os contratantes e os empreiteiros principais e entre estes e os subempreiteiros. Funciona, na prática corrente da construção, como uma interface entre os projetos e a construção. Existem em vários países listagens deste tipo, coincidindo, de uma forma geral, nos conceitos, mas sendo muito diferentes na estrutura e notação.

Esta classe é influenciada tanto pelas **entradas** - os recursos, como pelas **saídas** - as partes físicas construídas, por isso representa um conceito dual. Elas são relacionadas a certos tipos de elementos projetados e, por conseguinte, muitos deles têm dois títulos de entrada. Exemplo: trabalho de revestimento de piso com placa cerâmica.

No que se refere à definição das atividades de construção, a ISO TR 14177 reconhece a complexidade da tarefa. Com relação à estrutura da tabela estabelece as seguintes recomendações:

- a) Cada atividade de construção deverá ter uma localização padrão fixa e única de forma a facilitar a procura da informação;

b) Deverá existir um subgrupo que cubra as atividades complexas;

c) A tabela deverá ser suficientemente flexível de modo a permitir a inserção de novas seções.

Alguns das classes principais desta tabela são: trabalhos preparatórios; demolições; movimentos de terras; estrutura; envolvente; acabamentos; mobiliário e equipamento; serviços de engenharia como instalações elétricas, instalações de HVAC, rede de abastecimento de água, saneamento e drenagem de águas pluviais, rede de segurança contra incêndios, redes de automação e e transportes.

e) Produtos para a construção: definem-se como sendo os produtos, componentes ou kits que sejam incorporados de forma permanente nas construções, incluindo mobiliário e equipamento.

Para a elaboração da tabela Produtos, a ISO TR 14117/1994 se reporta aos trabalhos do *European Product Information Co-Operation* (EPIC) criado em 1990 para desenvolver um sistema de troca de informação de produtos para a construção, no âmbito da comunidade europeia.

Esta tabela serve para: desenvolvimento de bases de dados de produtos; elaboração de catálogos de produtos; catalogação de normas de produtos; especificações de produtos; livrarias em CAD; informação genérica sobre produtos; elaboração de encomendas de produtos; e transações em EDI.

f) Recursos complementares: definem-se como os recursos utilizados no processo construtivo, mas que não são incorporados de forma permanente nas construções, como por exemplo: equipamentos; máquinas; ferramentas, e todos os outros objetos de carácter semelhante.

Esta tabela serve para elaboração de lista de preços de equipamento; elaboração de lista de preços de aluguel de equipamento; dentre outros.

g) Direção e gestão: usada para classificar as atividades relacionadas com a gestão dos aspectos logísticos, legais e financeiros de todo o processo construtivo, quer na fase de projeto, de produção, de manutenção ou de uso. Como exemplo, têm-se: informação sobre legislação; aspectos contratuais; comunicação; finanças; contabilidade; controle de custos; análise de custos e planos de produção.

h) Atributos: possibilita estruturar as propriedades e características dos objetos físicos de todos os tipos, seja para os produtos, atividades, elementos de construção ou instalações. São aplicáveis a todas as fases do ciclo do processo construtivo e, no que tange aos resultados, assumem a forma de performances ou exigências, em função do status ser **construído** ou **por construir**, correspondendo à fase de produção ou às fases de concepção e projeto, respectivamente.

Os atributos sempre foram utilizados para fornecerem informações sobre objetos. Os atributos têm um domínio, o tipo de dados e dentro destes um valor. De acordo com o tipo de valor, pode-se caracterizá-los da seguinte forma: De valor absoluto (por exemplo: 10 C°); De grupo de valores (por exemplo: 10-15 C°); De valor não mensurável (por exemplo: quente). A ISO TR 14177/1994 propõe os seguintes grupos de atributos:

- a) Atributos de performance, de que poderão ser subgrupos: as características de estabilidade, de segurança contra incêndio, higrotérmicas, acústicas, durabilidade, econômicas, entre outras;
- b) Atributos de função, que estarão associados ao **uso ou atividade final**, seja para as instalações ou elementos, conforme apresentado anteriormente, ou para produtos, que vão ser referidos na tabela de funções EPIC;
- c) Atributos de forma, tais como superfície, volume, área;
- d) Atributos de localização, que incluem tanto a informação geográfica como topográfica;
- e) Atributos de materiais, que descrevem tanto o material constituinte dos objetos como a respectiva estrutura molecular. A *CIB Master List: Headings for the arrangement and presentation of information in technical documents for design and construction* inclui atributos como peso, densidade e características sensoriais (CIB,1993);
- f) Atributos de preço, que deverão indicar os custos de produção, de armazenagem, de montagem, de transporte, taxas;
- g) Atributos de produção, que deverão indicar os tempos de produção, armazenagem, transporte, ou montagem dos objetos.

A tabela **atributos** é usada para: organização técnica de documentos; estruturação da base de dados de produtos; estruturação de tabelas adicionais de produtos por atributos primários; definição de exigências para projetos e recursos em geral.

Em síntese, a norma ISO TR 14177/1994 avança em diversos aspectos importantes. Na prática, usava-se uma única tabela de classificação baseada em um critério de divisão para qualquer área de aplicação e existiam poucas relações entre diferentes tabelas. Ao contrário, o relatório ISO descreve uma série de tabelas aplicáveis em diversas áreas com inter-relações bem definidas. Reconhece a emergência das tecnologias de informação na indústria da construção e o aumento do intercâmbio de informações por meio de computadores. Ressalta o papel das diversas tecnologias da informação existentes, tais como modelos de produto, ISO/STEP e EDI, e aponta os benefícios do emprego de técnicas de modelagem como IDEFO e NIAM para o trabalho de classificação. Salienta a natureza dinâmica dos padrões e levanta questões sobre o desenvolvimento, propriedade e manutenção das tabelas de classificação em nível internacional (FROESE, 1994).

4.3.2 ISO DIS 12006-2/1998 - *Organization of information about construction works — Part 2: Framework for classification of information*

No sub-setor edificações, o universo do conhecimento a classificar, isto é, o objeto da classificação deve estar relacionado com o seu produto final - o edifício e as suas partes. A norma ISO 12006-2/1998 identifica três classes gerais ou partes essenciais do modelo de classificação, que são os Recursos, os Processos e os Resultados, conforme se apresenta na Figura 8.



FIGURA 8 - Modelo do processo construtivo. Fonte: ISO DIS 12006-2/1998

O modelo simples da Figura 8 é aplicável às diversas fases do ciclo de vida das construções, que são: planejamento, projeto, fabricação de materiais e componentes fora do canteiro, execução e uso englobando a operação e manutenção das obras

civis e, mais recentemente, demolição. Em cada fase intervêm diferentes recursos, processos, produzindo diferentes resultados.

Na fase de produção, o Processo corresponde ao método de construção de um edifício, os Recursos são os produtos para a construção, os equipamentos, os agentes e as informações associadas à execução e o Resultado gerado é o edifício construído. Durante a fase de projeto, o Processo refere-se ao método para projetar um edifício, os Recursos poderão ser os projetistas, as ferramentas de desenho, as reuniões com os clientes etc., e o Resultado corresponderá ao projeto do edifício. O mesmo se aplica à fase de manutenção e de demolição.

As três classes gerais apresentadas no modelo da Figura 8 podem ser representadas em termos de Entrada (materiais, serviços, equipamentos, dentre outros), Processos/Construção (ato, efeito ou modo de construir) e Saída (Edifício e suas partes), reproduzindo as sub-cadeias presentes na cadeia da construção civil conforme se observa na Figura 9.

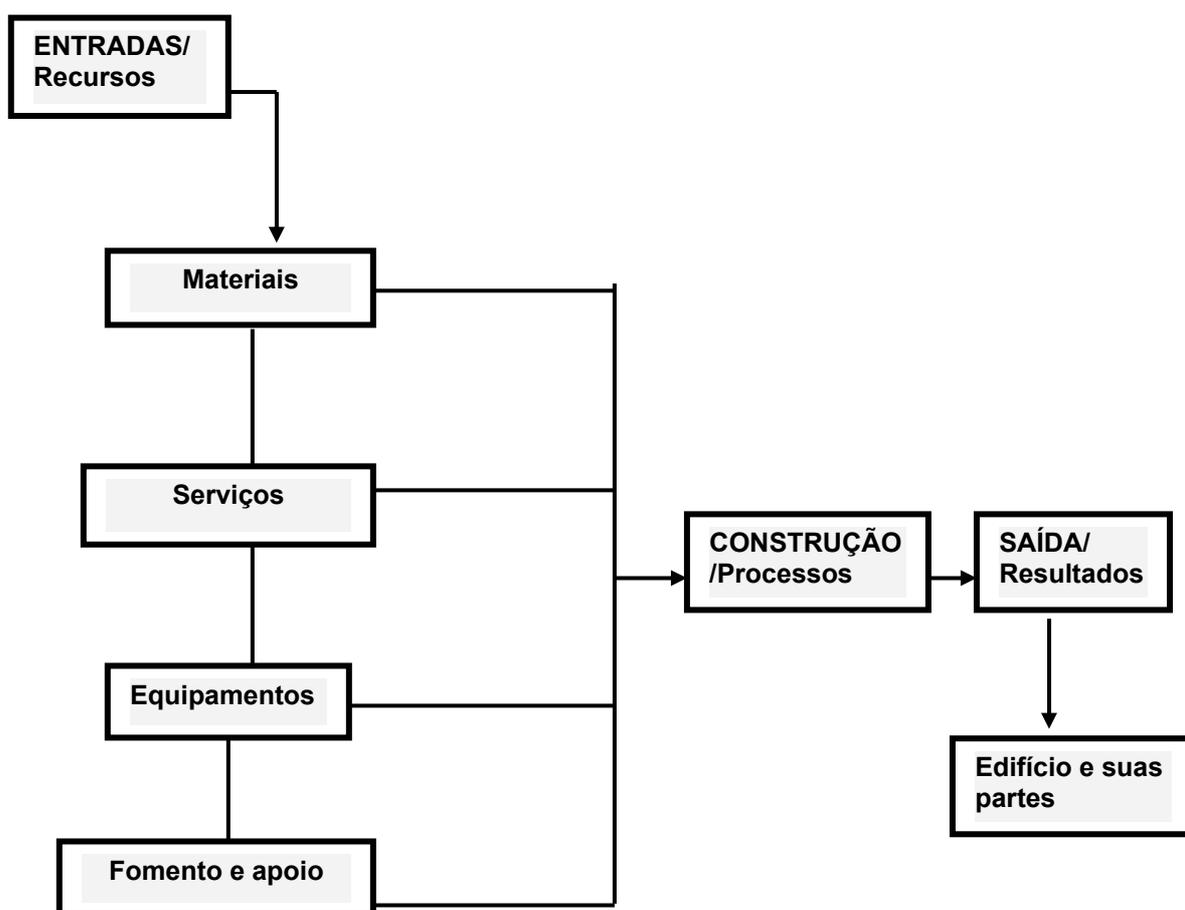


FIGURA 9 - Sub-cadeias da cadeia da construção civil: sub-setor edificações.
Fonte: Tristão (2004)

Considerando-se que o conceito e seus relacionamentos são os ingredientes, ou seja, a base para o desenvolvimento do sistema de classificação e que as classes do sistema são formadas pelo agrupamento de conceitos semelhantes e relacionados, ao se definir Recursos, Processos e Resultados, as características presentes nestas definições, constituirão as demais classes que irão representar a estrutura do sistema de classificação. A seguir, se apresenta as definições dos conceitos Recursos, Processos e Resultados no contexto da construção civil.

a) Recursos:

- 1) Pré-requisito necessário para que determinada atividade possa ser realizada. Diz respeito a materiais, equipamentos, informações, projetos e atividades antecedentes (IEL, 1999).
- 2) Objetos utilizados em um processo da construção para alcançar um resultado. Objeto significa qualquer parte do mundo percebida ou concebida. Nota: podendo ser material ou imaterial (ISO 12006-2).

A partir das características presentes no conceito **Recursos**, a ISO DIS 12006-2/1998 propõe as seguintes classes para sistematizar as informações sobre os recursos usados no processo da construção: produtos para a construção; recursos complementares (equipamentos); agentes da construção; e recursos de informação.

b) Processos

- 1) São os meios pelos quais os recursos de construção são transformados em resultados da construção. (ISO DIS 12006-2/1998).
- 2) É o fluxo do trabalho com entradas e saídas claramente definidas e tarefas que seguem uma seqüência e que dependem umas das outras de forma sucessiva para produzir um bem ou um serviço que tem valor para um grupo de clientes, sendo as entradas materiais, equipamentos, informações e conhecimento (GONÇALVES, 2000).
- 3) Contemplando os vários níveis, de acordo com o relatório (CDCON, 2003):
 - a) Processo (nível 1): conjunto de atividades interligadas e interdependentes que visam à execução de um sistema da edificação.

b) Sub-processo (nível 2): conjunto de atividades interligadas e interdependentes, com fundamentos em uma mesma área técnica, que intervém na execução de um sistema ou elemento da edificação.

c) Atividade (nível 3): conjunto de ações com técnica dominante única para compor um serviço ou processo. Quando a atividade for parte de sub-processo, é associada a um determinado momento (fase) do ciclo de vida do processo.

d) Ação (nível 4): transformação sobre um objeto real ou virtual, atribuída a um agente da construção.

A partir das características constantes no conceito **Processos**, a ISO DIS 12006-2/1998 propõe as seguintes classes para sistematizar as informações: direção e gestão; métodos de trabalho; classes relacionadas com o processo construtivo, como o ciclo de vida do processo construtivo e categoria da informação.

c) Resultados: definem-se como o objeto que é criado ou tem o seu estado alterado, como resultado de um ou mais processos de construção, utilizando um ou mais recursos de construção. O resultado da construção pode ter existência física ou ser unicamente uma projeção dessa realidade, como é o caso de um projeto (MONTEIRO, 1998).

A partir das características presentes no conceito Resultados, a ISO DIS 12006-2/1998 sugere as seguintes classes para estruturar as informações: construção (inclui tanto as obras de construção como de engenharia civil); construção complexa; espaços; especialização das entidades construídas; elementos de construção; elementos desenhados; e resultado das atividades de construção .

Em síntese, o modelo de classificação proposto pela ISO DIS 12006-2/1998 pode ser representado no diagrama de modelo para o processo construtivo, conforme Figura 10 a seguir.

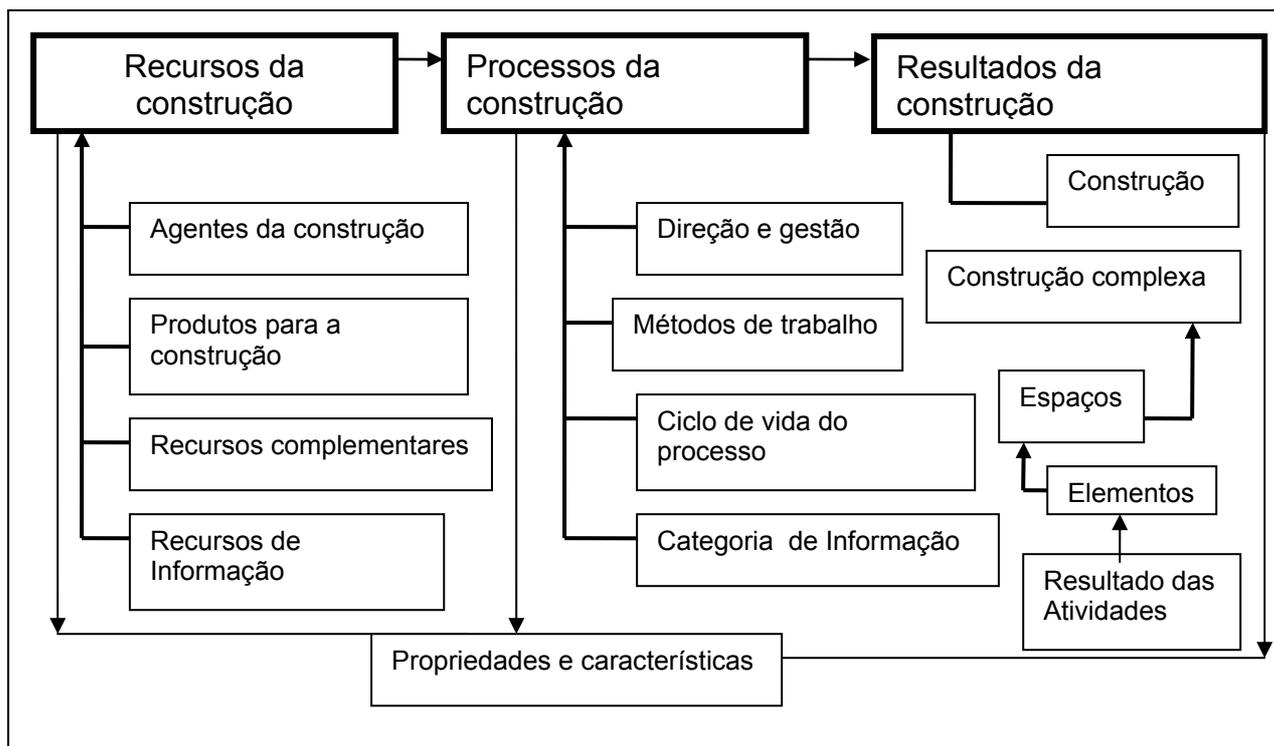


FIGURA 10 – Diagrama do modelo de classificação do processo construtivo.
Fonte: ISO DIS 12006-2/1998 adaptado pela autora.

Seguem as definições de cada classe do modelo, segundo a norma ISO DIS 12006-2/1998.

Na classe geral **Resultados da construção** têm-se as seguintes classes com suas respectivas definições:

a) Construção: entende-se como uma construção isolada, de escala significativa, servindo a uma ou várias funções ou usos. Constitui uma unidade básica da nossa envolvente, reconhecida pela comunidade como independente, seja um hospital, um edifício, uma ponte ou uma estrada. Uma via também poderá ser parte de uma entidade, quando a sua escala não a separa desta última.

b) Construção complexa: é o conjunto de duas ou mais construções. Exemplo: um porto (que é constituído por docas, edifícios de escritórios, oficinas, vias etc.), um aeroporto, um parque de escritórios, um centro comercial, etc..

c) Espaços: entende-se uma zona tridimensional, associada a um edifício ou outra entidade de construção, que pode ser delimitada fisicamente ou imaginariamente. Uma das propriedades relevantes do espaço é a natureza das suas fronteiras, outra

é a função ou uso ativo a que este se destina. Usualmente os espaços são identificados por esta característica.

d)Elementos: são as partes da entidade construção que por si só, ou em combinação com outras, têm uma função predominante na entidade construção. Se, por exemplo, considerarmos a envolvente exterior como uma das funções predominantes dos edifícios, pode-se referir como elementos as paredes exteriores, o telhado, o pavimento, dentre outros.

e)Resultados das atividades de Construção são os resultados obtidos na fase de produção, de manutenção ou demolição, identificados de acordo com um dos seguintes pontos:

1. tipo de agente de construção que a executa;
2. produtos de construção usados;
3. elemento de construção resultante;
4. trabalhos preparatórios.

Na classe geral **Processos de construção** têm-se as seguintes classes com suas respectivas definições:

a) Direção e gestão: enquadram as atividades do processo construtivo relacionadas ao planejamento, à administração e à direção dos trabalhos.

b) Métodos de trabalho são os processos de construção utilizados para a criação de resultados de construção. São exemplos destes: a concretagem, a aplicação de reboco projetado, etc..

c) Ciclo de vida do processo construtivo entende-se o período de tempo de vida da entidade construção, dividido pelos diversos tipos de intervenção a que está sujeita, como concepção, o projeto, a produção, o uso e manutenção, ou a demolição.

d) Categoria da informação indica como a informação relativa a uma determinada fase do ciclo de vida do processo construtivo deverá ser entendida, seja "como projetado", "como exigido" ou "como construído". A importância desta classe está

associada com a necessidade de indicar aos agentes do processo construtivo se determinada informação é uma exigência de projeto ou se é, por exemplo, o desempenho da solução executada.

Na classe geral **Recursos de construção** têm-se as seguintes classes com suas respectivas definições:

a) Produtos para construção incluem-se os produtos, componentes ou kits, que se destinam ou façam parte de forma permanente do resultado da construção.

b) Recursos complementares são os recursos utilizados durante o processo construtivo, que não serão incorporados de forma permanente no resultado da construção.

c) Agentes da construção são os recursos humanos utilizados no processo construtivo.

d) Recursos de informação está relacionada com a caracterização da informação utilizada para suportar o processo construtivo, como, por exemplo, desenhos, textos específicos ou genéricos, especificações, regulamentos, etc..

A classe geral **Propriedades e características** serve para caracterizar todos os objetos das demais classes, de acordo com perspectivas particulares.

As diversas classes apresentadas na Figura 11 podem ser divididas usando-se diferentes princípios de especialização, resultando em tabelas de classificação. Pode aplicar-se mais que um princípio de divisão a uma classe, em função da sua relevância, dando origem a diferentes tabelas, ou ao contrário, poder-se-ão agrupar classes numa única tabela. No Quadro 16, seguem alguns exemplos de classes, princípios de especialização e títulos adotados pela ISO DIS 12006-2/1998.

QUADRO 16 - Princípios de especialização e títulos das tabelas da ISO DIS 12006-2/1998.

CLASSE	PRINCÍPIO DE ESPECIALIZAÇÃO	TÍTULOS
Construção (entidade)	Forma	Edifícios, vias, túneis, barragens.
Construção (entidade)	Função	Hospitais, escolas, habitação.
Construção Complexas	Função ou Uso ativo	Complexos de transportes: aeroportos, auto-estradas.
Espaços	Grau de enclausuramento	Espaço aberto, espaço coberto, espaço ao ar livre.
Espaços	Função ou Uso Ativo	Espaços de saúde: sala de operações, sala de consulta.
Elementos	Função predominante	Elementos de suporte: pilares, vigas.
Elementos desenhados	Tipo de trabalho	Paredes interiores de gesso acartonado.
Resultados da atividade de construção	Tipo de trabalho	Escavações, ancoragem, alvenaria.
Direção e gestão	Tipo de processo	Gestão administrativa, gestão financeira, gestão de projetos.
Ciclo de vida do processo construtivo	Fase do processo	Idéia, concepção, projeto, produção, uso e manutenção, demolição.
Categoria de informação	Relacionada com a fase do processo	Concepção, viabilidade, preparação, projeto/orçamentação, produção, métodos de construção.
Produtos para a construção	Função	Produtos para revestimento, produtos para acesso, produtos para fechamento, produtos fins gerais.
Recursos complementares	Função	Equipamento, ferramentas, utensílios.
Agentes da construção	Disciplina	Clientes, arquitetos, engenheiros e empreiteiros.
Recursos de Informação	Meio usado	Livros, jornais, fotografias, arquivos digitais.
Propriedades e Características	Tipo	Composição; forma e dimensão; peso

Embora esses princípios não sejam os únicos possíveis, são os considerados os mais importantes e, por isso, recomendados pela ISO. Caso este documento venha a ser aprovado, como se prevê, a utilização desta recomendação por cada país pode ser flexível, pretendendo unicamente a ISO que se mantenha a uniformidade nos níveis mais altos, isto é, a tabela, o princípio de especialização que lhe dá origem e eventualmente os títulos (classes subordinadas principais). As tabelas poderão ser utilizadas individualmente ou como facetas para representar realidades complexas.

Na seqüência, apresenta-se as principais diferenças entre as normas ISO TR 14177/1994 e ISO DIS 12006-2/1998.

4.3.3 Diferenças entre as normas ISO TR 14177/1994 e ISO DIS 12006-2/1998

Ambas as normas não contêm as tabelas de classificação em si, mas definem muitos dos conceitos técnicos que destacam os sistemas de classificação e descrevem uma estrutura para estabelecer uma série de tabelas de classificações inter-relacionadas.

Existe claramente, na proposta da ISO DIS 12006-2/1998, uma influência nítida das linguagens de modelagem da informação. Esse caminho era apontado no primeiro dos documentos, mas as tabelas propostas tinham mais a ver com aspectos particulares do processo construtivo do que com técnicas de modelagem. Este fato é significativo, pois representa o fim de uma prática que tinha sido utilizada por todas as propostas de classificação anteriores e o início de uma nova metodologia, muito mais complexa, mais rica em informação e muito mais profunda, que está especialmente adaptada aos meios informáticos atuais e às linguagens orientadas por objetos. A utilização desta metodologia permite que se **observe** um objeto de diferentes perspectivas, sendo, por exemplo, para os espaços a função ou grau de enclausuramento.

Por outro lado, a extrema especialização que se verifica nestes modelos de classificação traduz-se no fato de as tabelas propostas pela ISO DIS 12006-2 corresponderem unicamente a uma perspectiva da matéria, ao contrário das soluções anteriores, que na mesma tabela continham por vezes perspectivas diferentes da realidade que descreviam (MONTEIRO, 1998).

No modelo do processo construtivo, segundo a ISO DIS 12006-2/1998, o conceito de **Resultados da construção** apresentado é muito mais amplo do que o da proposta inicial e marca de forma substancial todo o modelo proposto, pois tanto os recursos como os processos são considerados unicamente como meios para obtê-los. Esta proposta considera um produto aplicado como um resultado da construção e define uma tabela para os resultados das atividades da construção e outra para os métodos ou operações da construção. O modelo é diferente dos anteriores, em que se propunha uma tabela de atividades da construção, *Work Section*, a qual representava as atividades da construção (fosse pelo tipo de trabalho, fosse pelo agente que as executava), em que se listava o conceito da transformação de produtos em elementos por operações da construção.

Em síntese, conclui-se que melhorar a comunicação e a troca da informação são desafios técnicos e organizacionais que devem ser superados. Um desses desafios é a padronização das estruturas dos sistemas de classificação da informação na indústria AEC, em seus níveis mais altos, ou classes gerais, conforme apresentado nos padrões ISO TR 14177/1994 e ISO DIS 12006-2/1998. Isto significa definir a linguagem que pode ser usada para comunicar a informação entre as diversas partes envolvidas no processo da construção. Por isso, vários países da Europa e da América do Norte têm seus sistemas únicos de classificação da informação com predomínio no território nacional. Os principais sistemas baseados nas diretrizes estabelecidas pela ISO TR14177/1994 e ISO DIS 12006-2/1998 são apresentados no capítulo 5.

5 SISTEMAS ÚNICOS DE CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Desde 1940 existe um fascínio com relação ao problema intelectual de como organizar as informações na indústria da construção civil para sua subsequente recuperação e re-uso em projetos da construção. A solução foi encontrada no desenvolvimento de sistemas de classificação, sistemas de especificação padronizados, sistemas de informação de produtos e sistemas de informação de custos (MARITZ; KLOPPER; SIGLE, 2005).

Sistemas de classificação da informação na construção civil têm sido usados com o objetivo de auxiliar a organização racional, o armazenamento e a recuperação da informação. Foram criados como um meio prático para trocar informações sobre desenhos, orçamentos, especificações e catálogos de produtos (WRIGHT, 1998).

Maritz; Klopper e Sigle (2005) salientam que, com o avanço da computação, diversos países começaram a rever seus *Construction Information Classification System* (CICS), já que na prática usava-se uma única tabela de classificação baseada em um critério de divisão para qualquer área de aplicação e existiam poucas relações entre as diferentes tabelas. Em sua maioria, os sistemas de classificação estabelecidos nos vários países refletem a técnica, os modos construtivos ali predominantes. Através do trabalho de organizações internacionais como a *International Organization for Standardisation* (ISO), o *Conseil International du Batiment* (CIB), a *International Construction Information Society* (ICIS) e a *International Alliance for Interoperability* (IAI) diversos países se beneficiaram com os padrões acordados para desenvolvimento de um sistema de classificação que suportasse o aumento dos negócios internacionais de produtos e serviços da construção.

Países como a Holanda, Noruega, Suécia e Inglaterra têm seus sistemas de classificação associados a novas linguagens tais como XML, e adequados às propostas delineadas na ISO DIS 12006-2/1998.

A seguir, apresentam-se os diversos sistemas de classificação da informação na indústria da construção civil, dentre eles o Uniclass, o Masterformat, OCCS, EPIC, CIC-NET, e a proposta de um sistema único no Brasil, o CDCON.

5.1 UNITED CLASSIFICATION FOR THE CONSTRUCTION (UNICLASS)

Com base no artigo de Leen e Boyd (2000) apresenta-se um histórico da criação do sistema de classificação britânico intitulado UNICLASS.

Em 1994, um comitê da ISO (TC59/SC13 WG 2) desenvolveu a ISO TR 14177 na qual se estabeleciam as diretrizes para o desenvolvimento da estrutura de um sistema internacional de classificação da informação na indústria da construção civil. A nova estrutura da ISO organizava as informações em oito facetas, incluindo: instalações, espaço, elemento, atividades, produtos, auxílios, gerenciamento e atributos. Os *Construction Information Classification System* (CICS) existentes até então, nos vários países eram para fazer apenas um *Work Breakdown Structure* (WBS), mas o escopo da classificação ISO se expandia dentro do ciclo de vida da informação incluindo gerenciamento e produtos da construção.

O *National Building Specifications Service* (NBS), situado em Londres, desenvolveu em 1994 um novo *Construction Information Classification System* (CICS) com o nome de "Uc/ci" para se adequar ao padrão ISO e ser superior ao primeiro sistema formal de classificação da informação na indústria da construção, o SfB acrônimo de *Samarbetskommitte'n for Byggnadsfrågor* introduzido na Suécia há mais de 50 anos, com uso bastante difundido nesse país por arquitetos e outros profissionais. O SfB, por muitos anos, tornou-se o modelo para classificar informações sobre especificação, produtos e custos através da Europa, USA e outras partes do mundo.

Após revisão o Uc/ci foi publicado e um novo CICS finalmente foi completado com o nome de **Uniclass** em setembro de 1997. Uniclass significa classificação unificada para a indústria da construção. O desenvolvimento do Uniclass foi conduzido pelo Comitê de Informação de Projetos da Construção, que consistia de 4 organizações, incluindo o *Royal Institute of Measurement, Chartered Surveyors, Civil Engineers Institute* e *Royal Institute of Architects* da Inglaterra.

O sistema Uniclass têm tabelas de classificação que servem a três sistemas, que são: o *Common Arrangement of Work Sections* (CAWS), usado para os trabalhos de arquitetura na Europa; o *Electronic Product Information Co-operation* (EPIC), usado para classificar produtos em sistemas comerciais eletrônicos; e o *Civil*

Engineering Standard Method Measurement (CESMM), usado para a classificação de atividades para fins de orçamentos em projetos de engenharia civil.

O Uniclass pode ser usado para classificar informações em bibliotecas especializadas na área da construção civil, através de sua associação com o sistema de *Classification Decimal Universal* (CDU). O Uniclass é útil para organizar bibliotecas de materiais e para estruturar documentação de produtos e informações de projeto. É também usado para classificar informações geradas durante o ciclo de vida da construção. O ciclo de vida aqui significa todos os estágios em um projeto, tais como fase de planejamento, incluindo contratos e gerenciamento de programação; a fase de projeto, incluindo estimativas de custos e gerenciamento de desenhos; a fase de construção, incluindo gerenciamento de compra e operações da construção.

O sistema de classificação Uniclass compreende 15 tabelas, cada uma das quais representa um aspecto diferente da informação na construção civil. Cada tabela pode ser usada sozinha para a classificação de um tipo particular de informação, mas, em contrapartida, termos de diferentes tabelas podem ser combinados para classificar assuntos complexos.

Muitas dessas tabelas estão inter-relacionadas, visto que a mesma palavra ou palavras similares podem aparecer em mais de uma tabela. Por exemplo, **janela** aparece na tabela Produtos para a Construção, na tabela Elementos e na tabela Atividades. A diferença é que, na tabela produtos para a construção, **janela** são produtos na prateleira; na tabela Elementos, **janela** são partes da edificação e, na tabela Atividades, **janela** significa o processo de instalar janela e seus resultados são classificados. No Quadro 17 têm-se as principais tabelas do Uniclass.

QUADRO 17 - Tabelas de classificação presentes no sistema Uniclass. Fonte: Uniclass (1997)

Tabelas	Exemplos
A. <i>Form of information</i>	Livro, microficha, revista, norma, dicionário.
B. <i>Subjects disciplines</i>	Arquitetura, engenharia, planejamento urbano.
C. <i>Management</i>	Marketing, análise de riscos, gestão da qualidade.
D. <i>Facilities</i>	Hospital, prisão, biblioteca.
E. <i>Construction entities</i>	Pontes, barragem.
F. <i>Space</i>	Sala, átrio, corredor, espaço privado.
G. <i>Elements for buildings</i>	Piso, parede, telhado, serviços de iluminação.
H. <i>Elements for civil engineering works</i>	Fundação pilar, rampa.
J. <i>Work section for buildings</i>	Concreto in situ, alvenaria de blocos de vidro.
K. <i>Work section for civil engineering works</i>	Estabilização de solo, estacamento, revestimento de túneis.
L. <i>Construction products</i>	Tijolos, coletores solares, mobília de escritório.
M. <i>Construction aids</i>	Máquinas e ferramentas, andaime.
N. <i>Properties and characteristics</i>	Tamanho, forma, tolerância.
P. <i>Materials</i>	Madeira, cimento, plástico, pedra.
Q. <i>Universal Decimal Classification</i>	Matemática, esporte, geografia, história.

As tabelas A, B e C são sumários gerais preocupados com a forma de informação ou campo de gerenciamento. As tabelas D, E, F, G, H e K consistem de instalações, espaços, elementos e operações para trabalhos de engenharia civil e de arquitetura. As tabelas L, M, N, P e Q são úteis para classificar informações relacionadas a produtos de construção, materiais e atributos. As quatro tabelas D, F, G e J podem ser usadas para representar objetos físicos de itens de trabalho em um projeto da construção (LEEN; BOYD, 2000).

O Uniclass é um sistema de classificação multi-tabela hierárquico e foi o primeiro sistema de classificação da informação na indústria da construção baseado na ISO DIS 12006-2/1998.

5.2 O SISTEMA NORTE-AMERICANO: MASTERFORMAT

Em 1920, o *American Institute of Architects* (AIA) publicou a primeira edição de um sistema para classificar informações sobre material de construção. Em 1963, o *Construction Specification Institute* (CSI) publicou o formato CSI para especificações da construção com 16 divisões. Em 1972, sete organizações, incluindo o CSI e o *Construction Specification Canadá* (CSC), publicaram o Índice Uniforme da Construção (UCI). Tratava-se de um sistema de formatos para arquivamento de dados de especificação, análise de custos e dados de projetos. O CSI e o CSC modificaram o UCI para ser aplicado não apenas em obras de arquitetura, mas também em obras civis e, publicaram a 1ª. edição do sistema *Masterformat* em 1978. O sistema *Masterformat* substituiu o UCI e tem sido o *Construction Information Classification System* (CICS) representativo da América do Norte.

O *Masterformat* é usado na indústria da construção civil norte-americana para: organizar manuais de projetos; nomear arquivos de dados de produtos estabelecendo relações entre produtos e especificações e indicação do fabricante do produto; organizar uma biblioteca de dados do produto, dos fornecedores e sub-contratores; fazer inventário de produtos da construção; estimativas de custos de itens de linha; organizar projetos ligando requisitos entre documentos complementares (produtos nomeados no projeto com os usados nos documentos de contrato); relacionar objetos de projetos e especificações; coletar dados do mercado da construção por meio de agências de pesquisa que usam o *Masterformat* para identificar produtos especificados em um projeto que está sendo lançado, permitindo que os usuários percebam as substituições e vendas potenciais de seus produtos e serviços em um projeto particular; auxiliar gerentes de obras por meio da identificação de produtos incorporados em suas edificações; e, por fim, identificar itens que podem ser referenciados em diversos documentos (CSI; CSC, 1995).

O *Masterformat* tem sido usado por muitos anos para classificar informações sobre os produtos usados na construção civil. Isto, entretanto, não era o seu propósito original. O objetivo principal do *Masterformat* era a organização do manual do projeto. Contudo, nos anos de 1960, o formato começou a ser usado para classificar produtos e outras informações técnicas. Ele acabou se tornando o padrão na América do Norte para este segundo propósito. É agora quase impossível

achar uma fonte de informação de produto da construção que não use o *Masterformat* como uma de suas ferramentas de pesquisa organizacional.

Embora pareça que o *Masterformat* seja organizado tendo como princípio de divisão os produtos usados na construção, ele é organizado com base nas atividades da construção. As divisões 3 a 6 parecem ser divisões de materiais devido aos seus títulos: concreto, alvenaria, metais, madeira e plásticos, mas a referência era para trabalhos em concreto, trabalhos em alvenaria, etc... Os títulos foram diminuídos para evitar a repetição da palavra *work*. O sistema é organizado da maneira como as atividades da construção são conduzidas na prática. Desta forma, uma análise mais profunda do *Masterformat* revela que de fato ele pode ser mais do que uma localização lógica para muitos produtos. Na seqüência, estão alguns exemplos:

a) Tubo em aço aparece nas classes: 02510- distribuição de água; 02550- distribuição de energia canalizada; 05520- corrimão e gradeamento; 13910- materiais e métodos básicos de proteção ao fogo; 15100- serviços de construção- tubulação; 15200- processo de encanamento ou 15300- tubulação de proteção ao fogo.

b) Pavimentação de tijolo aparece nas classes: 02780 – unidades para pavimentação; 04210 – unidades de argila para alvenaria ou 09630- alvenaria de piso.

c) Placa de gesso aparece nas classes: 06160 - forro; 07220- isolamento de telhado e deck; 07820- placa à prova de fogo e 09250- placa de gesso.

Stutzman (2001) salienta como lidar com esta situação de ter mais do que uma localização lógica para arquivar informação de produtos? Se considerarmos que estamos trabalhando com nossa própria biblioteca, as escolhas são feitas baseadas em nossa própria experiência, prática, preferências e usos mais freqüentes do produto. Outros que usam nossa biblioteca, incluindo pessoal administrativo, precisam aprender nossas práticas individuais. Se, entretanto, nossa biblioteca de dados de produtos está na área pública, o problema fica mais difícil. Agora existem vários fabricantes desejando ter seu produto particular classificado no *Masterformat* em uma determinada localização ou localizações por razões competitivas.

Classificar produtos em um sistema no qual não há uma localização específica para cada produto, dificulta a consistência do sistema de arquivamento. O problema muda dramaticamente quando se passa para o domínio da era eletrônica. A acessibilidade e o volume de informações técnicas têm crescido exponencialmente, e ter uma localização para arquivar a informação tornou-se imperativo. Ligar essas informações com outros dados, tais como especificações e custos, é primordial à manutenção de dados. O sistema de arquivamento impreciso representa uma grande desvantagem.

O *MasterFormat*, atualmente encontra-se em sua quarta versão, e contém 43 divisões, a saber:

0 - Procurement & Contracting, Requirements; 1 - General Requirements; 2 - Existing Conditions; 3 - Concrete; 4 - Masonry; 5 - Metals; 6 - Wood & Plastics; 7 - Thermal & Moisture Protection; 8 - Doors & Windows; 9 - Finishes; 10 - Specialties; 11 - Equipment; 12 - Furnishings; 13 - Special Const; 14 - Conveying Equip; 21 - Life Safety & Facility Protection; 22 - Plumbing; 23 - HVAC; 24 - Electrical; 25 - Communications; 31 - Site & Underground; Construction; 32 - Site Improvements; 33 - Transportation; 34 - Waterway & Marine; Construction; 41 - Fluid Treatment; 42 - Power Generation; 43 - Processes.

Um novo sistema está em desenvolvimento para superar os problemas descritos sobre o *Masterformat*, seu nome é *Overall Construction Classification System* (OCCS).

5.3 OVERALL CONSTRUCTION CLASSIFICATION SYSTEM - OCCS

O sistema de classificação intitulado *Overall Construction Classification System* (OCCS) é um sistema que classifica as informações referentes ao ambiente construído desde a fase de concepção até à fase de demolição. As informações sobre o sistema OCCS foram obtidas no site <http://www.occsnet.org>. O sistema de classificação OCCS é o principal esforço de padronização na indústria da construção (OCCS NET, 2002).

O sistema Omniclass se vale das seguintes atividades de padronização corrente:

- a) *US National CAD Standard US National CAD Standard*;
- b) *MasterFormat*;
- c) *Industry Alliance for Interoperability (IAI)*;
- d) *Industry Foundation Classes (IFC's)*;
- e) *XML-based language used to represent information in the Architecture, Engineering, and Construction (AEC) industry (aecXML)*;
- f) *International Construction Information Society (ICIS)*.

O OCCS é uma iniciativa da indústria da construção, liderada pelo *Construction Specifications Institute (CSI)* e *International Alliance for Interoperability (IAI)*. Tem como diretrizes: ser um padrão aberto; ter ampla participação da indústria ; não ser governado por qualquer organização; utilizar sistemas legais existentes; ser norte-americano no escopo; e compatível com iniciativas internacionais.

O seu comitê de desenvolvimento tem 80 membros ativos, 50 organizações representadas, diversas organizações voluntárias para o consenso das revisões. Os líderes se reúnem quinzenalmente através de vídeo conferências, e os grupos de trabalho, mensalmente e ocorrem *workshops* periódicos. Existe um e-mail ativo e um espaço de trabalho colaborativo, o *Buzzsaw.com* e um sítio na internet no endereço <http://www.occsnet.org>.

As associações envolvidas disponibilizam sua terminologia que é usada para garantir consistência nas tabelas do OCCS, e consiste numa planilha que contem as seguintes colunas: termos preferidos; termos relacionados (genérico, específico, associado); acrônimos; abreviações e símbolos.

As bases conceituais das tabelas do OCCS são as seguintes:

- a) ISO TC59/SC13/WG2 (1988); ISO TC59/SC13/WG2 (1988)
- b) *Classification of information in the construction industry: ISO Technical Report (14177/1994)*;
- c) *Organization of information about construction works (ISO/DIS 12006-2/1998)*;
- d) *Framework for object-oriented information exchange information exchange (ISO/PAS 12006-3/2000)*.

O sistema OCCS é composto de doze tabelas inter-relacionadas nas quais são classificados objetos que descrevem o ambiente construído sob uma variedade de pontos de vista. As entradas nas tabelas podem ser combinadas umas com as outras a fim de refinar a classificação e descrever objetos discretos. Atualmente, o sistema tem as seguintes tabelas de classificação: 01. Obras (grandes construções); 02. Entidades Construídas; 03. Espaços; 04. Elementos; 05. Atividades; 06. Produtos; 07. Fases do Processo; 08. Serviços do Processo; 09. Participantes do Processo; 10. Auxílios do Processo; 11. Informações do Processo; 12. Atributos.

As tabelas do OCCS são organizadas de maneira mais facetada do que enumerativa. O mesmo objeto pode ser compreendido de múltiplas perspectivas ou facetas. A intersecção entre as tabelas provê uma classificação detalhada de um objeto particular. A tabela produtos tem uma localização para cada produto, do ponto de vista de um produto que pode ser comprado. A tabela Elementos pode ter múltiplas localizações baseada na função que o produto desempenha em um projeto da construção. A tabela *work results* (a mesma do *Masterformat*) pode ter várias localizações baseada nas atividades/resultados dos trabalhos com múltiplos usos na prática da construção.

Um produto na tabela Produtos pode então estar relacionado a seus múltiplos usos/localizações na tabela Elementos e/ou tabelas Atividades. Não mais fabricantes, classificadores e consumidores da informação terão que tomar decisões arbitrárias sobre onde um produto pode ou deve ser posicionado em um sistema de classificação. Os produtos poderão ser encontrados por vários meios, mas serão classificados em uma única localização.

O objetivo do sistema OCCS é: gerenciar informação de recursos; facilitar o armazenamento e recuperação da informação; promover compreensão; assegurar um enfoque consistente e compreensivo para uma tarefa; prover uma estrutura para gerenciamento do custo total; permitir documentação do ciclo de vida completo; fornecer *check-lists* para eliminar omissões; encorajar tomadas de decisões lógicas; gerar opções e alternativas; reduzir redundância de dados; avançar na interoperabilidade, promover desenvolvimento de *software* orientado a objetos.

OCCS concebe uma estratégia global de classificação por meio da identificação das informações baseada numa lógica de fluxo de trabalho, da seguinte forma: provedores de especificações master norte-americana (e usuários de grandes firmas

de projeto) necessitam criar um novo formato de documento em bibliotecas de especificações; esse novo formato de documentos serão o início de uma nova geração de documentos eletrônicos mestres para desenhos, especificações, análise de custos, e outros relatórios de projetos específicos; igualmente, vendedores de *softwares* de *Computer Aided Design* (CAD) e de custos necessitam criar um software de interface para associar e trocar informação dentro e entre os processos da construção.

Esse possível conceito de produção do documento total inclui uma compilação de diversas bibliotecas e sub-bibliotecas, com o intuito de criar e gerenciar informação de projeto, de acordo com o progresso do projeto e de acordo com as decisões que são tomadas.

Esse conceito de documento total é único para a indústria, único no sentido de apresentar uma visão estratégica que suporte a troca de informação de documentos nas diversas fases do projeto da construção, permitindo: relacionar informações de diversos tipos de documentos; seguir um fluxo de trabalho natural de criação do documento, reusar as decisões já tomadas e expandi-las com um maior nível de detalhe; minimizar duplicação de esforços, se a decisão tomada pode ser direcionada para o próximo nível do documento de projeto; oferecer um eficiente método para que usuários possam produzir documentos na forma que a indústria está tradicionalmente acostumada; e todo o tempo, trabalhando em um banco de dados comum de informação.

Os conceitos classificados no OCCS serão relacionados com as IFC's da IAI e os títulos dos padrões nacionais de *softwares* CAD. Em síntese, as palavras e termos nos desenhos serão as mesmas palavras e termos usados em todos os documentos de projeto, criando uma ligação amigável entre documentos. Portanto, o OCCS se beneficia dos desenvolvimentos da ISO, ICIS, IAI e dos desenvolvimentos de padrões nacionais CAD, criando uma singular estratégia para classificar e identificar todas as informações do processo da construção, com uma visão ampla e futurista.

A maioria dos sistemas únicos de classificação da informação na indústria da construção civil usa o sistema *European Product Information Co-operation* (EPIC) para classificar os produtos da construção. Tendo em vista a importância do EPIC, descreve-se o mesmo a seguir .

5.4 O SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS EUROPEUS - EUROPEAN PRODUCT INFORMATION CO-OPERATION (EPIC)

O sistema *European Product Information Co-operation* (EPIC) surgiu da necessidade de cooperação entre países europeus para o desenvolvimento de uma base de dados comum contendo informações de produtos para a construção. Em 1999, o sistema se encontrava em sua segunda versão. As informações sobre o EPIC estão disponíveis na internet no endereço <<http://www.epicproducts.org/>>.

No desenvolvimento do *European Product Information Co-operation Group* (EPIC) estão envolvidas as organizações: *CSTB em Sophia Antipolis; WTCB/CSTC - Brussels; BPS Centret - Hörsholm; Danish Building Centre - Hörsholm; Heinze GmbH - Celle; Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITEC) - Barcelona; NBS Services - Newcastle upon Tyne; Nederlandse Bouwdokumentatie (NCA) - Deventer; Norwegian Building Centre - Oslo; Rakennustieto - Helsinki; RIBA Information Services - London; Schweizer Baudokumentation - Blauen; STABU - Ede; Swedish Building Centre - Solna.*

O objetivo do EPIC é criar um conjunto de grupos de produtos da construção, incluindo uma notação, na qual todos os produtos do mercado tenham uma codificação que possa ser utilizada como referência na Indústria Européia de Construção, pois, até então, não existia nenhuma metodologia unificada de classificação de produtos, globalmente aceita na Europa. O EPIC definiu então uma base comum para trocar informações de produtos para a construção no continente europeu.

Na gênese desta proposta de classificação estava a necessidade sentida por um vasto conjunto de instituições, de desenvolver e operar uma base de dados comum de produtos para a construção, que permitisse, além das vantagens óbvias da uniformização na linguagem, criar uma ferramenta que contribuísse para o esforço internacional que tem sido empreendido na transferência eletrônica de dados.

O EPIC apresenta dois conceitos chaves, que são:

a) Produto para a construção: significa qualquer produto que seja incorporado de uma maneira permanente nas construções, incluindo ambas, edificações e obras de engenharia civil. O EPIC expandiu seu escopo incluindo o item **mobília**

a fim de atender às necessidades de seus membros, que solicitam informações sobre mobília como parte de seu serviço.

b) Grupo de produto para a construção: um conjunto de produtos para a construção que compartilham atributos comuns (características) relevantes para seleção e especificação. Um grupo de produto é diferenciado de outro por meio de descritivo, relacionados a atributos de desempenho ou outros atributos. Um grupo de produtos representa um conjunto particular de produtos que partilham determinadas características ou que têm em comum propriedades que permitem a sua especificação conjunta.

O sistema de notação ou codificação de produtos é usado para definição de especificações de produtos; definição de exigências sobre produtos; elaboração de lista de quantidades; rotinas administrativas que envolvem a designação de produtos (cotações, dentre outras). Esse sistema é utilizado para classificar informação sobre desenhos de produtos, informação técnica, listas de preços ou para a definição de atributos característicos de produtos para efeitos de certificação.

Segundo a ISO TR 14177/94, a proposta para uma classificação internacional de produtos para a construção tem grande importância devido ao aumento dos negócios internacionais neste sentido e à grande variedade de classificação de elementos e seções de trabalho usados para organizar e codificar informação de produto. Além das propostas do EPIC, não há na prática nenhuma classificação de produto como tal. Espera-se que os vários sócios do EPIC introduzam essa nova classificação em seus respectivos países.

Monteiro (1998) destaca que o sistema de classificação EPIC está estruturado para *Electronic Document Interchange* (EDI), por tratar-se de um sistema de classificação rígido, no qual o produto só pode ter uma posição (isto é, só é olhado numa perspectiva) e apresenta uma listagem exaustiva dos produtos com suas notações. A EAN - organização mundial responsável pelos códigos de barra, que edita um sistema utilizando o protocolo do EDIFACT- o EANCOM, adotará a classificação de produtos para a construção proposta pelo EPIC. Se considerarmos que esta organização está representada em oitenta e oito países e que o seu sistema é utilizado hoje por mais de seiscentas e setenta mil empresas, podemos, com alguma segurança, prever uma forte penetração da classificação EPIC na indústria da construção civil.

A metodologia proposta pelo EPIC (1999) baseia-se em trabalhos anteriores realizados pelo *RIBA Companies Ltd* e pelo *Swedish Building Centre*. Sua estrutura é composta por duas facetas: Função e Material, o que permite caracterizar adequadamente todos os grupos de produtos. Nesse contexto, **Função** significa o desempenho que o produto deverá cumprir dentro do resultado final da construção e **Material** significa a matéria principal que compõe o produto.

A classificação de cada uma das facetas é desenvolvida de forma hierárquica. A classificação é rígida, pois cada produto é localizado num grupo, de forma a adequar-se às bases de dados e à transferência eletrônica de dados. Porém, novos produtos surgem no mercado, enquanto outros são retirados. A estrutura de classificação deve ser flexível para permitir isto. A proposta EPIC (1999) exhibe para a faceta **Função** as seguintes classes: *A. Ground Treatment and retention; B. Construction works products; C. Structural and space division; D. Access, barriers, circulation; E. Covering, cladding, lining; F. General purpose: Construction fabric; G. Supply and distribution of liquids and gases; H. Sanitary, laundry, cleaning; J. Waste handling; K. Electric power and lighting; L. Climate control (HVAC); M. Information and communication; P. General purpose: Services; Q. Fixtures and furnishings.*

Cada país, na Europa, usa suas classificações de elementos ou atividades da construção como princípio de divisão para classificar e codificar os produtos para a construção.

Monteiro (1999) afirma que a complexidade do modelo EPIC pode constituir-se num elemento de resistência à sua aceitação pelo mercado. Todavia, cada país pode usar sua própria classificação de elementos ou de atividades para codificar seus produtos para a construção, desde que esteja atento para a manutenção da equivalência dos conceitos, por meio da criação de um dicionário que permita o relacionamento, entre a tabela de função EPIC e a tabela proposta por cada país. Foi o que Portugal fez no âmbito do Projeto CIC-NET.

5.5 PROJETO CIC-NET – CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS PARA A CONSTRUÇÃO EM PORTUGAL

O projeto CIC-NET é uma rede de cooperação estratégica entre empresas do processo da construção. As informações sobre o projeto CIC-NET foram obtidas no endereço: www.cic-net.org/. (CIC- NET, 2002)

O CIC-NET é um consórcio multidisciplinar liderado pela J. Gomes, uma sociedade composta por empresas de construção, um gabinete de engenharia e três empresas de fabricação e comercialização de materiais de construção. O consórcio conta com a colaboração de quatro entidades sub-contratadas: duas associações de empresas do setor, a Associação dos Industriais da Construção Civil e Obras Públicas (AICCOPN) e a Associação Portuguesa dos Comerciantes de Materiais de Construção (APCMC); e dois institutos de pesquisa especializados nas áreas de intervenção do projeto, o Instituto de Construção (IC) e o Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto (INESC/Porto).

No projeto CIC-NET identificou-se um conjunto de atividades consideradas pelo consórcio como prioritárias para o aumento da competitividade das empresas promotoras. No projeto investiga-se e desenvolve-se soluções para a definição de formatos para: a) a troca de informações na engenharia; b) para cadernos de encargos e propostas; c) uma estrutura de classificação e codificação de produtos para a construção; e d) construção de uma interface com os fornecedores de materiais.

O projeto CIC-NET, segundo seus formuladores, tem como objetivo contribuir para a uniformização da informação no universo da construção mediante a elaboração de uma estrutura de classificação e codificação de produtos para a construção civil, associada à especificação e implementação de uma base de dados de demonstração.

No caso específico da codificação dos produtos para a construção, a ausência de normalização impede a troca avançada de informação. O objetivo é, em alternativa à atual situação, onde cada empresa cria e usa códigos próprios, definir um padrão que possibilite dinamizar a troca de dados técnicos. Para isso, o CIC-NET realizou um levantamento, o mais exaustivo possível, dos materiais existentes

no mercado português, permitindo uniformizar os procedimentos, normalmente adotados, resultando na utilização de uma linguagem comum aos diversos intervenientes. Foi, ainda, desenvolvida uma base de dados que permitirá a posterior introdução, de informações completas sobre os produtos para a construção comercializados em Portugal. A base de dados, assim constituída, facilita a seleção de produtos e de uma maneira geral, facilita as diversas operações que abrangem os produtos para a construção.

A organização da informação sobre os produtos, na base de dados do CIC-NET, se deu a partir de propostas internacionais de classificação da informação de produtos para a construção civil, o sistema EPIC(1994). O sistema adota uma estrutura de classificação por facetas, associada a uma notação alfanumérica. As facetas consideradas são: Função; Forma; Material constituinte. Foram elaboradas tabelas de classificação segundo cada uma dessas facetas, sendo a classificação de um determinado tipo de produto resultado da combinação das três facetas.

O conjunto de propriedades e características ou atributos dos produtos é definido em outra tabela organizada por famílias. Nela constam atributos de identificação comercial, dimensões, aspecto, composição, o modo de produção, condições de aplicação em obra, propriedades físicas e químicas, características de desempenho mecânico, higrotérmico e acústico, classificações associadas a sistemas exigenciais, dentre outros.

Na codificação única dos produtos para a construção, foram definidos critérios de atribuição de códigos que passarão necessariamente pela adoção de um modelo de funcionamento da base de dados, conforme se observa na Figura 11, o qual pressupõe a existência de uma entidade administradora. Para tanto, foi criada uma biblioteca digital de produtos para a construção, classificados e codificados, permitindo assim a aplicação do modelo. Os produtos são classificados pelo administrador de acordo com a “Classificação CIC-NET”, e ser-lhes-á atribuído um código segundo os critérios definidos pelo projeto.

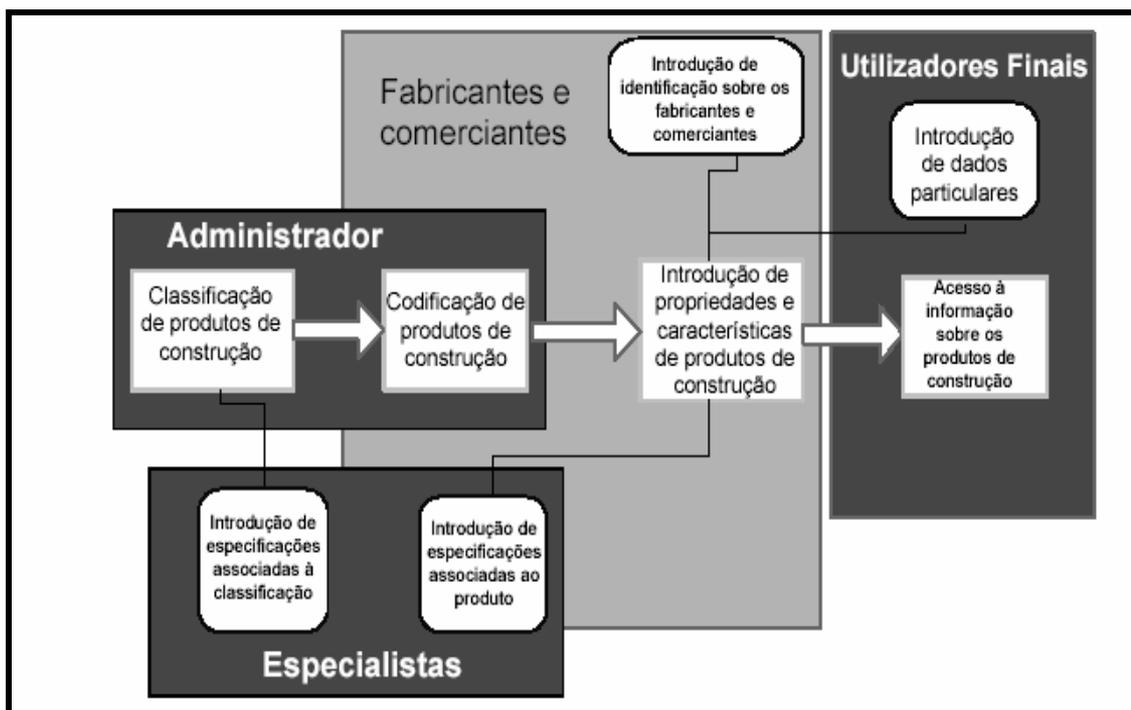


FIGURA 11 - Modelo de funcionamento da base de dados de produtos para a construção. Fonte: CIC-NET (2002).

No modelo da Figura 11, os fabricantes e comerciantes são os responsáveis pelo fornecimento de dados sobre as propriedades e características dos produtos, bem como da informação que os identifica. A introdução dessa informação na base de dados deverá ser controlada pelo administrador. Os especialistas correspondem a um conjunto de pessoas autorizadas pelo administrador para introduzir, em campos pré-determinados, informações sobre especificações relativas ao sistema de classificação ou aos produtos. As especificações sobre os produtos poderão também ser introduzidas pelo fabricante ou comerciante, desde que autorizado pelo administrador. O acesso à informação por parte do usuário final poderá assumir várias formas.

Cada produto genérico tem associado a si um conjunto de atributos, especificados na base de dados. O preenchimento, total ou parcial, dos valores desses atributos pode variar, para os diferentes produtos existentes no mercado. Esses produtos, que a base de dados designa por **produtos específicos**, são arrumados no campo do produto genérico a que correspondem. A inserção dos produtos específicos na base de dados será a partir da introdução das informações fornecidas pelos fabricantes e (ou) comerciantes, segundo as especificações do

administrador da base e dos especialistas. Para cada produto, constam, ainda, informações úteis sobre os fabricantes e comerciantes respectivos como, por exemplo, a designação, o código, o endereço e os contactos.

Uma denominação e codificação única de produtos para a construção civil usada durante todo o processo construtivo e, generalizada para todos os seus agentes é altamente vantajosa, pois facilita o comércio eletrônico, possibilita a identificação de produtos similares e maior equalização nos orçamentos.

Atentos a esse fato, no Brasil, um grupo de pesquisadores de três universidades (UFF, UFSC e UFRGS) organizados através da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, em resposta a um edital da Financiadora de Pesquisas (FINEP) no âmbito do Programa HABITARE, apresentou em 2002, o projeto intitulado Desenvolvimento de Terminologia e Codificação de Materiais e Serviços da Construção (CDCON) que detalha-se a seguir.

5.6 O PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE TERMINOLOGIA E CODIFICAÇÃO DE MATERIAIS E SERVIÇOS DA CONSTRUÇÃO - CDCON

No Brasil, não existe um sistema de classificação de materiais e serviços da construção civil amplamente aceito no mercado. Iniciativas como a Tabela de Composição de Preços e Orçamentos (TCPO) da Editora Pini são mais voltadas para a orçamentação. Setores governamentais como secretarias e superintendências de obras públicas como a Secretaria de Estado da Administração e do Patrimônio (SEAP) e a Superintendência de Construções Administrativas da Bahia (SUCAB) têm seus sistemas de classificação de produtos, serviços e equipamentos com a finalidade de comprar, orçar e elaborar cadernos de encargos. Porém, como seu uso é restrito, esses sistemas não se estabelecem como uma referência nacional.

Outras iniciativas de estruturação da informação no setor da construção já foram observadas na proposta de classificação desenvolvida pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do estado de São Paulo (IPT/SP), por solicitação do Banco Nacional de Habitação (BNH) em 1981¹⁸. Ela é voltada para o tratamento de

¹⁸ ver IPT/SP (1981a, 1981b, 1981c, 1981d)

informações e composta por cinco “árvores classificatórias”, ou facetas, (“Construções”; “Elementos e Componentes”; “Materiais”; “Processos” e “Atributos”).

As empresas de construção civil, as quais são os elos entre os demais agentes da cadeia da construção civil, têm seus próprios sistemas para armazenar e recuperar a informação, dificultando assim a troca e o compartilhamento das informações com os demais agentes da cadeia produtiva.

Na construção civil brasileira existe uma enorme variedade de materiais, serviços e equipamentos, oriundos de diferentes setores, desde a extração mineral manual até indústrias de processo e de transformação com tecnologias sofisticadas. Cada um desses setores possui características próprias que se refletem em linguagens técnicas específicas, sendo que alguns já definiram suas terminologias, contudo, elas não são bem disseminadas e podem ser até conflitantes. Quando se utilizam os produtos na construção, obriga-se a aplicar suas sistemáticas de especificação e referência, algumas vezes com problemas decorrentes do desconhecimento do contexto específico (CDCON, 2001).

Fatores estruturais do próprio setor da construção civil, tais como porte e tecnologia das empresas, dificultam a elaboração de uma referência unificada ou padronizada de seus produtos. Embora a cadeia de produção não seja extensa, ela é variada horizontalmente e cada participante define seus próprios códigos de referência a seus produtos, gerando uma grande dificuldade de caracterizá-los de modo indiscutível e, também, de identificar as similaridades (CDCON, 2001).

Face a problemática exposta, o projeto CDCON tem como objetivo geral o desenvolvimento de terminologia e de um sistema de codificação de materiais e serviços para construção, segmento edificações, para sua caracterização e exata conceituação.

No projeto CDCON, destaca-se que uma codificação padronizada de materiais e serviços da construção permitiria, por exemplo, que um mesmo código de barras fosse interpretado ao longo da fabricação, distribuição, venda, recebimento e aplicação de um material, de modo integrado aos respectivos sistemas de controle. Ou que um sistema de planejamento de obras buscasse, através da internet, de modo automático, as alternativas de preço e qualidade para determinado material.

Na proposta CDCON, acredita-se que seja possível atingir um consenso e estabelecer uma referência única, uma especificação completa (série de dígitos predefinidos) que identificaria o gênero do produto ou serviço (a partir de uma classificação hierárquica ou matricial), indicando uma especificação básica, grupo inicial de dígitos, levando a uma caracterização de produtos e ou serviços similares ou compatíveis para a mesma função no processo de referência na classificação, sem possibilidade de dúvida. A outra parte do código indicaria dígitos descritivos do fabricante, modelo e versão que seriam compatibilizados em conjunto com a EAN Brasil (associação responsável pelo sistema de código de barras no Brasil).

O maior problema que se observa é justamente desenvolver a primeira parte do código, a que leva a uma caracterização de produtos ou serviços similares ou compatíveis. Já os demais conjuntos apresentam pouca complexidade, como a questão das embalagens que passam, quase forçosamente, por criação de listas públicas de referência (CDCON, 2001).

A estrutura de classificação de materiais, produtos e serviços da edificação, proposta pelo CDCON, articula algumas facetas já contidas na norma ISO TR 14177/94, concentrando-se nas facetas **Processo** (processos da construção); **Matéria** (materiais de construção); **Componente** (produtos para construção); e **Espaço** (espaços da construção). Ela agrupa as facetas voltadas aos objetos vinculados à produção do ambiente construído, como os produtos, processos, agentes e documentos, ao lado daquelas que se constituem de informações complementares aos primeiros, ou seja, atributos destes objetos, conforme se verifica na Figura 12.

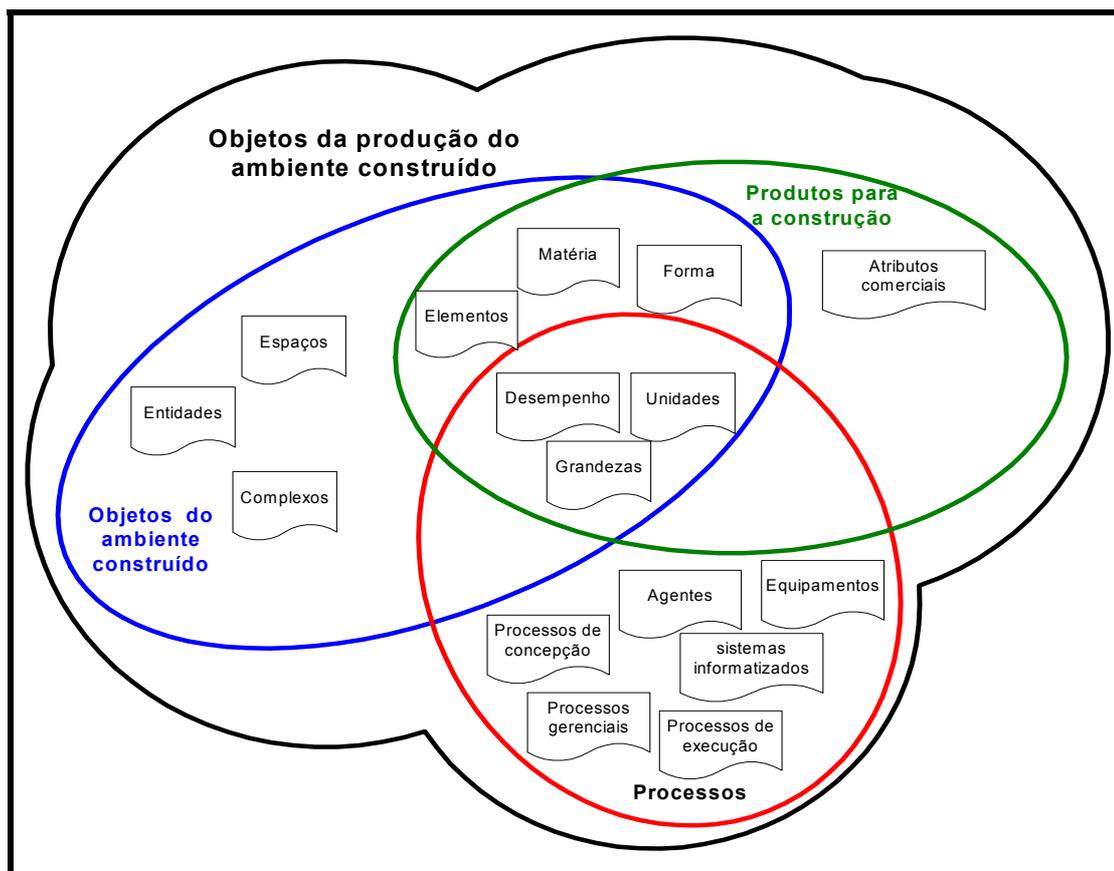


FIGURA 12 - Objetos de produção do ambiente construído.
 Fonte: Relatório Parcial: CDCON (2003)

Assim, o primeiro nível de classes de facetas reflete a separação indicada na Figura 12, ou seja, os Produtos da construção, os Processos necessários para obtê-los, e os Produtos para a Construção, necessários para a produção. Tais facetas compõem a terminologia específica, em que os conceitos devem ser considerados dentro do contexto do universo enfocado.

Os seguintes benefícios são esperados em tempo da implantação do projeto CDCON: aumentar a produtividade; facilitar o comércio eletrônico; equalizar preços de produtos e serviços; facilitar o comércio de produtos e serviços; garantia da qualidade; facilitar a especificação de produtos nos projetos arquitetônicos; permitir interoperabilidade dos sistemas de gestão e comércio; tornar as licitações públicas mais transparentes; e agilizar os orçamentos de obras e serviços.

Os sistemas de classificação da informação na indústria da construção civil têm geralmente associados a sua estrutura, além de outras ferramentas, programas com

relação às práticas de especificação, em sua maioria, bases de dados textuais. A seguir, descreve-se a relação entre sistemas de classificação e as especificações.

5.7 OS SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO E AS ESPECIFICAÇÕES DE PRODUTOS E SERVIÇOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Na maioria dos países da América do Norte e da Europa, institutos de especificações são responsáveis pelo desenvolvimento de sistemas únicos de classificação da informação na indústria da construção. Por ex., na Inglaterra, tem-se o *National Building Specifications Service* (NBS) – Londres, que desenvolveu o sistema *Uniclass*, nos Estados Unidos da América (E.U.A), o *Construction Specifications Institute* (CSI) responsável pelo *Masterformat*, na Austrália, o *Natspec* – Especificações Nacionais, e no Canadá, o *Construction Specification Canada*(CSC). Todos os institutos possuem sistemas de classificação e especificação de produtos e serviços da construção civil, que são amplamente difundidos no mercado. Os sistemas têm associado a sua estrutura diversas ferramentas, sendo a mais usada as especificações master, que geralmente são textos padronizados sobre especificações que auxiliam na execução do manual de projeto, bem como nos processos de compra de materiais e na contratação de serviços. Esses sistemas ajudam na organização, armazenamento e recuperação de uma ampla variedade de informações sobre produtos, especificações, custos, desenhos, requisitos dos usuários, dentre outros.

O que se descreve a seguir foi baseado no artigo de Stutzman (2001) no qual salienta-se as especificações como ferramentas de coordenação nos projetos da construção civil.

Nos Estados Unidos da América, as especificações são usadas como ferramentas de integração. Os arquivos de especificações são basicamente arquivos de processadores de textos. O conteúdo do texto é importante, é a experiência coletiva da firma de projeto. Todas as lições aprendidas durante a fase de execução são representadas naquele texto. Tipicamente, os arquivos de especificações eram revisados e copiados para cada projeto usando métodos eletrônicos de cortar e colar. Especificadores tinham que rever, cuidadosamente, cada documento para achar o texto que deveria ser modificado, a fim de acomodar requisitos de projeto específico. As edições dos documentos eram feitas por digitadores com pouco

conhecimento de especificações. A vida era simples, com tempo suficiente, uma coordenada e compreensiva especificação de projeto poderia ser preparada.

Os computadores e aplicações ficaram mais sofisticados, essas melhorias proviam novos meios para a produção mais rápida e de melhor qualidade das especificações. A tecnologia migrava de processadores de textos de *mainframe* e máquinas *standalone* para o *desktop* de especificadores. O processo de edição das especificações ficou mais técnico. Especificadores e digitadores de texto precisavam conhecer as possibilidades da tecnologia que permitia a numeração automática de parágrafo e os estilos podiam ser usados para controlar cada aspecto da aparência da especificação final. Especificadores produziam rascunhos e especificações finais com aparência inteiramente diferente, então não havia erros sobre qual versão estava sendo usada. Novas ferramentas de processadores de textos incluíam *hyperlinks* e macros que minimizam o consumo de tempo para execução de tarefas repetitivas.

As especificações têm sido coleções de documentos de projetos passados, que podem ser úteis para trabalhos futuros. As pessoas escrevem o processo, ele é importante para apresentar o conteúdo em um formato compreensível.

No futuro, nas especificações serão separados o conteúdo da estrutura e serão usados objetos inteligentes associados a elementos de desenhos. Especificações correntes são criadas e distribuídas em páginas impressas ou eletrônicas. A tecnologia atual requer que conteúdo e estrutura estejam entrelaçados. Entretanto, a estrutura é irrelevante para transportar uma mensagem. A sua função é fazê-la reconhecível e compreensível para o leitor.

Para a integração eficiente entre objetos e elementos de desenhos, as especificações devem ser desprovidas de dados crus ou conteúdo. A estrutura será controlada pela linguagem XML, que será compreendida por cada plataforma de máquina, cada processador de texto e cada ferramenta de publicação na internet. A indústria da construção civil desenvolverá um padrão de especificação em XML. Um padrão acordado, assegurando aplicações universais, similares ao que a química, a matemática, finanças e outras indústrias já começaram.

Por causa da integração de dados com desenhos e objetos inteligentes, será importante manter uma única fonte de conteúdo específico. A informação será

automaticamente atualizada para especificações e desenhos, contando com uma fonte de informação básica. Na área da construção civil a *International Association Interoperability* (IAI) e o *Construction Specification Institute* (CSI) estão explorando tecnologias e modelos para tornar a integração da informação uma realidade.

As especificações terão um papel adicional no processo da construção, elas não serão um produto acabado. Em vez disso, serão um processo de comunicação entre a equipe de projeto. Da tabela inicial de conteúdo para registro dos documentos finais, especificações serão usadas para compartilhar conhecimento coletivo, explorar soluções alternativas e registrar decisões. As especificações serão vivas, documentos continuamente ativos, representando o status do projeto corrente.

5.7.1 As especificações de produtos e serviços no Brasil

Atualmente, as especificações de produtos e serviços para a construção civil brasileira carecem de regras que permitam uma boa acuidade. Ao consultarmos referências a um mesmo produto em diversos pontos da cadeia de produção da construção, seja no momento do projeto, na compra, ou no controle, verificamos que ele pode estar sendo descrito de modos diversos. Esta variabilidade leva a erros e re-trabalho, bem como perdas em busca e detalhamento da informação. É necessário compatibilizar esse conjunto de informações de modo a que a leitura por estes diferentes sistemas seja coerente, algo que ainda não acontece (GETICON, 2002).

Outro ponto importante nesta avaliação é a qualidade do conteúdo, pois a falta de referências mínimas implica situações nas quais as informações relevantes não são fornecidas, dificultando a seleção e uma decisão bem embasada. A responsabilidade sobre o conteúdo também é variada, sendo às vezes o fabricante que fornece os dados, outras o próprio responsável pelo sistema de comércio ou divulgação. Não existindo uma referência neutra, cabe ao usuário pautar-se pelo seu próprio conhecimento ou pela relação de confiança que pode ser gerada com o fornecedor da informação (GETICON, 2002).

Portanto, o cenário ideal para a especificação de produtos e serviços da construção civil é aquele em que os códigos e as descrições dos itens são uniformes internamente na construtora e também perante seus fornecedores e fabricantes, eliminando erros de compreensão. Além disso, a tipificação exata dos produtos para

a construção oferece condições para que o comprador selecione as melhores alternativas para cada situação enfrentada por sua empresa, inclusive, empregando normas técnicas e certificações quando oportuno.

Alguns problemas foram identificados em construtoras brasileiras com relação à especificação de materiais, conforme relatório final das Oficinas de Compras apresentado pelo Sindicato da Indústria da Construção (SINDUSCON) do Distrito Federal, que são:

- a) falta de padronização de unidades (metro, kg, un, etc.);
- b) especificações técnicas dos fabricantes diferentes para um mesmo produto (similaridade);
- c) especificações técnicas internas à empresa (uso de apelidos);
- d) especificações técnicas mal formuladas por parte dos órgãos licitadores;
- e) deficiência de dados técnicos nos sites dos fabricantes;
- f) ausência de informações em meio eletrônico a fim de localizar dados técnicos relacionados a produtos e não só de fabricantes;
- g) informações técnicas sobre o produto não detalhadas devidamente pelo solicitante;
- h) falta de treinamento técnico padronizado para o Comprador e Solicitante;
- i) não observância dos produtos/fabricantes das normas técnicas;
- j) falta de conhecimento sobre especificações técnicas por parte do vendedor;
- k) orçamentos enviados ao comprador sem especificações completas do produto (marca, linha, classificação, rendimento);
- l) falta de conhecimento sobre especificações e normas técnicas de produtos por parte dos engenheiros, mestres de obra e demais envolvidos no processo de compra (obra e escritório);
- m) falta de recursos informatizados na comunicação obra – escritório;
- n) falta de especificações sobre as condições de entrega e recebimento de materiais na obra;

- o) falta de treinamento pelos responsáveis pelo manuseio, estocagem e acondicionamento de materiais;
- p) especificação de itens fora de linha.

Em síntese, nesse capítulo foi demonstrado que hoje existe um enquadramento internacional e nacional que permite a otimização dos recursos empregados na execução do processo construtivo, por meio de uma linguagem comum a todos os agentes, criada com base em modelos de representação de todo o processo construtivo, que possibilite a utilização da tecnologia de informação já disponível, e que a sua divulgação generalizada é possível através de protocolos de comunicação abertos e internacionalmente aceitos.

Verificou-se que, nos últimos anos, foram produzidos documentos fundamentais para o desenvolvimento da referida linguagem comum, que são:

- a) *Classification of information in the construction industry* (ISO TR 14177/94);
- b) *Organization of information about construction works — Part 2: Framework for classification of information* (ISO CD12006-2/98) ;
- c) *United Classification for the Construction* (UNICLASS,1997) ;
- d) *European Product Information Co-operation* (EPIC,1999)

Para um país como o Brasil, que não tem tradição na utilização de instrumentos padrão para a troca de informação no processo construtivo, algumas dificuldades existentes terão que ser enfrentadas para a implementação de um sistema de classificação único e generalizado para todos os agentes.

Assim, acredita-se que o CDCON deve propor um modelo intermediário, mais simples, que permita iniciar de forma mais rápida a produção de tabelas nacionais. Dentre elas, considera-se emergente para o Brasil um sistema de classificação único de produtos e serviços.

Um sistema de classificação único de produtos proporcionaria, à curto prazo, uma significativa economia de recursos e a definição de um padrão mínimo de qualidade para a indústria da construção, pois tornaria possível, entre outras coisas: associar aos produtos os processos de certificação em vigor; o conhecimento das propriedades e características dos produtos de forma mais aprofundada, a

harmonização das nomenclaturas usadas e a transferência eletrônica de dados nas relações comerciais.

Um sistema de classificação único de serviços possibilitaria: a definição de especificações exigenciais para o conjunto das atividades de construção; a definição de graus de risco para cada uma das atividades e as conseqüentes medidas de prevenção; a elaboração de planos de inspeção para cada grupo de atividades; a definição das regras de medição de cada uma das atividades; a elaboração de estatísticas de custos; a diminuição de custos e dos prazos na preparação de orçamentos.

No capítulo 6, de metodologia, empregam-se no assunto cerâmica para revestimento, os princípios teóricos abordados no capítulo 2, as diretrizes estabelecidas pela ISO para classificação da informação na indústria da construção descritas no capítulo 4 e os sistemas de classificação como o Uniclass enfatizado no capítulo corrente.

6 METODOLOGIA DO SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO FACETADA DE PLACA CERÂMICA PARA REVESTIMENTO

Neste capítulo, descrevem-se as etapas para desenvolvimento do sistema de classificação facetada de cerâmica para revestimento. Os princípios de divisão são detalhados a fim de se identificar as facetas e subfacetas de cada categoria de informação do sistema.

Para a realização do sistema de classificação, utiliza-se o método analítico sintético, que consiste em identificar, mediante análise de conceitos, os diferentes aspectos contidos na literatura sobre cerâmica para revestimento. A análise em facetas é um instrumento que facilita a representação, organização e posterior recuperação da informação.

6.1 ETAPAS PARA CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO FACETADA

Segundo Cann (2002) no âmbito da construção civil, as recomendações metodológicas feitas pela *International Construction Information Society* (ICIS) para a classificação de produtos e serviços da construção civil são principalmente baseadas na obra de Needham (1971), indicando que a classificação pode ser realizada usando-se uma abordagem de baixo para cima (método indutivo) ou de cima para baixo (método dedutivo).

No método indutivo, numa aproximação do particular para o geral, identificam-se todos os objetos (coisas ou conceitos) que pertencem a uma classe, agrupando-os posteriormente por uma característica particular que assumirá o papel de princípio de divisão.

No método dedutivo, numa aproximação do geral para o particular, identificam-se primeiro todos os princípios de divisão que são aplicáveis na tabela principal para, em seguida, serem listados todos os objetos possíveis associados a cada um dos princípios de divisão, obtendo-se, desta forma, as diversas facetas relacionadas à tabela principal.

Na tese se adota uma abordagem mista, envolvendo os dois métodos: o dedutivo e o indutivo. É dedutivo na medida em que se estabelecem, a priori, as categorias de informação do sistema. Isto quer dizer que a análise do domínio se

deu por divisão lógica, repartindo o universo em subconjuntos específicos, e que as classes principais, ou primeiras categorias, não surgem por aproximações específicas do conjunto de conceitos daquele domínio, características da indução, mas por decisão antecipada tendo em vista a finalidade do sistema. É indutivo na medida em que, uma vez identificadas as categorias ou classes principais, se identificam os objetos (conceitos, termos e definições) através da terminologia referente à cerâmica para revestimento, para, em seguida, ordenar esses termos formando as diferentes classes no âmbito das categorias já definidas.

Baseando-se em autores consagrados como Needham (1971), Barbosa (1972) e Piedade (1983) adotada-se na tese as seguintes etapas para realização do sistema de classificação facetada de cerâmica para revestimento: análise e delimitação do assunto a classificar; identificação das categorias e seus desdobramentos; identificação das facetas e sub-facetas – aplicação dos princípios de divisão e distribuição dos conceitos nas facetas e sub-facetas; ordenação das categorias, facetas e sub-facetas; ordem de citação ou ordem de combinação das facetas; ordem de arquivo; notação; índice; instruções de uso e glossário.

A seguir o detalhamento de cada uma das etapas, com seus respectivos desdobramentos, são descritos na seqüência.

6.1.1 Análise e delimitação do assunto a classificar

Nessa etapa, analisaram-se vários documentos para o levantamento da terminologia referente às placas cerâmicas para revestimento. Coletaram-se conceitos analisando-se documentos como normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Manuais Especializados, Revista Cerâmica, Boletins da Associação de Fabricantes de Cerâmica (ANFACER), Livros, Teses e Dissertações. As referências bibliográficas consultadas são apresentadas no item 6.1.10 ao se descrever sobre o glossário que complementa o sistema de classificação.

Além dos diversos documentos técnicos supracitados, foram objetos de consulta para o levantamento da terminologia três sistemas específicos sobre cerâmica para revestimentos:

- a) Sistema de Especificação e Codificação no Setor de Revestimentos Cerâmicos (CODECER), que trata-se de um sistema especialista que indica, por

meio de um código, qual a placa mais adequada para as diversas funções, seja para piso ou parede, nas diversas condições de uso (ambientes externos e internos). São considerados como atributos relevantes na seleção da placa os critérios: Resistência, Durabilidade e Limpeza.

b) Elaboração de um Software para Especificação do Sistema Revestimento Cerâmico. Pesquisa realizada por Lima (2003), no Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ciência e Engenharia de Materiais, Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos - EESC – USP.

c) Guia de la Baldosa Cerámica. 1. edición, Julio de 1998. Serie guias de la calidad. Generalitat Valenciana – Conselleria de Obres Publiques, Urbanisme, Transports.

No trabalho, a discussão dos conceitos está restrita ao universo do conhecimento necessário para a compreensão do objeto a ser classificado, que são as placas cerâmicas para revestimento e seus locais de aplicação ou uso.

6.1.2 Identificação das categorias e seus desdobramentos

Para identificação das categorias respaldou-se teoricamente tendo em conta as seguintes abordagens.

6.1.2.1 Representação dos conceitos revestimento cerâmico e placa cerâmica a partir do seu campo semântico

Campo semântico é definido como um conjunto de classificações correlatas que associam um grupo de palavras, ou ainda, a possibilidade que as unidades lexicais de uma língua têm de se reunir em grupos estruturados de tal modo que cada unidade fica definida pelo lugar que ocupa, respectivamente, em relação às demais.

Na estruturação da informação de qualquer área do conhecimento, a formação do campo semântico é um requisito fundamental. Em documentação, a formação do campo semântico determina a possibilidade de organizar a informação, na medida em que pode estruturar as categorias, agrupar conceitos e estabelecer relações lógico-lingüísticas entre eles. O campo semântico se propõe como tradução explícita do termo definido e, por essa razão, resulta de uma operação de expansão que

explicita a diferença específica do termo em relação a um traço constante (IBICT, 1987).

Revestimento cerâmico é definido como um conjunto formado pelas placas cerâmicas, pela argamassa de assentamento e pelo rejunte (NBR 13816/97).

Revestimento cerâmico é o nome que se dá ao recobrimento de uma determinada área, utilizando-se placas cerâmicas com rejunte e argamassa colante adequadas. Como regra, ele deve ter as seguintes características: impermeabilidade, incombustibilidade, durabilidade, além de ser antialérgico e de fácil limpeza (GLOSSÁRIO, 2002).

Os seguintes campos semânticos podem ser observados nas definições do conceito Revestimentos Cerâmicos: Recobrimento (ATIVIDADE), Determinada área (ESPAÇO), Placas cerâmicas (PRODUTO), Rejunte e Argamassa colante (ACESSÓRIOS), Impermeabilidade, incombustibilidade e durabilidade, antialérgico e de fácil limpeza (PROPRIEDADES).

Placa Cerâmica é definida segundo a norma NBR 13816 (1997) como um material composto de argila e outras matérias primas inorgânicas, geralmente utilizadas para revestir pisos e paredes, sendo conformadas por extrusão (representada pela letra A) ou por prensagem (representada pela letra B), podendo também ser conformada por outros processos (representada pela letra C). As placas são então secas e queimadas à temperatura de sinterização. Podem ser esmaltadas, em correspondência aos símbolos GL (esmaltado - *glazed*) ou UGL (não-esmaltado - *unglazed*), conforme a norma ISO 13006. As placas são incombustíveis e não são afetadas pela luz.

Considerando-se os campos semânticos a partir das definições dos conceitos Revestimento Cerâmico e Placa Cerâmica, pode-se, identificar, a priori, a rede de conceitos que esses conceitos abarcam e identificar as categorias de informação ilustradas no mapa conceitual, de acordo com a Figura 13.

Os mapas conceituais identificam uma ordem crescente e interligada de conceitos contextualizados dentro de uma área de conhecimento, assunto ou tema. Para Novak (2001) um mapa conceitual constitui-se em um conjunto de conceitos inter-relacionados, segundo uma estrutura hierárquica proposicional e permite, através de recursos gráficos, enfatizar as relações mais importantes entre conceitos.

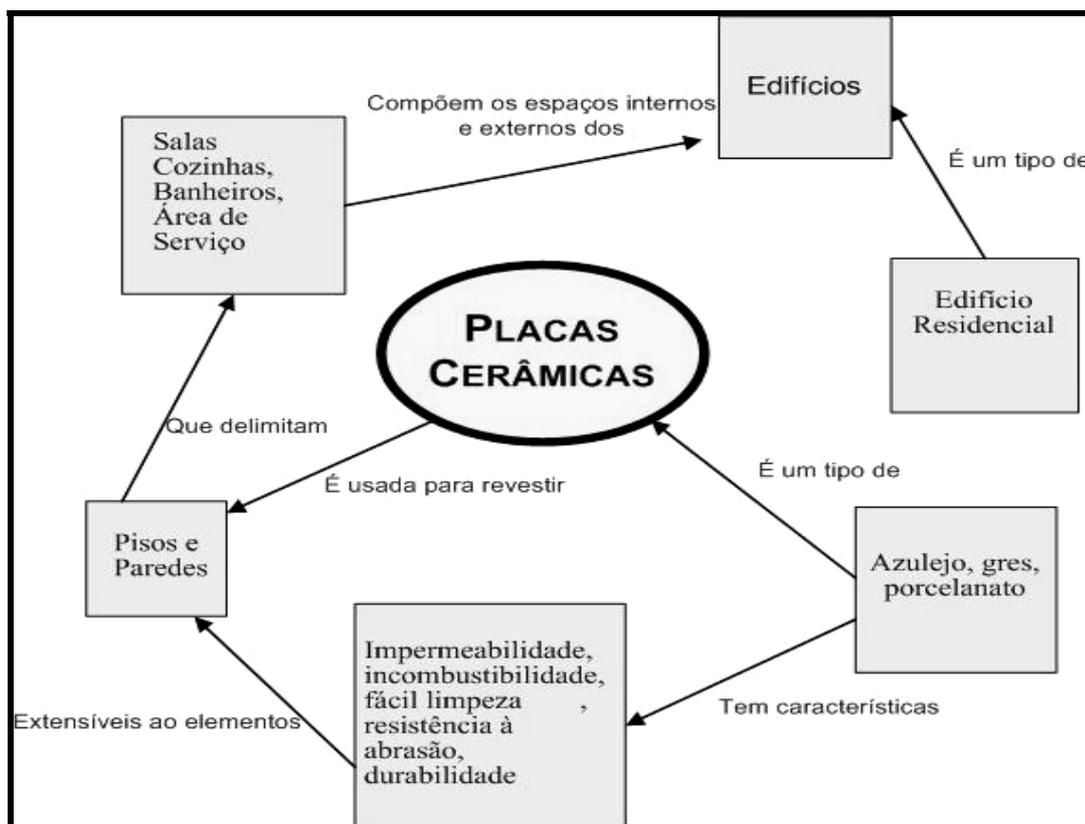


FIGURA 13 - Mapa conceitual da placa cerâmica para revestimento.
Fonte: Tristão (2004).

Percebe-se que, para organizar a informação sobre as placas cerâmicas para revestimento, as seguintes categorias ou facetas principais devem ser previstas: a) placa cerâmica e suas tipologias; b) propriedades e atributos qualitativos das placas cerâmicas; c) elemento ou parte da edificação em que a placa é incorporada; d) espaços ou ambientes; e e) edificações e seus diversos tipos.

6.1.2.2 Análise do modelo básico de processo da norma ISO TR1417/1994

O modelo básico de processo da ISO TR 14177/94 – Figura 6, apresentado anteriormente no capítulo 4 da revisão bibliográfica, pode ser aplicado ao processo da construção como um todo e também a cada uma das atividades do processo.

Neste sentido, a execução do revestimento cerâmico se enquadra como uma atividade do sub-processo de Revestimentos e Acabamentos do processo de execução de edifícios. Esta atividade pode ser desmembrada de acordo com este modelo e representada graficamente em termos de recursos, restrições, atividades e resultados, como se verifica na Figura 14.

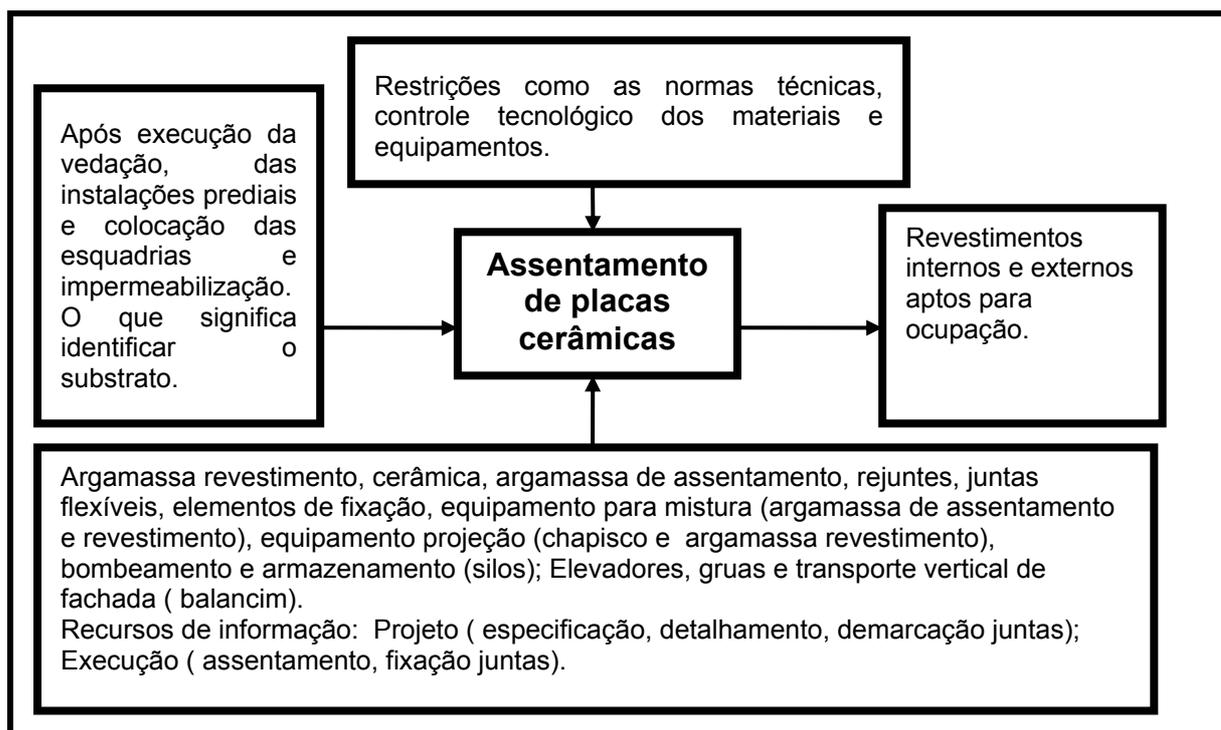


FIGURA 14 - Representação gráfica da atividade de assentamento de placas cerâmicas. Fonte: Tristão (2004).

Observa-se na Figura 14 a existência de vários elementos básicos, tais como: produtos, recursos de informação, equipamentos, ferramentas, resultando no revestimento apto para uso. A princípio, todos eles são objetos de classificação, na concepção de um sistema de classificação mais detalhado.

Reportando-se aos estudos do *Classification Research Group* (CRG) no qual foram identificadas as categorias fundamentais para organização do conhecimento

de qualquer assunto como: (Todo ou produto final, Tipos, Partes, Materiais, Propriedades, Processos, Operações, Agentes, Espaço, Tempo e Forma) pode-se aplicar essas categorias no contexto de cerâmica para revestimento da seguinte forma:

1 Todo: a placa cerâmica.

2 Tipos: os vários tipos de placa cerâmica.

3 Partes: as partes da placa cerâmica.

4 Materiais: materiais e substâncias constituintes da placa cerâmica;

5 Propriedades: qualidades da placa e de suas partes.

6 Processos: são as ações e reações inerentes as placas cerâmicas.

7 Operações: diferentes maneiras de assentamento das placas cerâmicas.

8) Agentes: inclui o elemento humano como assentador, arquiteto, especificador, engenheiro e os equipamentos (ex.: guindaste, grua) e as ferramentas (ex.: desempenadeira).

9 Espaços: correspondem aos lugares físicos nos quais as placas são assentadas.

10 Tempo: indicando fases cronológicas que coincidem com as fases do processo da construção, como as fases de especificação, compra, projeto (detalhamento de juntas) e aplicação das placas cerâmicas.

11 Forma: forma de apresentação dos documentos referentes a placa cerâmica.

Como os objetivos do trabalho são apresentar uma metodologia para organização da informação em setores específicos da construção civil; demonstrar sua aplicabilidade no setor de cerâmica para revestimento e dar continuidade aos trabalhos já desenvolvidos no sistema Codecer (2002), decidiu-se por trabalhar em algumas categorias de informação consideradas mais prioritárias. Contudo, ressalta-se a importância de desenvolvimento de um sistema completo que abrangesse as onze categorias de informação estabelecidas pelo CRG.

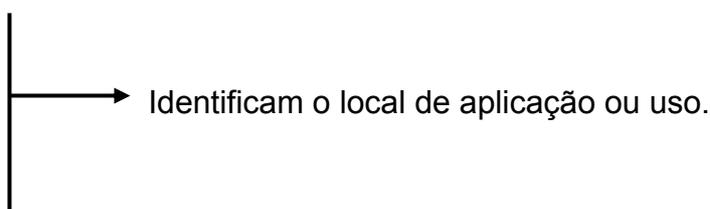
Portanto, na tese, as categorias de informação trabalhadas para o desenvolvimento do sistema de classificação são as seguintes:

a) Placa cerâmica;

b) Elementos

c) Espaços

d) Edifícios



A identificação do local de aplicação nas embalagens das placas cerâmicas não é exigida segundo a norma NBR 13818/97. Contudo, ela é de fundamental importância na aquisição da placa cerâmica adequada ao uso.

As categorias de informação supracitadas são desdobradas em facetas e sub-facetadas, obtendo as classes e subclasses, cada uma consistindo de conceitos reunidos em grupos e subgrupos dentro de cada categoria. Este agrupamento é possível mediante a aplicação de sucessivas características de divisão.

6.1.3 Identificação das facetas e sub-facetadas – aplicação dos princípios de divisão e distribuição dos conceitos nas facetas e sub-facetadas

As facetas e sub-facetadas são estruturadas a partir de um conceito definido, mas sempre abrangidas pelo conceito da classe imediatamente superior. A seguir, detalha-se os princípios de divisão usados na criação das facetas e sub-facetadas do sistema de classificação facetada de cerâmica para revestimento.

a) CATEGORIA DE INFORMAÇÃO: PLACA CERÂMICA

Representa a placa cerâmica e seus tipos. Os princípios de divisão usados para definirem as facetas e sub-facetadas dessa categoria de informação foram baseados na norma da ABNT NBR 13818/97 que estabelece como as placas cerâmicas são classificadas. Aos princípios descritos na norma foram acrescentados outros, a fim de estabelecer as relações entre as placas com suas características função dos grupos de absorção. Na Figura 15 detalha-se as classes mencionadas na NBR 13818/97.

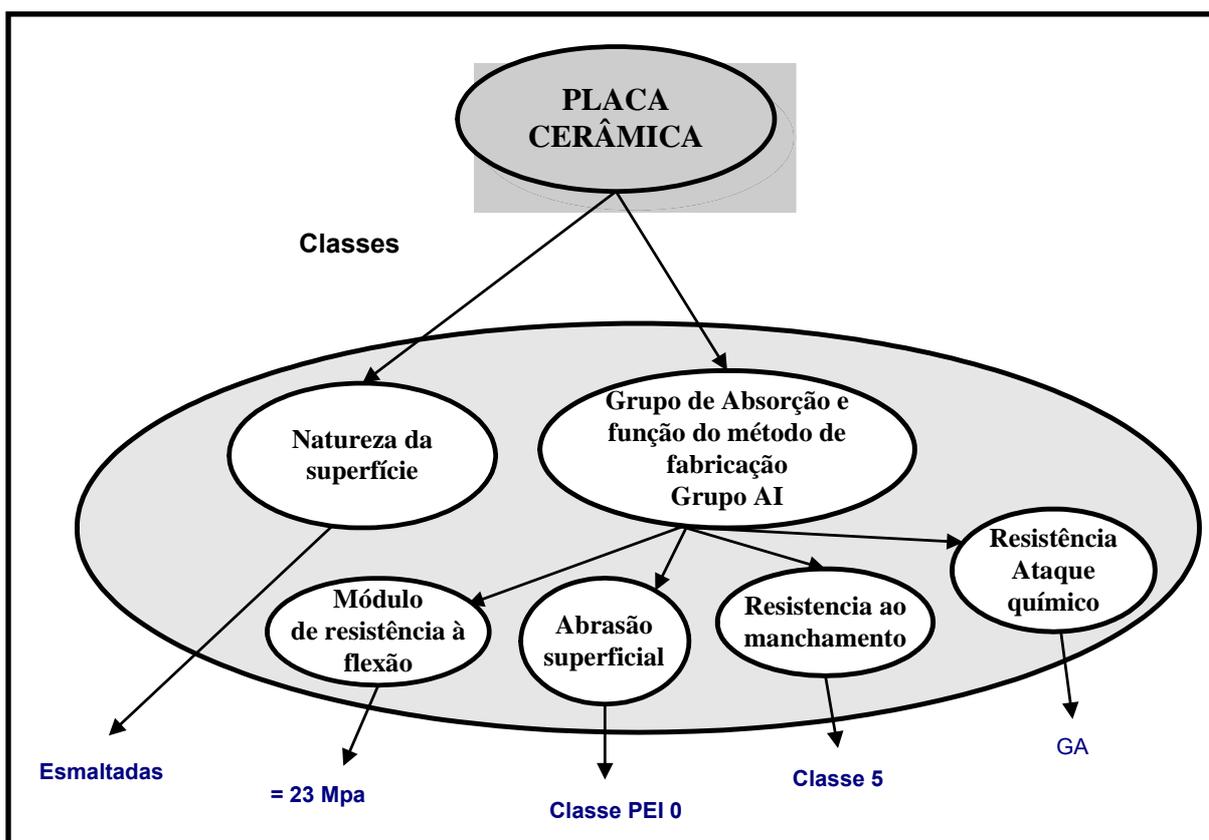


FIGURA 15- Classes e subclasses da categoria Placa Cerâmica. Fonte: da autora

b) ELEMENTOS

São as partes da edificação nas quais a placa é incorporada.

Para a categoria de informação elementos, foram usados os princípios de divisão de acordo com o sistema europeu de classificação de produtos da construção civil – EPIC (1999) em sua classe Produtos para revestimentos e acabamentos. Mostra-se na Figura 16 como são classificados os elementos, em suas classes e subclasses.

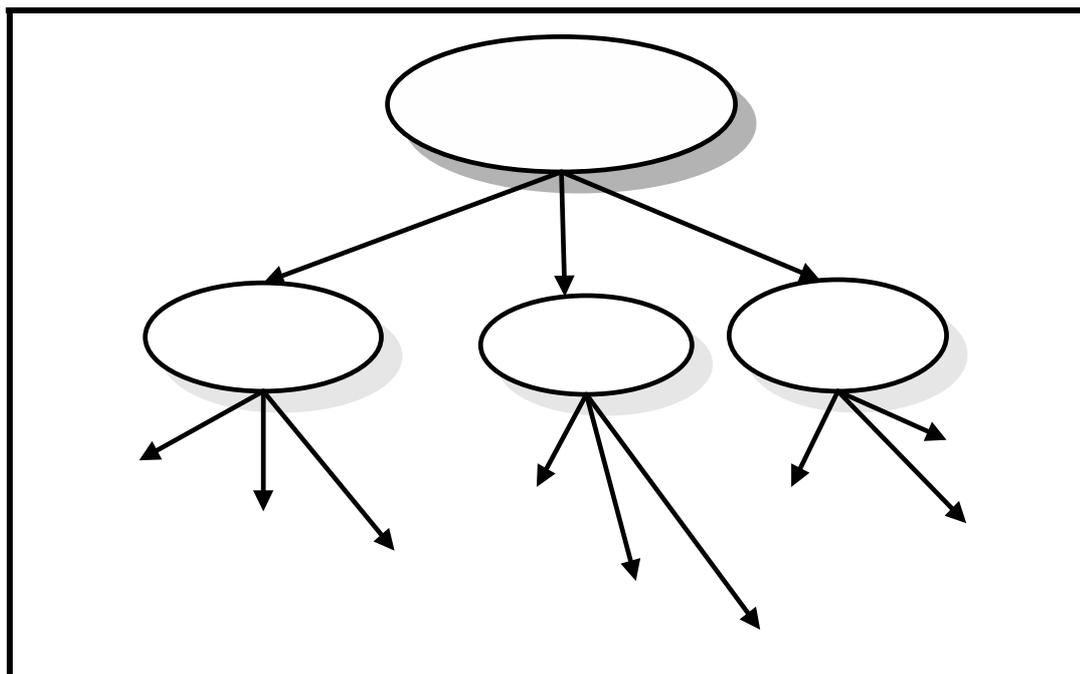


FIGURA 16 - Classificação dos elementos revestidos com placas cerâmicas: por função. Fonte: Tristão (2004)

Conforme Ferreira (1999), o conceito exposição refere-se ao modo pelo qual um edifício, aposento, objeto, obra de arte, etc., recebem a luz e, localização se reporta ao ato ou efeito de localizar. Função, trata-se da função que o produto desempenha no processo de execução do edifício, segundo EPIC (1999). No caso da cerâmica para revestimentos, além de outras, sua função principal é revestir pisos e paredes das edificações.

Definem-se piso como uma superfície construída externa ou interna que recobre o chão ou elemento estrutural horizontal, e sobre a qual se pisa (ALBERNAZ, 1998) e parede como elemento de fecho, de vedação ou de seleção de ambientes, geralmente construído de alvenaria e tijolos (CORONA; LEMOS, 1972).

Os elementos por função se dividem nas classes definidas na sequência.

Pisos e Paredes Internos e Externos: incluem as placas cerâmicas projetadas para revestimentos internos e externos e usadas para revestir pisos e paredes.

Pisos e Paredes Internas: incluem as placas cerâmicas projetadas para revestimentos internos e usadas para revestir pisos e paredes.

**Pisos e
Paredes**

Pisos e Paredes Externas: incluem as placas cerâmicas projetadas para revestimentos externos e usadas para revestir pisos e paredes.

Pisos Internos e Externos: incluem as placas cerâmicas projetadas para revestimentos internos e externos e usadas para revestir pisos.

Pisos Internos: incluem as placas cerâmicas projetadas para revestimentos internos e e usadas para revestir pisos.

Pisos Externos: incluem as placas cerâmicas projetadas para revestimentos externos e e usadas para revestir pisos.

Paredes Internas e Externas: incluem as placas cerâmicas projetadas para revestimentos internos e externos e usadas para revestir paredes.

Paredes Internas: incluem as placas cerâmicas projetadas para revestimentos internos e usadas para revestir paredes.

Paredes Externas: incluem as placas cerâmicas projetadas para revestimentos externos e e usadas para revestir paredes.

c) ESPAÇOS

Esta categoria de informação constituída pelos conceitos que definem os ambientes da edificação nos quais as placas cerâmicas são usadas. Os espaços da edificação são as partes da edificação com uso específico, delimitadas fisicamente ou por fronteiras abstratas (OCCS NET, 2001).

Para desenvolvimento da categoria de informação ESPAÇOS, valeu-se de dois documentos: o sistema britânico Uniclass (tabela F); o relatório do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) (Classe geral A), ambos abordando a classificação dos Espaços das edificações.

As classes gerais da categoria ESPAÇOS apresentam-se conforme Figura 17. Essas classes abrangem os Espaços mais freqüentes que representam uma porcentagem majoritária dos Espaços nos quais as placas cerâmicas para revestimento são usadas.

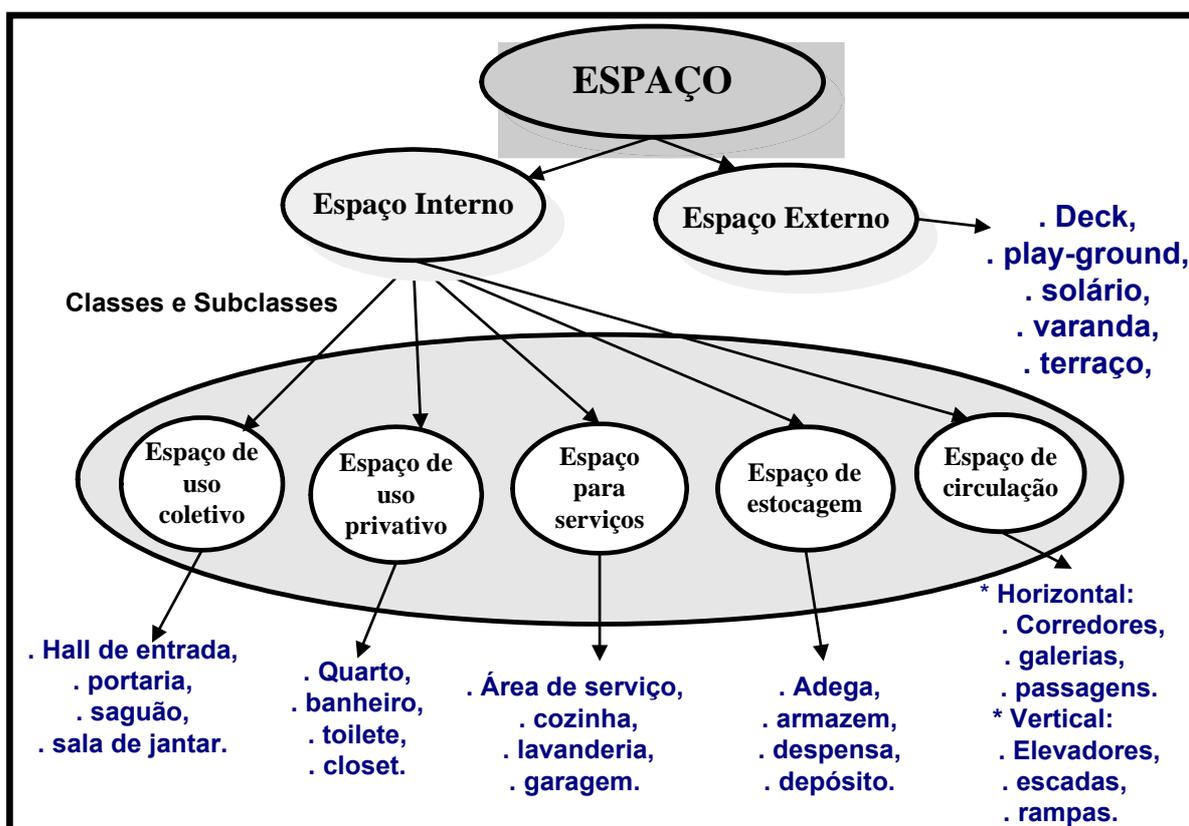


FIGURA 17 - Classes e subclasses da categoria de informação Espaços.

Fonte: Uniclass e IPT- Ded/BNH-DEPEA, adaptado pela autora.

Os espaços se subdividem em espaços internos e espaços externos, sendo definidos, segundo o sistema de classificação norte-americano *Overall Construction Classification System* (OCCS NET, 2001), como:

Espaços internos: espaços situados no interior do envelope do edifício.

Espaços externos: espaços conectados ou associados ao edifício, mas localizados fora do envelope do edifício e que podem ser cobertos e parcialmente fechados.

Espaços de uso coletivo: espaços simples que desempenham uma atividade específica associada ao uso coletivo.

Espaços de uso privativo: espaços simples que desempenham uma atividade específica associada ao uso privativo.

Espaços para serviços: espaços simples que desempenham uma atividade específica associada a serviços.

Espaço para estocagem: espaços simples que desempenham uma atividade específica associada à estocagem.

Espaços de circulação: espaços simples que desempenham uma atividade específica associada à circulação de pessoas, veículos ou bens.

Espaço de circulação horizontal: espaços simples que desempenham uma atividade específica associada à circulação horizontal de pessoas, veículos ou bens.

Espaço de circulação vertical: espaços simples que desempenham uma atividade específica associada à circulação vertical de pessoas, veículos ou bens.

d) EDIFICAÇÕES

Esta categoria é constituída por conceitos que definem os tipos de edificações. Para o desenvolvimento de suas classes e subclasses baseou-se em dois documentos: no sistema de Classificação Decimal Universal (CDU), em suas subdivisões (721-729), nas quais 72 significa arquitetura em geral, 721, projetos de edifícios, 725, edifícios públicos, 726, arquitetura eclesiástica, 727, edifícios para fins educacionais, 728, arquitetura de residência; e no relatório do IPT –Ded/BNH-DEPEA (classe geral A), ambos tratando da classificação dos diversos tipos de construções e edificações (UDC CONSORTIUM, 1997).

As classes gerais e subclasses da categoria Edificações apresentam-se de acordo com a Figura 18. As Edificações se subdividem em Edificações para infraestrutura, Edificações habitacionais, Edificações comerciais e administrativas, Edificações para serviços e Edificações industriais. Essas classes abrangem as edificações mais freqüentes que representam uma porcentagem majoritária das edificações que usam a cerâmica para revestimento em seus pisos e paredes.

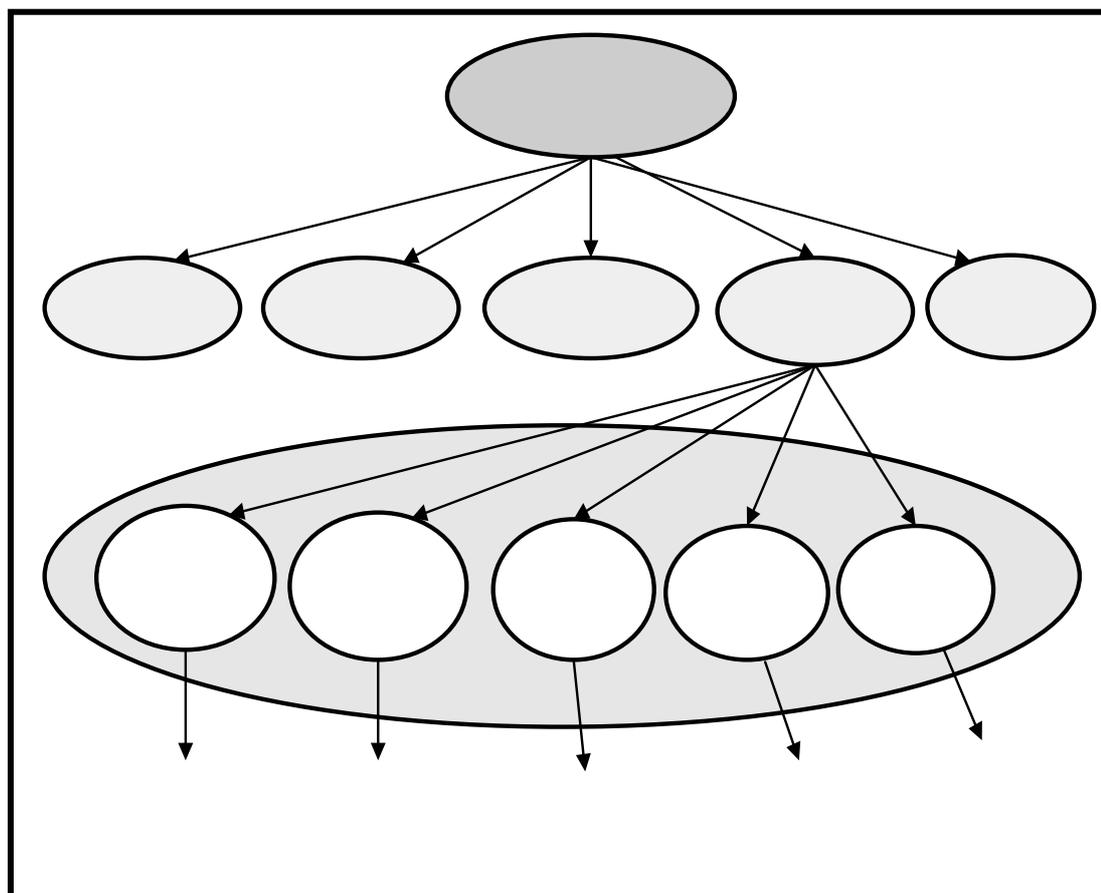


FIGURA 18 - Classes gerais da categoria de informação Edificações¹⁹.

Fonte: Tristão (2004).

Para Ferreira (1999), o conceito Função se refere à utilidade, ao uso, à serventia, e finalidade se refere ao fim a que se destina uma coisa, objetivo, alvo, destinação.

6.1.4 Ordenação das categorias, facetas e sub-facetos

A ordem é usada para se obter uma organização interna e gradativa dos grupos, conforme se apresenta na Figura 19.

Infraestrutura

¹⁹ No Brasil, as delegacias e penitenciárias são geralmente subordinadas a órgãos institucionais ou do estado.

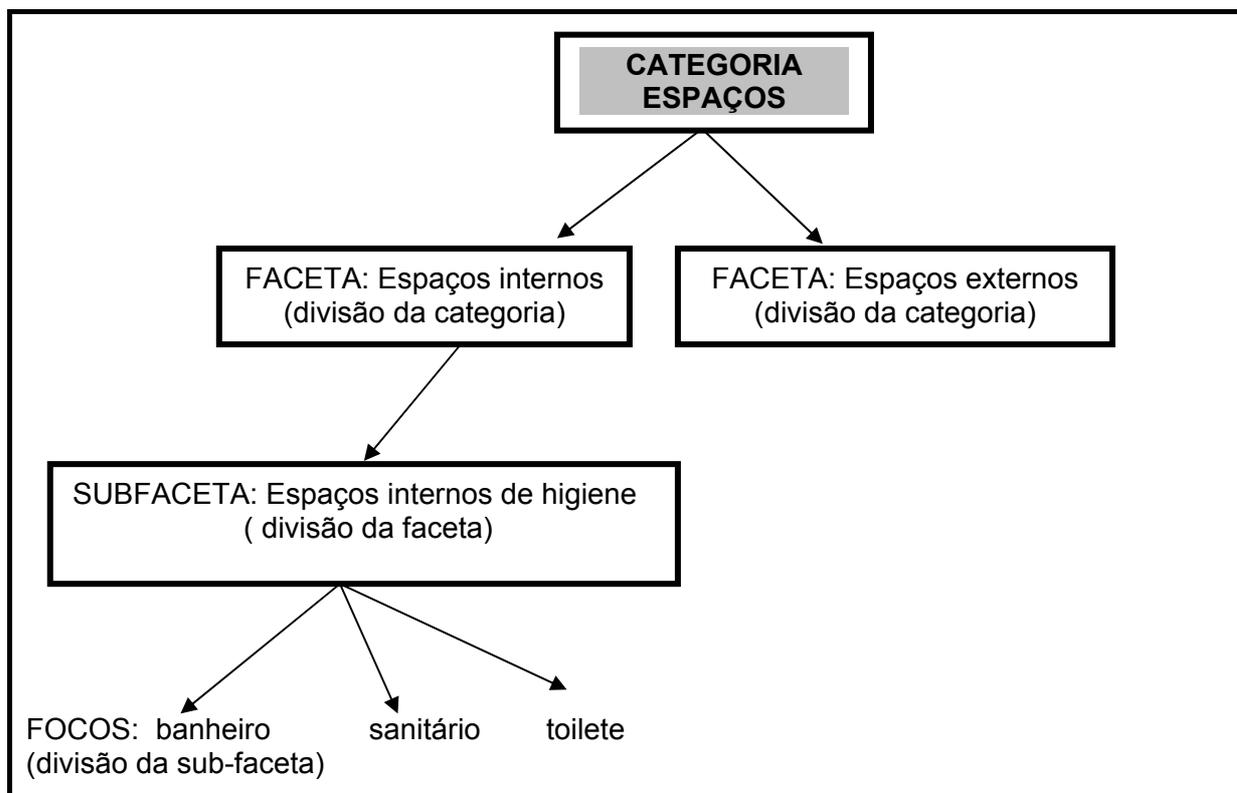


FIGURA 19 - Organização interna da categoria Espaços. Fonte: da autora

6.1.5 Ordem de citação ou ordem de combinação das facetas

Observando a ordem das categorias estabelecidas pelo grupo CRG, as diretrizes apontadas pelas normas ISO TR 14177/1994 e ISO DIS 12006-2/1998, bem como a ordem estabelecida no sistema de classificação *Uniclass*, definiu-se a seguinte a ordem para as categorias do sistema de classificação sobre cerâmica para revestimento:

1. Todo e Tipo: a placa cerâmica e suas tipologias;
2. Propriedades e características das placas cerâmicas;
3. Elemento ou parte da edificação em que a placa é incorporada;
4. Espaços ou ambientes;
5. Edificações e seus diversos tipos.

6.1.6 Ordem de arquivo

Ordenam-se os elementos do sistema de classificação com suas respectivas notações, tratando de conseguir uma seqüência vertical do geral para o particular. A organização dentro das categorias, ou seja, nas facetas, subfacetadas e focos, se dá de acordo com os princípios de divisão aplicados. A ordem de arquivo dentro da notação deve ter uma organização seqüencial vertical. Ex.: Características e Propriedades.

Características Físicas

Características Físicas de Uso geral

Absorção.

Na ordem de arquivo, a regra é que o geral vem sempre antes do específico.

6.1.7 Notação

As categorias, facetadas, subfacetadas e focos representam a estrutura interna do sistema de classificação das placas cerâmicas para revestimento. Esses elementos são distinguidos pelas suas notações.

Na tese utiliza-se uma notação mista de letras e números inteiros e decimais. As letras são usadas para representar as categorias. Para a codificação da categoria Uso e das suas facetadas: Elemento, Espaço e Edificação usam-se as letras U, U1, U2 e U3 respectivamente. Portanto, as categorias de informação do sistema são representadas por letras e distinguem-se pelas seguintes notações:

P Placas cerâmicas

U Uso representado pelas facetadas:

U1 Elementos;

U2 Espaços;

U3 Edificações.

As facetadas, sub-facetadas e focos são representados pelas letras de suas respectivas categorias acrescidas de números inteiros e decimais. A notação é hierárquica; por exemplo: P41, P42, P43, etc. são sempre subclasses de P4. Se para algum propósito não precisa-se de detalhes completos conforme as tabelas do

sistema pode-se omitir dígitos e classificar num nível mais alto da hierarquia. Isto permite usar o sistema com diferentes graus de detalhamento.

A notação pode ser ampliada como nas frações decimais e o seu tamanho geralmente reflete o nível hierárquico. Conceitos de níveis equivalentes dentro de uma determinada classe têm números do mesmo tamanho.

Para melhor implementação do sistema classificação facetada adota-se o uso dos seguintes sinais, baseado em estudos e usos dos sistemas UNICLASS, EPIC e CDU, que são:

(:) sinal de **dois pontos**, que permite a combinação entre facetas da mesma tabela ou de tabelas diferentes. Apresenta um modo simples de combinar classes, sendo também compatível com os sistemas de recuperação computadorizados. Exemplo: P012: U11212 significa placa não esmaltada para piso interno.

(>) e (<) sinais de **maior que e menor que**, são usados para indicar que um objeto faz parte do outro.

(+) O sinal de **adição** é usado para indicar um assunto mais amplo de classes não consecutivas²⁰. Ex.: P11+P0311 significa placa cerâmica esmaltada do grupo de absorção A1.

(/) sinal de **barra oblíqua** liga o primeiro e o último número de uma série de números consecutivos para formar um conceito mais abrangente, ou uma série de conceitos. Ex.: P031/P035= P031+P032+P033+P034+P035 e significa placas cerâmicas abrangendo todos os grupos de absorção.

(') O sinal de **apóstrofo** é usado como um processo de síntese de duas ou mais subdivisões diretas de uma classe, geralmente com função de síntese ou integração, designando assuntos compostos mediante notação composta. As vezes são apresentados na íntegra, mas muitas vezes são derivados dos números principais mediante divisão paralela. Exemplo: P21101' 021'05 este código significa de acordo com a tabela P: Placas cerâmicas do grupo de absorção A1, espessura $\geq 7,5$ mm, com módulo de resistência ≥ 23 , carga de ruptura=1100 N, classe GB. Este código

²⁰ Classes não consecutivas são classes não subordinadas hierarquicamente, indicam coordenação e são mutuamente exclusivas. Classes consecutivas são classes dependentes e subordinadas hierarquicamente dígito por dígito.

foi formado a partir de P211, P21101, P211021 e P21105. Conforme observa-se o apóstrofo permite a fusão das informações em único código.

Na Figura 20 a seguir apresenta-se um exemplo do layout típico dos códigos nas tabelas do sistema de classificação facetada para cerâmica de revestimento. A cada subdivisão é acrescentado um ponto decimal imaginário em uma ordem numérica ascendente. Ex.: P41 vem antes de P411.

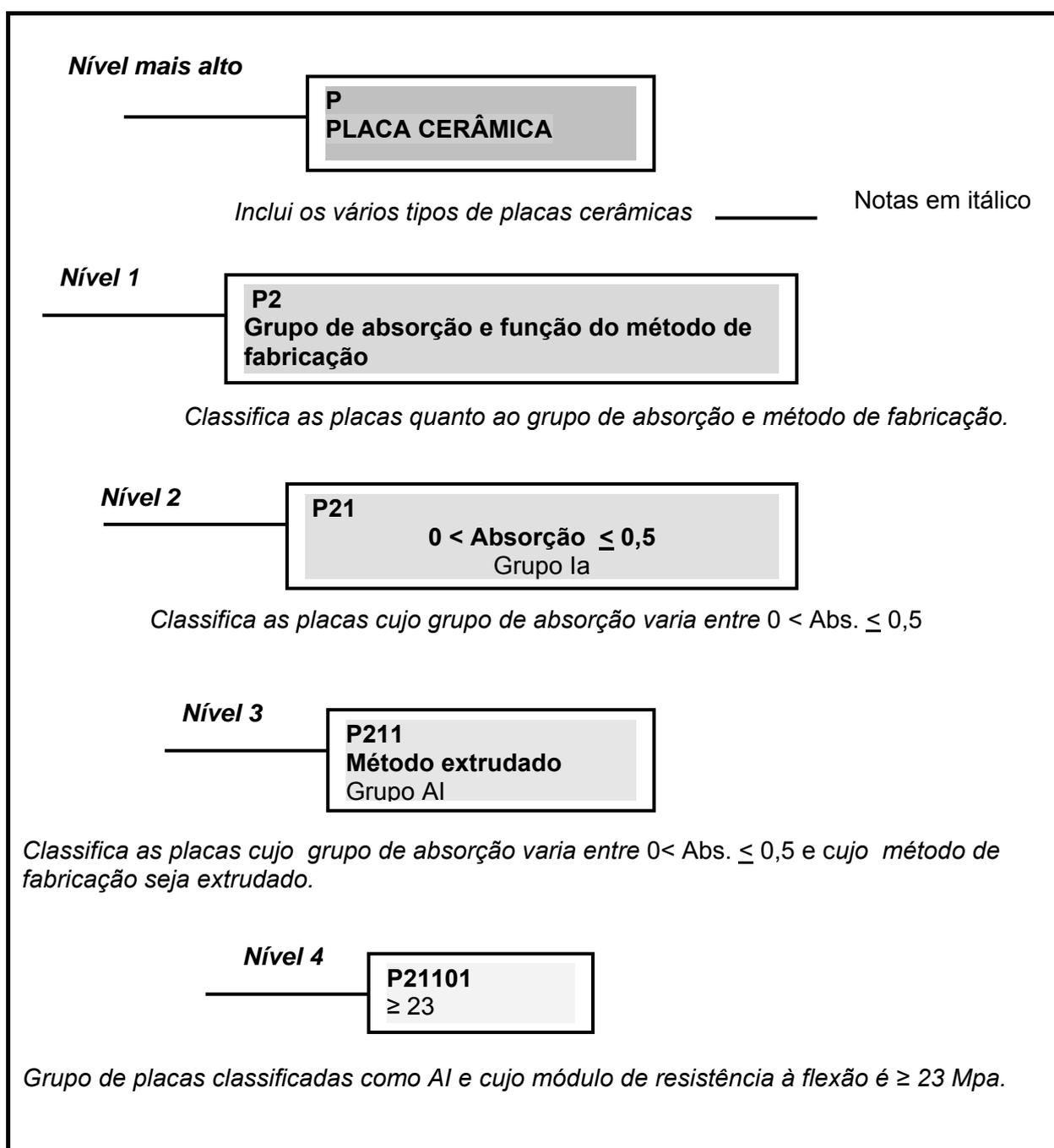


FIGURA 20: Layout dos códigos na tabela de classificação Placa cerâmica. Fonte: da autora.

6.1.8 Índice

Emprega-se na tese o tipo de organização alfabética (índice alfabético) palavra por palavra com seus símbolos notacionais referentes às tabelas do sistema de classificação.

6.1.9 Instruções de uso

Para facilitar a compreensão e utilização do sistema de classificação, destacam-se no capítulo 7 Análise e Discussão dos Resultados, dois exemplos específicos de aplicabilidade do sistema ao se descrever como proceder na codificação das placas cerâmicas com relação aos seus usos.

6.1.10 Glossário

O glossário complementa o sistema de classificação, sendo apresentado no Apêndice B da tese. Os termos que aparecem no glossário foram definidos com base nas seguintes fontes bibliográficas:

Albernaz (1998); Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - NBR 13753 (1997); Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - NBR 13754 (1997); Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - NBR 13755 (1997); Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - NBR 13.816 (1997); Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - NBR 13.817 (1997); Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - NBR 13.818 (1997); CDCON (2002); Codecer (2002); Corona e Lemos (1972); Costa (1982); EPIC (1999); Ferreira (1999); Glossário de Arquitetura e Construção (2002); International Standards Organization - ISO TR 14177(1994); OCCS NET (2000); Schmidt (2000); Tristão (2004) e Yazigi (1999).

6.1.11 Aplicação em sistemas de recuperação on-line ou locais (aplicações futuras)

Os números ou códigos que representam as placas adequadas aos diversos ambientes podem ser usados em buscas em sistemas de recuperação. O número ou código funciona como um mecanismo de localização, desde que o sistema possa entender toda a pontuação na entrada e na saída de dados.

Esses mesmos números ou códigos representando as informações podem ser impressos no formato de código de barras nas embalagens das placas cerâmicas e serem capturados por leitora ótica.

A estrutura do sistema de classificação com suas categorias, facetas, sub-facetadas e focos é apresentada no capítulo 7 de Análise e Discussão dos Resultados.

7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados da pesquisa constituem-se no sistema de classificação facetada para placa cerâmica de revestimento, complementado com um índice alfabético e um glossário. O índice contendo os termos do sistema é organizado alfabeticamente com suas notações e o glossário contendo os termos com suas definições, ambos são apresentados respectivamente nos apêndices A e B. A estrutura do sistema de classificação é mostrada nas tabelas 1 e 2 detalhadas a seguir.

A aplicabilidade do sistema de classificação é demonstrada por meio da codificação de placas cerâmicas para um determinado uso. Os conceitos resultantes da análise das placas e seus usos são relacionados com suas sub-facetes, facetas e categorias correspondentes.

7.1 OS PRINCIPAIS ASPECTOS COBERTOS NO SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO

Os aspectos cobertos no sistema de classificação podem ser observados na Figura 21, na qual têm-se representados o assunto núcleo a placa cerâmica e as suas características e seus locais de aplicação ou uso identificado pelas facetas Elementos, Espaços e Edificações.

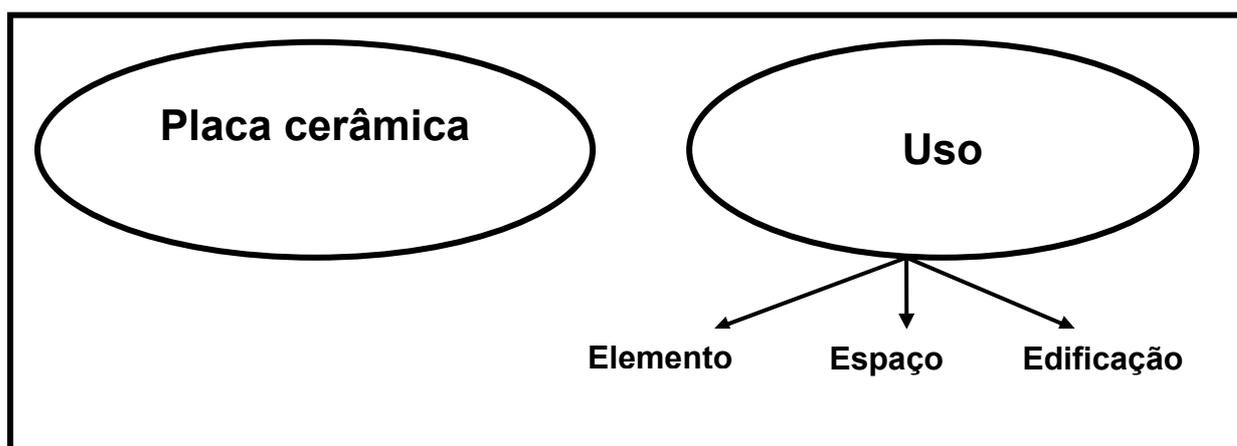


FIGURA 21 - Aspectos cobertos no sistema de classificação. Fonte: da autora

7.2 ESTRUTURA DO SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO FACETADA PARA CERÂMICA DE REVESTIMENTO

Na seqüência apresentam-se as tabelas de classificação desenvolvidas no trabalho que são: Tabela 1 - Classificação das placas cerâmicas e Tabela 2 - Classificação do uso ou local de aplicação das placas cerâmicas.

Tabela 1 - Classificação das placas cerâmicas – Código P

P – PLACA CERÂMICA					
NOTAÇÃO	FACETA	SUBFACETA OU FACETA	FOCO OU SUBFACETA	FOCO	FOCO
P1	1 Natureza da superfície				
P11		1 Esmaltada			
P12		2 Não esmaltada (<i>corpo único</i>)			
P2	2 Grupo de absorção(%) de água em função do método de fabricação				
P21		1 0<Absorção ≤0,5 Grupo Ia			
P211			1 Extrudado Grupo A1		
P21101				01 Módulo Resistência à flexão (Mpa) ≥ 23	
P21102				02 Carga de ruptura (N)	
P211021					1 Espessura ≥ 7,5 mm ≥ 1100
P211022					2 Espessura < 7,5 mm ≥ 600
P21103				03 Resistência à abrasão profunda (mm ³) (<i>não esmaltados</i>) ≤ 275	
P21104				04 Resistência ao manchamento	
P211041					1 Placas esmaltadas
P2110411					1 Classe 3
P2110412					2 Classe 4
P2110413					3 Classe 5

NOTAÇÃO	FACETA	SUBFACETA OU FACETA	FOCO OU SUBFACETA	FOCO	FOCO
P211042					2 Placas não esmaltadas A declarar
P21105				05 Resistência aos agentes químicos de uso domésticos e para tratamento em piscinas	
P211051					1 Placas esmaltadas
P2110511					1 Classe GA
P2110512					2 Classe GB
P211052					2 Placas não esmaltadas
P2110521					1 Classe UA
P2110522					2 Classe UB
P21106				06²¹ Expansão por umidade (mm/m) A declarar	
P21107				07 Dilatação térmica linear Por acordo	
P21108				08 Resistência ao choque térmico Por acordo	
P21109				09 Resistência ao gretamento Não gretar	
P21110				10 Coeficiente de atrito	
P211101					1 < 0,4 A declarar <i>(satisfatório para</i> <i>instalações normais)</i>
P211102					2 ≥ 0,4 A declarar <i>(recomendado para</i> <i>uso onde se requer</i> <i>resistência ao</i> <i>escorregamento)</i>
P21111				11 Resistência a abrasão superficial A declarar <i>(para pisos</i> <i>esmaltados)</i>	

²¹ Da classe 06 até a classe 17 todas as características da placa cerâmica tem como valor “A declarar” ou “Por acordo”, Menciona-se este fato apenas nesse grupo de absorção, apesar de que ocorre o mesmo nos demais grupos de absorção.

NOTAÇÃO	FACETA	SUBFACETA OU FACETA	FOCO OU SUBFACETA	FOCO	FOCO
P21112				12 Dureza Mohs Por acordo	
P21113				13 Resistência ao congelamento Por acordo	
P21114				14 Resistência ao impacto Por acordo	
P21115				15 Cádmio e chumbo solúveis Por acordo	
P21116				16 Resistência aos ácidos e álcalis de alta concentração A declarar	
P21117				17 Resistência aos ácidos e álcalis de baixa concentração A declarar	
P212			2 Prensado Grupo Bla		
P21201				01 Módulo Resistência a flexão ≥ 35	
P21202				02 Carga de ruptura	
P212021					1 Espessura ≥ 7,5 mm ≥ 1300
P212022					2 Espessura < 7,5 mm ≥ 700
P21203				03 Resistência à abrasão profunda (mm³) <i>(não esmaltados)</i> ≤ 175	
P21204				4 Resistência ao manchamento	
P212041					1 Placas esmaltadas ≥ Classe 3
P212042					2 Placas não esmaltadas A declarar

NOTAÇÃO	FACETA	SUBFACETA OU FACETA	FOCO OU SUBFACETA	FOCO	FOCO
P21205				5 Resistência aos agentes químicos de uso domésticos e para tratamento em piscinas	
P212051					1 Placas esmaltadas ≥ Classe GB
P212052					2 Placas esmaltadas não ≥ Classe UB
P22		2 0,5<Absorção≤3,0 Grupo Ib			
P221			1 Prensado Grupo B1b		
P22101				01 Módulo Resistência a flexão ≥ 30	
P22102				02 Carga de ruptura	
P221021					1 Espessura ≥ 7,5 mm ≥ 1100
P221022					2 Espessura < 7,5 mm ≥ 700
P22103				03 Resistência à abrasão profunda (mm ³) (não esmaltados) ≤ 175	
P22104				04 Resistência ao manchamento	
P221041					1 Placas esmaltadas ≥ Classe 3
P221042					2 Placas esmaltadas não A declarar
P22105				05 Resistência aos agentes químicos de uso domésticos e para tratamento em piscinas	
P221051					1 Placas esmaltadas ≥ Classe GB

NOTAÇÃO	FACETA	SUBFACETA OU FACETA	FOCO OU SUBFACETA	FOCO	FOCO
P221052					2 Placas esmaltadas não ≥ Classe UB
P23		3 3 <Absorção ≤ 6 Grupo IIa			
P231			1 Extrudado Grupo Alla		
P23101				01 Módulo Resistência a flexão ≥ 20	
P23102				02 Carga de ruptura	
P231021					1 Espessura ≥ 7,5 mm ≥ 950
P231022					2 Espessura < 7,5 mm ≥ 600
P23103				03 Resistência à abrasão profunda (mm³) (não esmaltados) ≤ 393	
P23104				04 Resistência ao manchamento	
P231041					1 Placas esmaltadas ≥ Classe 3
P231042					2 Placas esmaltadas não A declarar
P23105				05 Resistência aos agentes químicos de uso domésticos e para tratamento em piscinas	
P231051					1 Placas esmaltadas ≥ Classe GB
P231052					2 Placas esmaltadas não ≥ Classe UB
P232			2 Prensado Grupo BIIa		
P23201				01 Módulo Resistência a flexão ≥ 22	
P23202				02 Carga de ruptura	

NOTAÇÃO	FACETA	SUBFACETA OU FACETA	FOCO OU SUBFACETA	FOCO	FOCO
P232021					1 Espessura $\geq 7,5$ mm ≥ 1000
P232022					2 Espessura $< 7,5$ mm ≥ 600
P23203				03 Resistência à abrasão profunda (mm ³) (<i>não esmaltados</i>) ≤ 345	
P23204				04 Resistência ao manchamento	
P232041					1 Placas esmaltadas \geq Classe 3
P232042					2 Placas não esmaltadas A declarar
P23205				05 Resistência aos agentes químicos de uso domésticos e para tratamento em piscinas	
P232051					1 Placas esmaltadas \geq Classe GB
P232052					2 Placas não esmaltadas \geq Classe UB
P24		4 6 <Absorção ≤ 10 Grupo IIb			
P241			1 Extrudado Grupo Allb		
P24101				01 Módulo Resistência a flexão $\geq 17,5$	
P24102				02 Carga de ruptura ≥ 900	
P24103				03 Resistência à abrasão profunda (mm ³) (<i>não esmaltados</i>) ≤ 649	
P24104				04 Resistência ao manchamento	
P241041					1 Placas esmaltadas \geq Classe 3

NOTAÇÃO	FACETA	SUBFACETA OU FACETA	FOCO OU SUBFACETA	FOCO	FOCO
P241042					2 Placas esmaltadas A declarar não
P24105				05 Resistência aos agentes químicos de uso domésticos e para tratamento em piscinas	
P241051					1 Placas esmaltadas ≥ Classe GB
P241052					2 Placas esmaltadas ≥ Classe UB não
P242			2 Prensado Grupo BII b		
P24201				01 Módulo Resistência a flexão ≥ 18	
P24202				02 Carga de ruptura	
P242021					1 Espessura ≥ 7,5 mm ≥ 800
P242022					2 Espessura < 7,5 mm ≥ 500
P24203				03 Resistência à abrasão profunda (mm³) (não esmaltados) ≤ 540	
P24204				04 Resistência ao manchamento	
P242041					1 Placas esmaltadas ≥ Classe 3
P242042					2 Placas esmaltadas A declarar não
P24205				05 Resistência aos agentes químicos de uso domésticos e para tratamento em piscinas	
P242051					1 Placas esmaltadas ≥ Classe GB
P24205					2 Placas esmaltadas ≥ Classe UB não

NOTAÇÃO	FACETA	SUBFACETA OU FACETA	FOCO OU SUBFACETA	FOCO	FOCO
P25		5 Absorção > 10 Grupo III			
P251			1 Extrudado Grupo AIII		
P25101				01 Módulo Resistência a flexão ≥ 8	
P25102				02 Carga de ruptura ≥ 600	
P25103				03 Resistência à abrasão profunda (mm ³) (não esmaltados) ≤ 2365	
P25104				04 Resistência ao manchamento	
P251041					1 Placas esmaltadas ≥ Classe 3
P251042					2 Placas não esmaltadas A declarar
P25105				05 Resistência aos agentes químicos de uso domésticos e para tratamento em piscinas	
P251051					1 Placas esmaltadas ≥ Classe GB
P251052					2 Placas não esmaltadas ≥ Classe UB
P252			2 Prensado Grupo BIII		
P25201				01 Módulo Resistência a flexão	
P252011					1 Espessura ≥ 7,5 mm ≥ 15
P252012					2 Espessura < 7,5 mm < 12
P25202				02 Carga de ruptura	
P252021					1 Espessura ≥ 7,5 mm ≥ 600

NOTAÇÃO	FACETA	SUBFACETA OU FACETA	FOCO OU SUBFACETA	FOCO	FOCO
P252022					2 Espessura < 7,5 mm ≥ 200
P25203				03 Resistência à abrasão profunda (mm ³) (<i>não esmaltados</i>) ≤ 540	
P25204				04 Resistência ao manchamento	
P252031					1 Placas esmaltadas ≥ Classe 3
P252032					2 Placas não esmaltadas A declarar
P25205				05 Resistência aos agentes químicos de uso domésticos e para tratamento em piscinas	
P252051					1 Placas esmaltadas ≥ Classe GB
P252052					2 Placas não esmaltadas ≥ Classe UB

Tabela 2 - Classificação do uso ou local de aplicação das placas cerâmicas na construção civil, identificado pelas facetas Elementos, Espaços e Edificações – Código U.

U USO OU LOCAL DE APLICAÇÃO	
U1	ELEMENTOS
U2	ESPAÇOS
U3	EDIFICAÇÕES

Tabela U1 – ELEMENTOS				
NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB-FACETA	FOCO
U11	1 Função			
U111		1 Piso e Parede		
U11111			1 Exposição	
U111111				1 Interno e externo
U111112				2 Interno
U111113				3 Externo
U112		2 Piso		
U1121			1 Exposição	
U11211				1 Interno e externo
U11212				2 Interno
U11213				3 Externo
U113		3 Parede		
U1131			1 Exposição	
U11311				1 Interno e externo
U11312				2 Interno
U11313				3 Externo

Tabela U2 – ESPAÇOS				
NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB-FACETA	FOCO
U201	01 Espaços habitacionais quanto à localização	1 Espaços internos	1 Espaços internos por tipologia	
U2011				
U20111				
U2011101				01 Ático
U2011102				02 Átrio
U2011103				03 Casa de máquina
U2011104				04 Desvão
U2011105				05 Jirau
U2011106				06 Mezanino
U2011107				07 Pavimento
U2011108				08 Porão
U2011111				11 Piso Térreo
U2011112				12 Sobreloja
U2011113				13 Sótão
U2011114				14 Subsolo
U20112			2 Espaços internos de uso coletivo	
U2011201				01 Atelier
U2011202				02 Gabinete
U2011203				03 Hall de entrada
U2011204				04 Jardim de inverno
U2011205				05 Lavabo
U2011206				06 Portaria
U2011207				07 Refeitório
U2011208				08 Saguão

Tabela U2 – ESPAÇOS				
NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB-FACETA	FOCO
U2011210				10 Sala por função
U20112101				1 Sala de espera
U20112102				2 Sala de estar
U20112103				3 Sala de jogos
U20112104				4 Sala de leitura
U20112105				5 Sala de som
U20112106				6 Sala de TV
U20112107				7 Sala de visita
U2011211				11 Salão de festa
U20113			3 Espaços internos de uso privativo	
U2011301				01 Aposento
U2011302				02 Banheiro
U2011303				03 Closet
U2011304				04 Dormitório
U2011305				05 Quarto
U2011306				06 Suíte
U2011307				07 Toilete
U2011308				08 Vestiário
U20114			4 Espaços internos para serviços	
U2011401				01 Abrigo p/ veículos
U2011402				02 Adega
U2011403				03 Área de Serviço
U2011404				04 Bar
U2011405				05 Copa
U2011406				06 Cozinha
U2011407				07 Dispensa

Tabela U2 – ESPAÇOS				
NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB-FACETA	FOCO
U2011410				10 Garagem
U2011411				11 Lavanderia
U2011412				12 Quarto de costura
U2011413				13 Quarto de despejo
U2011414				14 Rouparia
U20115			5 Espaços internos de circulação	
U201151				1 Horizontal
U20115101				01 Corredor
U20115102				02 Galeria
U20115103				03 Hall de distribuição
U20115104				04 Hall de entrada
U20115105				05 Passadiço
U20115106				06 Passagem
U20115107				07 Saguão
U20115108				08 Vestíbulo
U201152				2 Vertical
U20115201				01 Elevador
U20115202				02 Escada
U20115203				03 Rampa interna
U20115204			04 Torre de circulação vertical	
U2012		2 Espaços externos	1 Espaços externos por tipologia	
U20121				
U2012101				01 Balcão

Tabela U2 – ESPAÇOS				
NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB-FACETA	FOCO
U2012102				02 Calçada
U2012103				03 Churrasqueira
U2012104				04 Deck
U2012105				05 Guarita
U2012106				06 Jardim
U2012107				07 Muro
U2012108				08 Pátio
U2012110				10 Play-ground
U2012111				11 Piscina
U2012112				12 Portaria
U2012113				13 Saliência
U2012114				14 Solário
U2012115				15 Terraço
U2012116				16 Varanda
U20122			2 Espaços externos de circulação	
U2012201				01 Corredor coberto
U2012202				02 Claustro
U2012203				03 Estacionamento coberto
U2012204				04 Passadiço elevado
U2012205				05 Passeio
U2012206				06 Rampa externa
U202	02 Espaços para atividades administrativas			
U20201				01 Escritório
U20202				02 Sala de recepção
U20203				03 Sala de reunião

U2 - ESPAÇOS				
NOTAÇÃO	FACETA	SUBFACETA OU FACETA	FOCO OU SUBFACETA	FOCO
U20204				04 Sala de trabalho
U20205				05 Sala VIP
U20206				06 Sanitário público
U203	03 Espaços para atividades comerciais			
U20301				01 Administração
U20302				02 Alimentação
U20303				03 Área de manipulação de alimento
U20304				04 Área c/ tráfego rodado
U20305				05 Atendimento ao público
U20306				06 Bar
U20307				07 Câmara frigorífica
U20308				08 Cantina
U20310				10 Estacionamento coberto
U20311				11 Galeria Comercial
U20312				12 Lanchonete
U20313				13 Lavabo p/ funcionário
U20314				14 Loja
U20315				15 Refeitório
U20316				16 Restaurante
U20317				17 Sanitário
U20318				18 Vestiário
U204	04 Espaços para atividades Industriais			
U20401				01 Chão de fábrica com equipamento leve
U20402				02 Chão de fábrica com equipamento pesado

U2 - ESPAÇOS				
NOTAÇÃO	FACETA	SUBFACETA OU FACETA	FOCO OU SUBFACETA	FOCO
U2403				03 Rampa molhada c/ graxa ou gordura
U2404				04 Show-room
U205	05 Espaços para atividades culturais			
U20501				01 Anfiteatro
U20502				02 Palco
U20503	06 Espaços para recreação, lazer e prática de esportes			03 Palco italiano
U20504				04 Platéia
U20505				05 Sala de cinema
U20506				06 Sala de concerto
U20507				07 Teatro
U206				
U20601				01 Jardim
U20602				02 Jardim de inverno
U20603				03 Quadra
U20604				04 Sala de dança
U20605				05 Sala de ginástica
U20606				06 Salão de jogos
U20607				07 Salão de festa
U20608				08 Sauna
U207		07 Espaços para fins educacionais e científicos		
U2701				01 Auditório
U2702				02 Biblioteca
U2703				03 Ginásio
U2704				04 Laboratório

U2 – ESPAÇOS				
NOTAÇÃO	FACETA	SUBFACETA OU FACETA	FOCO OU SUBFACETA	FOCO
U2705				05 Oficina de trabalho
U2706				06 Pátio coberto
U2707				07 Pátio descoberto
U2708				08 Quadra esportiva
U2710				10 Sala de aula
U2711				11 Secretaria
U208	08 Espaços para atividades religiosas			
U20801				01 Adro
U20802				02 Batistério
U20803				03 Campanário
U20804				04 Coro
U20805				05 Sacristia
U209	09 Outros espaços			
U210	10 Espaços para atividades militares			
U21001				01 Paiol de munição
U21002				02 Praça de armas
U211	11 Espaços para atividades de saúde			
U21101				01 Consultório
U21102				02 Dispensário
U21103				03 Enfermaria
U21105				05 Sala de consulta
U21106				06 Sala de exame
U21107				07 Sala de fisioterapia
U212	12 Espaços para segurança			
U21201				01 Cela
U21202				02 Guarita

U2 – ESPAÇOS				
NOTAÇÃO	FACETA	SUBFACETA OU FACETA	FOCO OU SUBFACETA	FOCO
U213	13 Espaços para atividades relacionadas a infraestrutura			
U21301				01 Área de embarque
U21302				02 Área de desembarque
U21303				03 Estacionamento
U21304				04 Plataforma de carregamento

Tabela U3 - EDIFICAÇÕES					
NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB-FACETA	FOCO	
U31	1 Edificações para infraestrutura quanto à finalidade	1 Edificações para comunicação			
U311					
U31101			01 Central de correios e telégrafos		
U31102			02 Central de rastreamento		
U31103			03 Central telefônica		
U31104			04 Estação emissora de rádio		
U31105			05 Estação emissora de TV		
U31106			06 Farol		
U31107			07 Posto telefônico		
U31108			08 Torre de telecomunicação		
		09 Outras edificações para comunicação			
U312		2 Edificações para produção de energia			
U31201			01 Depósito de gas		
U31202			02 Depósito de petróleo		
U31203			03 Estação transformadora		
U31204			04 Refinaria de petróleo		
U31205			05 Usina hidroelétrica	1	Barragem
U312051				2	Represa
U312052					
U31206			06 Usina nuclear		
U31207	07 Usina termo-elétrica				
U31299	99 Outras edificações				
U313	3 Edificações para transportes				

NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB-FACETA	FOCO		
U3131			1 Edificações ferroviárias			
U313101				01 Estação ferroviária		
U313102				02 Gare		
U3132			2 Edificações rodoviárias			
U313201				01 Abrigo p/ pedestre		
U313202				02 Edifício garagem		
U313203				03 Estação rodoviária		
U313204				04 Estacionamento		
U313205				05 Pedágio		
U313206				06 Posto de gasolina		
U313207				07 Terminal rodoviário		
U3133	1 Edificações para infraestrutura quanto à finalidade	3 Edificações para transportes		3 Edificações Portuárias		
U313301					01 Terminal de carga	
U313302			02 Terminal de containers			
U313303			03 Terminal de ferry-boat			
U313304			04 Terminal de passageiros			
U313309			09 Outras edificações portuárias			
U3134					4 Edificações Aeroviárias	
U313401						01 Aeroporto
U3135					5 Edificações Aeroportuárias	
U313501						01 Hangar
U313502						02 Torre de controle
U313503						03 Terminal de carga
U313504						04 Terminal de passageiro

NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB-FACETA	FOCO				
U32	2 Edificações habitacionais quanto ao número de famílias residentes	1 Habitações multi-familiares	1 Habitações multi-familiares por tipologia					
U321								
U3211								
U321101				01 Bloco de apartamento				
U321102				02 Apart-hotel				
U321103				03 Sobrado				
U3212				2 Habitações multi-familiares temporárias por função e por período de permanência	2 Habitações multi-familiares temporárias por função e por período de permanência			
U321201						01 Albergue		
U321202						02 Casa de estudante		
U321203						03 Centro de triagem		
U321204						04 Hospedaria		
U321205						05 Motel e Pensão		
U322						2 Habitações unifamiliares	1 Habitações unifamiliares temporárias	
U3221								
U322101	01 Casa de campo							
U322102	02 Casa de praia							
U322103	03 Casa de montanha							
U3222	2 Edificações habitacionais quanto ao número de famílias residentes	2 Habitações unifamiliares	2 Habitações unifamiliares por localização					
U322201				01 Casa urbana				
U322202				02 Casa de vila				
U3223				3 Habitações unifamiliares por padrão de qualidade				
U322301		01 Casarão						
U322302		02 Castelo						
U322303		03 Mansão						
U322304		04 Palacete						

NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB- FACETA	FOCO
U33	3 Edificações Comerciais e Administrativas	1 Edificações para fins comerciais e financeiros	1 Edificações para comércio varejista por produto comercializa do	
U331				
U3311				
U331101				01 Açougue
U331102				02 Antiquário
U331103				03 Armarinho
U331104				04 Avícola
U331105				05 Bar
U331106				06 Boutique
U331107				07 Café
U331108				08 Camisaria
U331110				10 Cantina
U331111				11 Casas de chá
U331112				12 Churrascaria
U331113				13 Confeitaria
U331114				14 Cooperativa
U331115				15 Distribuidora
U331116				16 Floricultura
U331117				17 Joalheria
U331118				18 Cooperativa
U331120				20 Joalheria
U331121				21 Lanchonete
U331122				22 Laticínio
U331123	23 Leloeiro			

NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB- FACETA	FOCO
U331124				24 Livraria
U331125				25 Mercearia
U331126				26 Padaria
U331127				27 Papeleria
U331128				28 Pastelaria
U331130				30 Peixaria
U331131				31 Pizzaria
U331132				32 Quitanda
U331133				33 Relojoaria
U331134				34 Sapataria
U331135				35 Sorveteria
U331138				38 Tabacaria
U331140				40 Ótica
U3312			2 Edificações para comércio varejista por arranjo físico	
U331201				01 Centro Comercial
U331202				02 Lojas
U331203				03 Loja de departamentos
U331204				04 Loja para vendas por atacado
U331205				05 Magazine
U331206				06 Mercado
U331207				07 Showroom
U331208				08 Supermercado

NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB- FACETA	FOCO
U3313	3 Edificações Comerciais e Administra- tivas	1 Edificações para fins comerciais e financeiros	3 Edificações para serviços de pequeno porte por atividade	
U331301				01 Auto-elétrica
U331302				02 Barbearia
U331303				03 Bazar
U331304				04 Borracharia
U331305				05 Câmara de comércio
U331306				06 Carpintaria
U331307				07 Casa de câmbio
U331308				08 Chaveiro
U331310				10 Copiadora
U331311				11 Funilaria
U331312				12 Galeria de lojas
U331313				13 Lavandaria
U331314				14 Marcenaria
U331315				15 Mercado aberto
U331316				16 Mercado coberto
U331317				17 Oficina de sapateiro
U331318				18 Oficina mecânica
U331321				21 Posto de gasolina
U331322				22 Retifica
U331323				23 Salão de beleza
U331324				24 Salão de cabeleireiro
U331325				25 Tinturaria

NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB- FACETA	FOCO	
U3314			4 Edificações para guarda e conservação de mercadorias		
U331401				01 Almoxarifado	
U331402				02 Depósito de garrafas	
U331403				03 Depósito de guarda de móveis e de bens	
U331404				04 Depósito de lenha e madeira	
U331405				05 Depósito de vinho e vinagre	
U331406				06 Galpão	
U331407				07 Reservatório	
U331408				08 Silo	
U3315	3 Edificações Comerciais e Administrativas	1 Edificações para fins comerciais e financeiros	5 Edificações para comércio atacadista		
U331501				01 Armazem	
U3316			6 Edificações para fins financeiros		
U331601				01 Edifício de bancos	
U331602				02 Edifício para bolsa de valores	
U332					
U3321		2 Edificações administrativas	1 Edificações da Administração Pública		
U332101				01 Câmara de deputados	
U332102				02 Câmara de vereadores	
U332103				03 Cartórios	
U332104				04 Casa da Moeda	
U332105				05 Centros civicos	
U332106				06 Chancelaria	

NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB-FACETA	FOCO
U332107				07 Consulado
U332108				08 Edifício de Corpo de bombeiro
U332110				10 Edifício de escritório
U332111				11 Embaixada
U332112				12 Entrepasto
U332113				13 Escritório
U332114	3 Edificações Comerciais e Administrativas	2 Edificações Administrativas	1 Edificações da Administração Pública	14 Escritório panorâmico ou escritório aberto
U332115				15 Fôro
U332116				16 Ministério
U332117				17 Palácio do Governo
U332118				18 Prefeitura Municipal
U332120				20 Residência Oficial
U332121				21 Tribunal
U332199				99 Outras edificações
U34				4 Edificações para serviços
U341	1 Edificações para serviços de assistência e saúde por função específica	1 Unidades de atendimento por natureza da atividade principal		
U3411				
U341101			01 Ambulatório	
U341102			02 Banco de sangue	
U341103			03 Casa de saúde	
U341104			04 Centro de fisioterapia	
U341105			05 Centro de saúde	
U341106			06 Clínica dentária	
U341107			07 Clínica médica	
U341108			08 Consultório	

NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB-FACETA	FOCO		
U341110				10 Dispensário		
U341111	4 Edificações para serviços	1 Edificações para serviços de assistência e saúde por função específica	1 Unidades de atendimento por natureza da atividade principal	11 Hospital		
U341112				12 Hospital escola		
U341113				13 Hospital infantil		
U341114				14 Hospital veterinário		
U341115				15 Maternidade		
U341116				16 Posto de puericultura		
U341117				17 Posto de Saúde		
U341118				18 Pronto socorro		
U341120						20 Sanatório
U341199						99 Outras
U3412			2 Unidades de apoio por atividade predominante			
U341201				01 Centro de reabilitação física		
U341202				02 Crematório		
U341203				03 Laboratório de análise clínica		
U341204				04 Laboratório de radiologia		
U341205				05 Necrotério		
U341206				06 Oficina de prótese		
U3413				3 Unidades de permanência por tipo de usuário		
U341301					01 Albergue	
U341302					02 Asilo	
U341303	4 Edificações para serviços	1 Edificações para serviços de assistência e saúde por função específica	03 Berçário			
U341304			04 Centros de triagem			
U341305			05 Creche			

NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB- FACETA	FOCO
U341306				06 Jardim de infância
U341307				07 Internato
U341308				08 Orfanato
U342		2 Edificações para serviços educacionais, científicos e culturais por função específica	1 Edifícios Escolares	
U3421				
U342101				01 Conservatório e Academia
U342102				02 Curso vestibular
U342103				03 Escola de primeiro grau
U342104				04 Escola de segundo grau
U342105				05 Escola maternal
U342106				06 Escola técnico profissionalizante
U342107				07 Externato
U342108				08 Faculdade
U342110				10 Ginásio
U342111				11 Grupo escolar
U342112				12 Instituto de Ensino Superior
U342113				13 Instituto de treinamento profissional e especializado
U342114				14 Internato
U342115				15 Pré-escola
U342116			16 Universidade	
U3422			2 Edificações culturais	

NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB- FACETA	FOCO
U342201				01 Anfiteatro
U342202				02 Auditório
U342203				03 Concha acústica
U342204				04 Coreto
U342205				05 Sala de concerto
U342206				06 Teatro
U342207				07 Teatro ao ar livre
U342208				08 Teatro coberto
U342210				10 Teatro de arena
U342211				11 Teatro de bolso
U342212				12 Teatro de marionete
U3423			3	
U342301			Edificações especiais	01 Biblioteca
U342302				02 Cinemateca
U342303				03 Estação metereológica
U342304				04 Galeria de arte

NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB- FACETA	FOCO	FOCO
U342305				05 Monumento	
U34230501					01 Arco
U34230502					02 Comemorativo
U34230503					03 Em memória
U34230504					04 Estátua
U34230505					05 Histórico
U34230506					06 Marco
U34230507					07 Mausoléu
U34230508					08 Obelisco
U34230510					10 Panteão
U34230511					11 Religioso
U342306				06 Museu	
U342307				07 Observatório	
U342308				08 Pinacoteca	
U342310				10 Planetário	
U342311				11 Salão de exposição	

NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB-FACETA	FOCO
U3424	4 Edificações para serviços	2 Edificações para serviços educacionais, científicos e culturais por função específica	4 Edifícios de sociedades científicas e especializadas. Edifícios de instituições técnicas. Institutos de pesquisa. Laboratórios. Estações experimentais	01 Edifícios inst. técnicas
U342401				02 Edifícios de sociedades científicas e culturais
U342402				03 Estações experimentais
U342403				04 Edifícios de institutos de pesquisa
U342404				05 Laboratório
U342405				
U343				3 Edificações para serviços de diversão e lazer
U3431	01 Aquário			
U343101	02 Área de recreação			
U343102	03 Auto-cine			
U343103	04 Aviário			
U343104	05 Balneário (termas)			
U343105	06 Belvedere			
U343106	07 Boate			
U343107	08 Cabaré			
U343108	10 Casa de jogos			
U343110	11 Casa noturna			
U343111	12 Cassino			
U343112	13 Chafariz			
U343113	14 Cinema			
U343114	16 Circo			
U343116	17 Clube associativo			
U343117	18 Clube recreativo			
U343118	20 Discoteca			
U343120				

NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB- FACETA	FOCO
U343121				21 Jardim botânico
U343122				22 Jardim zoológico
U343123				23 Local de reunião
U343124				24 Mirante
U343125				25 Orquidário
U343126				26 Parque de diversão
U343127				27 Parque público
U343128				28 Praça
U343130				30 Quiosque
U343131				31 Salão de baile
U3432			2 Edificações para práticas esportivas	
U343201				01 Arena
U343202				02 Autódromo
U343203				03 Clube esportivo
U343205				05 Centro esportivo
U343206				06 Estádio
U343207				07 Ginásio
U343208				08 Hipódromo
U343210				10 Piscina coberta
U343211				11 Piscina coletiva
U343212				12 Piscina descoberta
U343213				13 Pista coberta
U343214				14 Pista descoberta
U343215				15 Quadra coberta
U343216				16 Quadra descoberta
U343217				17 Raia

NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB- FACETA	FOCO
U343218				18 Rinque
U343220				20 Velódromo
U3433			3 Edificações para hospedagem	
U343301				01 Camping
U343302				02 Hospedaria
U343303				03 Hotel
U343304				04 Motel
U3430305				05 Pensão
U344	4 Edificações para serviços	4 Edificações para fins militares	1 Edificações militares	
U3441				01 Academia militar
U344101				02 Arsenal
U344102				03 Base Aérea
U344103				04 Campo de manobra
U344104				05 Estande de tiro
U344105				06 Fortaleza
U344106				07 Forte
U344107				08 Paiól
U344108				10 Posto de Bombeiro
U344110			11 Posto de Salvamento	
U344111			12 Quartel	
U344201			2 Delegacias de polícias, Edifícios para prisão	01 Cadeia Pública
U344202				02 Casa de Detenção
U344203				03 Colônia penal
U344204				04 Penitenciária
U344205				05 Presídio

NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB- FACETA	FOCO
U344206				06 Prisão Abergue
U344207				07 Reformatório
U345		5 Edificações para fins religiosos por função específica		
U3451			1 Edificações para culto	
U345101				01 Basílica
U345102				02 Capela
U345103				03 Catedral
U345104				04 Centro paroquial
U345105				05 Igreja
U345106				06 Mesquita
U345107				07 Santuário
U345108				08 Sinagoga
U345110				10 Templo
U352			2 Edificações Residenciais	
U345201				01 Abadia
U345202				02 Convento
U345203				03 Mosteiro
U345204				04 Presbítero
U345205				05 Seminário
U3453			3 Edificações funerárias	
U345301				01 Capela mortuária
U345302				02 Cemitério
U345303				03 Cripta
U345304				04 Jazigo

NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB- FACETA	FOCO
U35	5 Edificações Industriais	1 Edificações segundo o tipo de indústria ou produto	1 Indústrias de transformação por finalidade	
U351				
U3511				01 Cozinha industrial
U351101				02 Destilaria
U351102				03 Frigorífico
U351103				04 Indústria alimentícia
U351104				05 Indústria de bebidas e gelo
U351105				06 Indústrias de borracha
U351106				07 Indústria de celulose, papel e papelão
U351107				08 Indústria de couros, peles e produtos similares
U351108				10 Indústria editorial e gráfica
U351110				11 Indústria de fumo
U3510111				12 Indústria de madeira
U351112				13 Indústria de material de transporte
U351113				14 Indústria de material elétrico e comunicação
U351114				15 Indústria mecânica
U351115				16 Indústria metalúrgica
U351116				17 Indústria de minerais não metálicos
U351117				18 Indústria de mobiliário
U351118				20 Indústria de perfumarias, sabões e velas
U351120				21 Indústria de produtos de matéria plástica
U351121				

NOTAÇÃO	FACETA	SUB-FACETA OU FACETA	FOCO OU SUB- FACETA	FOCO
U351122				22 Indústria têxtil
U351123				23 Indústria de tintas e corantes
U351124				24 Indústria de vestuário, calçado e artefato de tecido
U351125				25 Laticínio
U351126				26 Matadouro
U351127				27 Refinaria de açúcar
U351128				28 Torrefação de café
U351199				99 Outras
U3512			2 Indústrias Extrativas	
U351201				01 Areeiro
U351202				02 Argileiro
U351203				03 Mina
U351204				04 Olaria
U351205				05 Pedreira
U351206				06 Plataforma de petróleo

7.3 SIMULAÇÃO DA APLICABILIDADE DO SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO FACETADA PARA PLACA CERÂMICA DE REVESTIMENTO

Com o intuito de demonstrar a aplicabilidade do sistema em questão, é apresentado um exemplo de codificação de placas cerâmicas adequadas ao uso ou local de aplicação. As placas são codificadas usando-se os símbolos notacionais adotados no sistema.

Embora exista normalização técnica a cada grupo de absorção de placa cerâmica, muitas das características associadas não estão legitimadas nas normas e são acordados pelas partes interessadas, mas de suma importância para complementar o sistema de classificação em vigor.

Para validar a aplicabilidade do sistema, valeu-se do trabalho de Lima (2003) no qual foram desenvolvidas fichas contendo as características técnicas das placas cerâmicas pertinentes para cada uso com seus respectivos valores.

Para classificar uma placa cerâmica para determinado uso, com suas respectivas características técnicas devem-se seguir alguns procedimentos:

1. Analisar a descrição das características exigidas das placas e a descrição do uso e identificar os termos existentes;
2. Identificar no índice do sistema os códigos que correspondam à descrição de cada termo;
3. Verificar na estrutura do sistema as categorias a que pertence cada termo;
4. Mediante síntese da notação e aplicando a ordem de citação, formar o símbolo notacional ou código que represente a descrição usando os símbolos de conexão;

A seguir demonstra-se um exemplo de como codificar as placas cerâmicas adequadas ao uso.

Exemplo 1:

Para o uso **piso interno de sala cirúrgica de hospital**, a placa cerâmica deve atender as seguintes características, conforme informações extraídas de Lima (2003).

Placa esmaltada: Carga de ruptura ≥ 110 ; PEI 5; Dureza Mohs ≥ 7 ; Resistência química >GB e resistência a manchas=5 e coeficiente de atrito $f \geq 0,4$ (recomendado para uso onde se requer resistência ao escorregamento).

Na seqüência apresenta-se como se chegou aos códigos correspondentes a cada termo. Cabe ressaltar que a codificação será usada em tempo da entrada de dados no sistema, quando da sua implementação.

1. Codificação interna das características das Placas Cerâmicas

P Placa cerâmica

P211 Placa cerâmica do grupo AI

P211021 Placa cerâmica com carga de ruptura ≥ 110

P21111 Placa cerâmica com abrasão superficial com valor a declarar

P21112 Placa cerâmica com dureza Mohs com valor por acordo

P2110511 Placa cerâmica de resistência química GA

P2110413 Placa cerâmica de resistência a manchas=5

P211102 Placa cerâmica coeficiente de atrito $\geq 0,4$

O código da Placa é:

P211'021'11'12'0511'0413'102

2. Codificação interna do Uso: piso interno de centro cirúrgico de hospital

U1 ELEMENTOS

U11 Elementos quanto a função

U112 Piso

U1121 Piso quanto à exposição

U11212 Interno

U2 ESPAÇOS

U211 Espaços para atividades de saúde

U21104 Centro cirúrgico

U3 EDIFICAÇÕES

U34 Edificações para serviços

U341 Edificações para serviços de assistência e saúde por função específica

U3411 Unidades de atendimento por natureza principal

U341111 Hospital

O código do Uso é:

U11212+ U21104+ U341111

Com relação aos resultados apresentados no trabalho, não se teve como objetivo desenvolver um sistema de classificação completo, que abrangesse todas as categorias de informação contempladas pelo grupo de pesquisa *Classification Research Group –CRG* descrito no capítulo 2, mas tão somente demonstrar as possibilidades de aplicação do sistema de classificação facetada, para as categorias de informação placas cerâmicas e seus locais de aplicação ou uso.

Na seqüência apresentam-se as conclusões da pesquisa.

8 CONCLUSÕES

A partir da contextualização obtida pela revisão da literatura, envolvendo os princípios teóricos sobre sistemas de classificação; as diretrizes estabelecidas pelas normas internacionais *ISO TR14177/1994 - Classification of information in the construction industry*, *ISO DIS 12006-2/1998 - Organization of information about construction works — Part 2: Framework for classification of information* e os diversos sistemas de classificação únicos na área da Construção Civil, entre eles o *Uniclass - Unified Classification for the Construction Industry* e o *EPIC - European Product Information Co-operation*, desenvolveu-se um modelo de sistema de classificação da informação sobre cerâmica para revestimentos baseado na necessidade de se ter um acesso facilitado na recuperação da informação referente à placa cerâmica adequada ao uso.

Observou-se, na revisão bibliográfica, uma inexistência, em nível nacional, de trabalhos sobre o uso da classificação facetada para sistematização das informações na área da construção civil, bem como em setores específicos como o de cerâmica para revestimentos.

Dentre os vários tipos de classificações existentes, optou-se pela facetada devido ao fato que, os elementos básicos na construção dos sistemas de classificação facetada não são as classes (como subdivisões de um todo), mas os conceitos na sua fecunda capacidade de expressão e de combinação. Por isso, ela é mais flexível e permite a inserção de novos termos com facilidade, sem prescindir de uma total revisão do sistema, além do mais, representa melhor o caráter multidimensional presente nas necessidades dos usuários em suas formulações de busca da informação.

Na tese, procurou-se indicar as possíveis etapas a serem percorridas para a estruturação do conhecimento em uma área específica, neste caso, as placas cerâmicas para revestimentos. A estrutura com base na teoria facetada é revelada pela sobreposição de seus renques e cadeias, sendo totalmente hierárquica, evidenciando as relações de gênero-espécie e todo-parte. Experimentações como esta podem auxiliar na consolidação de princípios teóricos da organização do conhecimento em suas diversas áreas, por meio da elaboração do referencial

teórico-metodológico apresentado, bem como fornecer subsídios a pesquisas semelhantes em outros assuntos.

As classificações facetadas, por estarem organizadas em categorias e não em disciplinas, possibilitam a descrição mais apropriada dos assuntos especializados. As facetas ou classes de conceitos parecem estar mais estreitamente associadas ao modo pelo qual as pessoas pensam ou agrupam conceitos.

A análise em facetas coordena conceitos e permite que um assunto, por mais complexo que seja, possa ser representado pela síntese dos termos de mais de uma faceta. Portanto, a análise em facetas corresponde ao processo mental através do qual são enumerados possíveis conjuntos de características que formam as bases de classificação de um assunto, ou ainda, é um instrumento que facilita a representação e posterior recuperação da informação. É preciso esclarecer que o domínio de cerâmica para revestimentos é apenas um exemplo, pois a análise aqui descrita pode ser aplicada a outras áreas do conhecimento, em especial, a continuidade dos demais assuntos que compõem a construção civil.

No presente esquema de classificação, adotou-se uma notação mista, uma vez que a combinação de símbolos adequa-se melhor às características de um sistema de classificação facetada. Decidiu-se que as categorias estariam representadas por letras do alfabeto romano, já que estes são numerosos e possibilita uma maior representação. Utilizou-se dígitos decimais na codificação das facetas, sub-facetadas e focos, o que proporciona a constante atualização do sistema. Adotou-se também que princípio de hospitalidade prevalecesse sobre as outras qualidades da notação (como o princípio de memorização) com a finalidade de garantir a atualização e expansão do esquema. A notação baseada em letras e algarismos arábicos tem uma natureza tão expressiva que a subordinação e a coordenação ficam freqüentemente evidenciadas, tornando-se, por isto, apropriada para a busca automatizada.

Os esquemas analíticos sintéticos ou facetados, como os demais, necessitam ser revisados e atualizados periodicamente, mas, por sua estrutura flexível, são capazes de acompanhar mais rapidamente o desenvolvimento das ciências porque permitem a inserção de novos termos sem que, com isso, seja alterada a sua estrutura.

Por meio dos esquemas facetados se descreve com a maior especificidade possível a necessidade de informação do usuário. Possibilitam a classificação de um assunto específico, pois, apresenta maior flexibilidade e sua análise é realizada em forma de facetas, nas quais a natureza dos conceitos e termos selecionados entre grupos homogêneos possui características bem definidas. O sistema de classificação facetada permite a descrição de assuntos complexos e multidimensionais. Assim, com a finalidade de organizar o conhecimento sobre placas cerâmicas para revestimentos, visando a uma representação e recuperação de maneira mais efetiva, analisaram-se as relações que podem ser estabelecidas entre as categorias, subcategorias, facetas, sub-facetas e focos e procedeu-se à divisão desses elementos.

Os objetivos do trabalho foram atingidos, conforme observa-se no capítulo 7, Análise e Discussão dos Resultados, quando da apresentação da estrutura para o sistema de classificação facetada para placas cerâmicas de revestimento. Nesta estrutura, se apresenta uma tabela especificamente para as placas, tabela P, onde estão arroladas todas as informações inerentes às placas cerâmicas. Destaca-se aqui, a falta de informações técnicas e a não definição das diversas características técnicas da placa na norma de especificação sobre placas cerâmicas para revestimento. Existe a necessidade urgente da atualização e complementação da norma de especificação, no que se refere a identificação dos valores das diversas características técnicas nos diferentes grupos de absorção, bem como a relação desses grupos com o local de aplicação ou uso da placa cerâmica.

Destaca-se também a veracidade do sistema desenvolvido, através dos princípios da metodologia facetada aplicados a documentos técnicos como fichas técnicas da placa cerâmica, por meio dos exemplos de aplicabilidade apresentados no capítulo de Análise e Discussão dos Resultados.

Complementando o sistema de classificação facetada para placas cerâmicas, desenvolveu-se um índice (apêndice A) e um glossário (apêndice B), como recursos para a padronização e recuperação dos dados.

Deste modo, a estrutura apresentada em facetas, sub-facetas e focos foi delineada a partir do corpus analisado. Outras possibilidades de divisão podem ser apresentadas, já que há diversas formas de se relacionar categorias, facetas e

focos, dependendo do ponto de vista de quem está analisando os elementos a serem divididos.

Houve dificuldades com relação à terminologia comercial, pois, há divergências na nomenclatura. Por isso, na tabela P deu-se prioridade ao uso da terminologia padronizada nas normas da ABNT.

Conclui-se que a tabela de classificação de **uso** apresentada na tese poderá servir de base para codificação de outros produtos da área da construção civil.

Os códigos de identificação da placa, para cada uso, obtidos por meio da estrutura e da notação do sistema apresentado na tese, poderão ser associados com o código EAN – *European Article Number* (código que identifica o produto mundialmente) da placa, complementando o sistema com informações específicas do produto.

Conclui-se, portanto, que o uso da classificação facetada é recomendado para a organização da informação na área da construção civil, devido ao fato que, esta se aplica a uma área do conhecimento, tendo um caráter de especialização, pois possibilita a descrição dos assuntos com maior especificidade. Constata-se, ainda, que a estruturação do sistema sobre as placas cerâmicas para revestimento e seus usos pode ser expandida e também servir de base para desenvolvimento de sistemas de classificação para os demais produtos da construção civil, uma vez que na tese se apresenta um conjunto familiar de evidências a partir das quais pode-se construir a estrutura básica de classificação de qualquer assunto no âmbito da construção civil.

8.1 DIFICULDADES ENCONTRADAS

A inexistência da definição dos valores das várias características técnicas das placas cerâmicas na norma de especificação das placas cerâmicas e a falta da relação das características com os usos impediu que o sistema fosse mais detalhado se houvesse normalização para tal.

O envolvimento com o tema da pesquisa se deu a partir da inserção da autora no projeto CDCON - Desenvolvimento de terminologia e codificação de materiais e serviços da construção civil. Ao integrar-se no projeto, conhecendo a bibliografia

deste e o envolvimento do grupo multidisciplinar, a autora deparou-se com dificuldades, como a não definição clara dos problemas que o CDCON estaria resolvendo, como a metodologia de trabalho adotada. Em inúmeros contatos, várias questões e sugestões foram encaminhadas aos coordenadores do projeto, as quais apresentam-se a seguir, de forma genérica:

8.1.1 Considerações com relação às especificações e aos sistemas de classificação

Os países do primeiro mundo têm seus sistemas únicos de classificação da informação na indústria da construção civil, que, juntamente com a terminologia padronizada, definem uma linguagem comum para organizar e trocar informações entre os agentes da cadeia produtiva. Dentre os sistemas existentes, por exemplo, o sistema norte-americano de especificações Masterformat tem associado a sua estrutura diversas ferramentas, sendo a mais usada a SPECTEXT, formada por textos sobre especificações que auxiliam a execução do manual de projeto. O sistema OCCS é uma evolução do Masterformat, tendo em vista a necessidade de ferramentas para classificar os tipos de projetos, os processos, as fases, os equipamentos, os agentes e a necessidade de integração de documentos e sistemas de informação para dentro de um único sistema.

Alguns artigos escritos em outros idiomas apontaram a evolução das especificações como ferramentas de coordenação (entre desenhos e projetos) e a mudança do CAD de um conjunto de linhas para um conjunto de objetos. A integração do CAD com um banco de dados de especificações, demonstrando possibilidades futuras de sistemas de especificação usarem objetos inteligentes, mediante a ligação desses objetos a elementos de desenhos. O conteúdo será separado da estrutura que igualmente será controlada por uma interface desenvolvida em XML que será compreendida por cada plataforma de máquina, cada processador de texto e cada ferramenta de publicação na Internet. Tecnologias e modelos são explorados pela *International Alliance for Interoperability* e pelo *The Construction Specifications Institute* para tornar a integração uma realidade.

No Brasil, as especificações de produtos e de serviços são incompletas. Não existe um banco de dados único de codificação de produtos e serviços para a construção civil válido no território nacional, e que seja usado por todos os agentes

da cadeia da construção civil desde os fabricantes, fornecedores, lojistas, arquitetos e as empresas construtoras. Um sistema de codificação único de produtos e serviços que incluía as especificações técnicas seria útil para associar informações desses produtos e serviços em outros sistemas, tais como, elaboração de orçamentos, custos e planejamento. A inexistência de um sistema único no Brasil foi apontada no projeto CDCON.

8.1.2 Considerações com relação ao CDCON

No que diz respeito ao CDCON consideram-se relevantes os seguintes aspectos:

- a) analisar a experiência e os caminhos percorridos em outros países como Suécia, Estados Unidos e Inglaterra são fundamentais para auxiliar no desenvolvimento, entendimento dos conteúdos e finalidades dos sistemas de classificação únicos;
- b) descentralizar as ações e os possíveis encaminhamentos do projeto CDCON. Projeto desta envergadura necessita da criação de um comitê técnico de padrões de tecnologia da informação no âmbito da construção civil, com todas as partes interessadas representadas: universidades, AsBEA, CREA, Anamacó, sindicatos da indústria da construção, ABNT, IPT, e outros, a fim de estabelecer padrões nas áreas de CAD, Custos, Recursos de informações e Especificações. O comitê será responsável para promover e difundir a adoção do novo sistema pela indústria e gerenciar a mudança;
- c) encomendar uma pesquisa nacional para diagnosticar o grau de desorganização tecnológica dentro da indústria da construção. Embora exista a tecnologia, é provável que haja uma inabilidade para se comunicar eficientemente, seja entre os agentes, seja na manipulação da enxurrada de informação que é criada diariamente, seja na integração de ferramentas computacionais;
- d) encomendar uma pesquisa nacional junto às empresas construtoras e superintendências de obras públicas mais representativas do mercado nacional sobre a predisposição das mesmas para a implementação, em nível nacional, de propostas de normalização da classificação da informação, com o objetivo de

promover uma linguagem comum aos diversos agentes do processo da construção, pois, como diz o jargão, um sistema sem usuário é tão bom quanto nenhum;

e) estudar esforços similares em outros países, como Singapura e Portugal, que, a exemplo do Brasil, estão iniciando o processo de desenvolvimento de seus sistemas únicos de classificação da informação na indústria da construção;

f) estabelecer parceria com a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, para a troca de experiências. O projeto CIC-NET já nasce tendo no seu bojo a participação de empresas construtoras, associações de materiais de construção e universidades. Iniciativas anteriores exclusivas no meio universitário não funcionaram;

g) participar da Aliança Internacional de Interoperabilidade (IAI) para garantir que os padrões nacionais estejam alinhados com os padrões internacionais;

h) criar um grupo de estudos na ANTAC sobre tecnologia da informação com intuito de direcionar pesquisas para esta área de desenvolvimento;

i) consenso com relação à terminologia parece algo inexequível, face ao elevado número de termos e conceitos da área. No exterior, é a indústria que disponibiliza a terminologia adotada no sistema. Sugere-se usar ao máximo o acervo da ABNT, considerando que os termos existentes nas normas técnicas já são consensuados.

j) adquirir as normas de terminologia, classificação, procedimento e especificação de produtos e serviços. A terminologia é o vocabulário controlado que auxilia na comunicação e é essencial tanto para a indexação de documentos no sistema como para recuperação da informação.

k) estabelecer parcerias, dada a demanda de recursos informacionais, humanos e tecnológicos, parece ser fundamental. Neste sentido, sugerem-se as parcerias com:

1) Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para obtenção do acervo de normas do comitê de construção civil;

2) Instituto de Pesquisas Tecnológicas do estado de São Paulo (IPT/SP), pelo seu desenvolvimento de importantes relatórios na década de 80 sobre Terminologia da Construção e pela sua integração junto ao banco de dados de

materiais de construção do Instituto Nacional de Tecnologia Industrial – INTI, na Argentina;

3) Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (AsBEA) por ter iniciado um trabalho de padronização de nomes *de layers*, arquivos e convenções de desenhos para CAD;

4) articulação conjunta com o PBQP-H na criação de uma biblioteca digital de produtos da construção civil, através do sistema único de codificação de produtos a ser implantado. Todas as informações referentes aos produtos certificados da cesta básica constarão no banco de dados nacional, incluindo seu estágio de certificação;

5) Caixa Econômica Federal e Superintendências de Obras Públicas para a elaboração automatizada de caderno de encargos a serem empregados em obras financiadas por estes órgãos.

6) Associação de fabricantes de materiais de construção, para difundir e incentivar junto aos fabricantes o uso do novo sistema de codificação de produtos a ser desenvolvido.

7) CREA, Sindicato e Câmaras da Indústria da Construção para sensibilizar, divulgar e estimular o uso do sistema de classificação CDCON junto às empresas da construção.

8.2 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Na tese, pretendeu-se demonstrar as potencialidades da análise facetada para a estruturação do conhecimento sobre placas cerâmicas. Sugere-se que a estrutura apresentada seja complementada com outras categorias de informação, como, por exemplo, a inclusão da categoria técnica de assentamento, tendo em vista possibilidades futuras de expansão do sistema para atender finalidades específicas.

Em termos de continuidade da pesquisa, propõe-se a implementação de um sistema completo para a construção civil baseado no modelo teórico apresentado. Sugere-se ainda:

- a) a adoção da metodologia utilizada na tese para organizar o conhecimento em outros assuntos, considerando-se suas especificidades e os aspectos teóricos abordados neste trabalho;
- b) que os padrões internacionais para a troca e comunicação de dados na construção civil mostrados no capítulo 4 e os sistemas únicos de classificação da informação na indústria da construção civil apresentados no capítulo 5 sejam tópicos para outras pesquisas, mais aprofundadas sobre as iniciativas de padronização em nível internacional;
- c) estudo do perfil do usuário de placa cerâmica com a finalidade de identificar sua necessidade de informação nas fases de especificação, projeto, aquisição, assentamento e manutenção da placa cerâmica;
- d) a continuidade da pesquisa complementando a vinculação das placas cerâmicas às técnicas de assentamento, os acessórios, materiais e as ferramentas usadas;
- e) que o glossário exposto na tese sirva como base para o desenvolvimento de um vocabulário controlado (base de dados de descritores) para indexação e recuperação da informação sobre placa cerâmica. É importante que a terminologia seja consensuada e padronizada no setor. A norma NBR 13816/1997 da ABNT, que trata da terminologia referente a placa cerâmica para revestimentos, poderia ser expandida englobando não apenas a placa cerâmica, mas o sistema revestimento cerâmico.

Como na tese a classificação dos espaços e das edificações foi respaldada em sistemas de classificação internacional como o Uniclass e a CDU, sugere-se que a mesma seja utilizada como texto base para classificar e padronizar os usos ou locais de aplicação da placa cerâmica. É possível estabelecer novos arranjos e reagrupamentos dos termos classificados com o objetivo de simplificar a classificação dos usos.

Quando os diversos usos estiverem classificados e padronizados, propõe-se que estes sejam relacionados com as características físicas e químicas da placa. Essas relações servirão como dados de entrada para alimentar o sistema de classificação, em tempo de sua implementação.

Propõe-se também:

- a) que na norma ABNT NBR 13818/97 sobre especificações e métodos de ensaios de placas cerâmicas para revestimentos, sejam elaboradas tabelas relacionando-se as características físicas e químicas da placa cerâmica para os diversos usos e estabelecendo-se valores dessas características para cada local de aplicação da placa cerâmica;
- b) que sejam desenvolvidas normas de terminologia no âmbito da construção civil – CB 02 da ABNT para padronização da terminologia referente a edificações, obras de engenharia civil, espaços, partes da edificação e das obras de engenharia civil, materiais, operações, documentação e equipamentos, agentes, características e propriedades, dentre outras;
- c) a divulgação de trabalhos dessa natureza em eventos científicos, além da publicação na forma de artigos em revistas especializadas, para contribuir com o conhecimento sobre o uso do sistema de classificação facetada na área da construção civil em seus diversos sub-setores.

REFERÊNCIAS

ABITANTE, Ana Luiza Raabe. **Estimativa da vida útil de placas cerâmicas esmaltadas solicitadas por abrasão através de ensaios acelerados**. 2004. 257 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Materiais) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

AECXML.ORG. Disponível em: <<http://www.iai-na.org/aecxml/mission.php>>. Acesso em: 10 jun. 2002.

ALARCON, Orestes et al. Portal da cerâmica Brasil: espaço virtual do setor cerâmico. **Cerâmica Informação**, Florianópolis, v.13, p. 68-73, 2000.

ALBERNAZ, Maria Paula, LIMA, Cecília Modesto. **Dicionário ilustrado de arquitetura**. São Paulo: ProEditores, 1998. 2 v.

AMBONI, Nério. **O caso Cecrisa S.A.:** uma aprendizagem que deu certo. 1997. 338 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

AMORIM, Sérgio R. Leusin. Babel virtual. **Revista construção mercado**, São Paulo, ano 55, n. 15, p. 20-23, out. 2002a.

AMORIM, Sérgio R. Leusin. Tecnologia de informação, padronização e os canais de distribuição de insumos para a construção civil: uma abordagem de estratégias. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 2002b, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPr, 2002b.

ANFACER. Associação nacional dos fabricantes de cerâmica. Disponível em: <www.anfacer.com.br>. Acesso em: 15 jan. 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13753:** Revestimento de piso interno ou externo com placa cerâmica e com utilização de argamassa colante – Procedimento. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13754:** Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13755:** Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13789:** Terminologia - Princípios e métodos - Elaboração e apresentação de normas de terminologia. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13.816**: Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13.817**: Placas cerâmicas para revestimento – Classificação. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13.818**: Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e método e ensaio. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO (ANTAC). **Plano estratégico para ciência, tecnologia e inovação na área de tecnologia do ambiente construído com ênfase na construção habitacional**. Coordenação Carlos Torres Formoso. Porto Alegre: FINEP/MCT/MDIC, 2002. Disponível em: <www.antac.org.br/institucional/inst_documentos.asp>. Acesso em: 10 dez. 2004.

BARBI. The norwegian building industry's reference data library. 2000. Disponível em: <http://www.barbi.no/doc/pps/BARBi_English.pps>. Acesso em: 12 jun. 2002

BARBOSA, Alice Príncipe. Classificações facetadas. **Ciência da Informação**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p.73-81, 1972.

BLATTMANN, Ursula. **Introdução ao sistema de classificação decimal universal**. 2001. Disponível em: <<http://www.ced.ufsc.br/~ursula/5213/01introd.html>>. Acesso em: 17 maio 2002.

BNDES. Disponível em: Setor de revestimentos cerâmicos. **Informe Setorial**, N^o 15, Agosto, 2000. Disponível em: <www.bndes.gov.br/conhecimento/setorial/gs2_15.pdf>. Acesso em 10 janeiro de 2005.

BROUGHTON, Vanda. **Facet analytical theory**. School of Library, Archive, and Information Studies. University College London. 2002. Disponível em: <<http://www.ucl.ac.uk/fatks/fat.htm>>. Acesso em: 30 jun. 2003.

BROUGHTON, Vanda. Facet analytical theory as a basis for a knowledge organization tool in a subject portal. In: INTERNATIONAL ISKO CONFERENCE “CHALLENGES IN KNOWLEDGE REPRESENTATION AND ORGANIZATION FOR THE 21ST CENTURY: INTEGRATION OF KNOWLEDGE ACROSS BOUNDARIES”, 7th, 2002, Granada, Spain. **Anais eletrônicos...** Granada, Spain: ISKO, 2002. p. 135-142. Disponível em: <<http://www.ucl.ac.uk/fatks/paper2.htm>>. Acesso em: 20 out. 2003.

CALDAS, Carlos H. S.; SOIBELMAN, Lúcio. Avaliação da logística da informação em processos inter-organizacionais na construção civil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2., 2001, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ANTAC, 2001.

CAMPOS, Astério. O processo classificatório como fundamento das linguagens de indexação. **Revista de Biblioteconomia de Brasília**, Brasília, v. 6, n. 1, p. 1-8., jan./jul. 1978.

CAMPOS, Maria Luiza de Almeida. **A organização de unidades do conhecimento em hiperdocumentos**: o modelo conceitual como um espaço comunicacional para realização da autoria. 2001. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

CAMPOS, Maria Luiza de Almeida. **Em busca de princípios comuns na área de representação da informação**: uma comparação entre o método de classificação facetada, o método de tesouro-baseado-em-conceito e a teoria geral da terminologia. 1994. 196 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1994.

CAMPOS, Maria Luiza de Almeida. Perspectivas para o estudo da área de representação da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 25, n. 2, 1996. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cionline/250296/25029611.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2002.

CAMPOS, Maria Luiza de Almeida. Modelização de domínios de conhecimento: uma investigação de princípios fundamentais. **Ciência da Informação, Brasília**, v.33, n. 1, p. 22-32, jan./abr. 2004.

CANN, John. **Princípios de classificação**: sugestões de um procedimento a ser usado pela ICIS no desenvolvimento de tabelas de classificação na indústria da construção. Disponível em: <www.icis.org/Technical/clasprin.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2002.

CAVALCANTI, Cordélia. Indexação. In: ESTUDOS AVANÇADOS EM BIBLIOTECOLOGIA E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 1982, Brasília. **Anais...** Brasília: ABDF, 1982. v. 1, p. 211-233.

CENTRO CERÂMICO DO BRASIL (CCB). Disponível em: <<http://www.ccb.org.br/infoccb.htm>>. Acesso em: 12 jun. 2003.

CDCON: desenvolvimento de terminologia e codificação de materiais e serviços para construção – diretrizes gerais para o projeto. [S. l. : s. n.], 2001. 31 p.

CDCON: desenvolvimento de terminologia e codificação de materiais e serviços para construção – relatório parcial. [S. l. : s. n.], 2003. 56 p. Disponível em: Arquivo Beta. Atualizado em: 17 fev. 2003.

CDCON: desenvolvimento de terminologia e codificação de materiais e serviços para construção. Disponível em: www.cdcon.ufjf.br. Acesso em janeiro de 2004.

CECRISA S. A. Disponível em: <<http://www.cecrisa.com.br>>. Acesso em: 14 jul. 2002.

CECRISA S. A. **Sistema de revestimento cerâmico**. 2003. Disponível em: <http://www.cecrisa.com.br/principa/dados/sistema_revestimento.PDF>. Acesso em: 08 mar. 2003

CIB master list: headings for the arrangement and presentation of information in technical documents for design and construction. **CIB Special Report**, n. 18, 1993. 1 v.

CIC-NET. Rede de Cooperação. **Estratégica entre empresas do processo de construção**. 2002. Disponível em <<http://www.cic-net.org>>. Acesso em: 11 jun. 2002.

CODECER: sistema de especificação e codificação no setor de revestimentos cerâmicos. Florianópolis: ANFACER/UFSC/LABMAT, 2002. 1 CD-ROM.

CONSTRUCTION SPECIFICATIONS INSTITUTE (CSI); CONSTRUCTION SPECIFICATIONS CANADA (CSC). **Masterformat**: master list of numbers and titles for the construction industry. Toronto, Canadá: The Construction Specifications Institute, 1995. 317 p.

CORONA, Eduardo; LEMOS, Carlos A. C. **Dicionário da arquitetura brasileira**. São Paulo: Edart, 1972

COSTA, Eunice R. Ribeiro; DOUCHKIN, Tatiana. **Thesaurus experimental da arquitetura brasileira**. São Paulo: FAUUSP, 1982. 142 p.

CURRÁS, Emília. **Tesauros, linguagens terminológicas**. Tradução de Antônio Felipe Côrrea da Costa. Brasília: IBICT, 1995, 228p.

DAHLBERG, Ingetraut. Teoria do conceito. **Ciência da Informação**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 101-107, 1978.

DOBEDEI, Vera Lucia Doyle. **Tesouro**: linguagem de representação da memória documentária. Niterói: Intertexto; Rio de Janeiro: Interciência, 2002. 120p. il.

EBXML. Enable a global electronic market. 2002. Disponível em: <<http://www.ebxml.org>>. Acesso em: 10 jun. 2004.

E-CONSTRUCT. E-commerce and e-business in the european building and construction industry. Disponível em: <<http://www.econstruct.org>>. Acesso em: 15 jul. 2004.

ELIANE. A cerâmica do Brasil. 2004. Disponível em: <www.eliane.com.br>. Acesso em: 12 jan. 2005.

ENRIQUE, J.; FELIU, C.; AGRAMUNT, J. V. Metodologia de classificação de placas cerâmicas segundo o uso. **Cerâmica Industrial**, v. 1, n. 2, p. 39-46, maio/jun. 1996.

EKHOLM, Anders. A conceptual framework for classification of construction works. **Itcon**, Suécia, v. 1, p.1-24, 1996. Disponível em: <<http://www.itcon.org>>. Acesso em: 10 maio 2002.

ELECTRONIC PRODUCT INFORMATION CO-OPERATION (EPIC). Construction product Grouping. 1999. Disponível em: <<http://www.epicproducts.org>>. Acesso em: 09 jul. 2002.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Aurélio século XXI: o dicionário da língua portuguesa**. 3 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

FROESE, Thomas. A summary of workshop on the standardization of information structures in the construction industry. **The Royal Institute of Technology**, Stockholm, Suécia, abr. 1994. Disponível em: <www.civil.ubc.ca/~tfroese/pubs/fro94c_stockholm/fro94c_abstract.html>. Acesso em: 06 mar. 2003.

GARCIA, Simone de Souza. My cat is “ontology” oriented. **Apresentacao-Ontologia.ppt**. Rio de Janeiro, 12 maio 2003. Disponível em: <<http://genesis.nce.ufrj.br/dataware/Seminarios/Ontologia/Apresentacao-Ontologia.ppt>>. Acesso em: 19 jul. 2004.

GETICON. Implantação de centro de gestão de conhecimento e tecnologia de informação: desenvolvimento de padrões descritivos de especificações de materiais e serviços para a construção. Submetido ao Programa Fórum de Competitividade - Cadeia Produtiva, 2002. 10 p. (Documento Interno).

GLOSSÁRIO DE ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO. 2002. Disponível em: <www.tecto.com.br>. Acesso em: 11 jun. 2002.

GOMES, Hagar Espanha. A organização do conhecimento diante das novas tecnologias da informação. In: SIMPÓSIO ESTADO ATUAL E PERSPECTIVAS DA CDU, 1996, Brasília. **Anais...** Brasília: IBICT, 1996. p. 54-57.

GOMES, Hagar Espanha. **Manual de elaboração de tesouros monolíngues**. Brasília: PNBU, 1990. 78p. il.

GONÇALVES, J. E. L. As empresas são grandes coleções de processos. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 6-19, jan./mar. 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IBICT). **Análise documentária: a análise da síntese**. Coordenação de Johanna W. Smit. 2. ed. Brasília: IBICT, 1987, 133 p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT/SP). **Terminologia da construção: decomposição do processo construtivo**. Relatório nº 14.805. São Paulo: IPT, 1981a.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT/SP).. **Terminologia da construção: decomposição do processo construtivo**. Complementação ao relatório nº 14.806. São Paulo: IPT, 1981b.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT/SP).. **Terminologia da construção: estrutura de comunicação**. Relatório nº 14.806. São Paulo: IPT, 1981c.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT/SP).. **Terminologia da construção: lista hierárquica**. Anexo do relatório 16.494. São Paulo: IPT, 1981d.

INSTITUTO EUVALDO LODI (IEL). **Análise da cadeia de valor da indústria de mármore e granito e construção civil do Espírito Santo**. Coordenação: Vitória: IEL/UFES, 1999. 298 p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO/DIS 6707-2**. Building and civil engineering: vocabulary – part 2: contract terms. Geneva, 1993. 22p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO/DIS 12006-2**: Organization of information about construction works — Part 2: Framework for classification of information. Geneva, 1998. 17 p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO/DIS 12006-3**: Organization of information about construction works – Part 3: Framework for object-oriented information Exchange: ISO Publicly Available Specification. Geneva, 2000. 21 p.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO TR 14177**: Classification of information in the construction industry. Geneva, 1994.

JACOSKI, Cláudio Alcides. **Integração e interoperabilidade em projetos de edificações**: uma implementação com IFC/XML. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

LANGRIDGE, D. **Classificação**: abordagem para estudantes de biblioteconomia. Tradução Rosali P. Fernandes. Rio de Janeiro: Interciência, 1977.

LEEN, S. Kang; BOYD, C. Paulson. Information classification for civil engineering projects by uniclass. **Journal of construction and management**, v. 126, n. 2, p. 158-167, mar./abr. 2000.

LIMA, Luciana Calixto. **Elaboração de um software para especificação de um sistema revestimento cerâmico**. 2003. 74 f. Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

LIMA, Luciana Calixto. **Materiais cerâmicos para revestimento**: considerações sobre produção e especificação. 1997. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

LIMA, Luciana Calixto; SICHIERI, Eduvaldo; GONÇALVES, Paulo, S. Parâmetros para utilização dos revestimentos cerâmicos. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ENTAC, 1998. p. 415-422.

LOPES, Régis de Azevedo. **Taxonomia do processo de projeto de edificações**. 2003. 186 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2003.

MACIEL, Luciana Leone; MELHADO, Silvio Burrattino. **Aplicações do projeto para produção na construção de edifícios**. Disponível em: <www.pcc.usp.br>. Acesso em: 10 jul. 2002.

MAIA, Vanessa Laurentino. **Elementos temáticos em rótulos de vinhos: uma aplicação da abordagem facetada.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Curso de Biblioteconomia, Departamento de Ciência da Informação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade do Estado de São Paulo, Marília, SP, 2002.

MAPLE, Amanda. **Faceted Access: a review of the literature.** 1995. Disponível em: <http://theme.music.indiana.edu/tech_s/mla/facacc.rev>. Acesso em mar. de 2003.

MARITZ, Thinus; KLOPPER, Carl; SIGLE, Thys. Developing a national standard/code of practice for the classification of construction information in South Africa. **Building and Environment**, v. 40, p. 1003–1009, 2005.

MAYA MONTALVO, Luis Alejandro. **Sistema de classificação facetada para café.** 1983. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1983.

MAYA MONTALVO, Luis Alejandro. **Proposta de procedimentos metodológicos para a elaboração de tesouros facetados.** 1986. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Comunicação, Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1986.

MCLLWAIN, I. C. **Guia para utilização da CDU: um guia introdutório para o uso e aplicação da classificação decimal universal.** Brasília: MCT/CNPq/IBICT, 1998. 143p

MENDES, Edilze Bonavita Martins. **Visão panorâmica dos principais sistemas de classificação bibliográfica.** Campinas: PUCAMP/FABI, 1995. 84 p.

MICALI, J. F. M. **Um modelo para integração da indústria da construção civil.** 2000. 151 f. Tese (Doutorado) – Departamento de Estruturas e Fundações, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

MONTEIRO, Miguel. **Classificação da informação na indústria da construção,** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 1998.

MOTTA, Dilza Fonseca da. **Método relacional como nova abordagem para construção de tesouros.** Rio de Janeiro: SENAI, 1987. 89 p. il. (Coleção Albano Franco n.12).

NEEDHAM, C. D. **Organization knowledge libraries: a introduction to information retrieval.** 2. ed. rev. London, Deutsch: [s. n.], 1971. 448 p.

NOVAK, Joseph D. **The teory underlying concept maps and how to construct them.** 2001. Disponível em: <<http://cmap.coginst.uwf.edu/info/printer.html>>. Acesso em: 14 dez. 2003.

OCCS NET. **The omiclass construction classification system.** 2001. Disponível em: <<http://www.occsnet.org>>. Acesso em: 23 maio 2002.

PALMONARI, C.; TIMELLINI, G. **Ceramic floor and wall tile: performance and controversies**. Sassuolo, Italy: EDICER, 1989. 159 p.

PASCHOAL, José O. Armani; MENEGAZZO, Ana Paula M. Panorama do setor de revestimento cerâmico. **Cerâmica Informação**, v. 2, n. 3, jan./abr. 1999.

PIEDADE, Maria Antonieta Requião. **Introdução à teoria da classificação**. 2. ed. rev. e aum. Rio de Janeiro: Interciência, 1983. 221 p.

POMBO, Olga. **Da classificação dos seres à classificação dos saberes**. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/hyper/resources/opombo-classificacao.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2002.

PORTOBELLO. Revestimentos cerâmicos. 2004. Disponível em: <www.portobello.com.br>. Acesso em: 8 jan. 2005.

PRESCOTT, L. **Ranganathan and facet analysis**. 2003. Disponível em: <<http://www.mysticseaport.org/library/msitia/facets.html>>. Acesso em: 22 ago. 2003.

PRIETO-DIAZ, R. A faceted approach to building ontologies. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION REUSE AND INTEGRATION, 2003, Las Vegas, NV. **Anais...** Las Vegas, NV: IEEE, 2003. Disponível em: <<http://www.cs.jmu.edu/users/prietorx/RubenPubs/RubenPubs.htm>>. Acesso em: 10 dez. 2003.

PRIETO-DIAZ, R. Implementing faceted classification for software reuse. **Software Production Consortium**, Herndon, VA, v. 34, n. 5, p. 88–97, 1991. Disponível em: <<http://www.cs.jmu.edu/users/prietorx/RubenPubs/publications%5CImpFacClassSoftReusePrietoDiaz.doc>>. Acesso em: 13 dez. 2003.

ROBREDO, Jaime. A indexação automática de textos: o presente já entrou no futuro. In: ESTUDOS AVANÇADOS EM BIBLIOTECONOMIA E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 1982, Brasília. **Anais...** Brasília: ABDF, 1982. v. 1, p. 235-267.

ROSA, Malvina. Classificação facetada: histórico e filosofia. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE CLASSIFICAÇÃO BIBLIOGRÁFICA, 1976, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: [s. n.], 1976. v. 1, p. 233-238.

SABBATINI, Fernando Henrique; CAMPANATE, Edimilson Freitas. **Metodologia para diagnóstico, prevenção e recuperação de problemas patológicos em revestimentos cerâmicos**. 2002. Disponível em: <www.pcc.usp.br>. Acesso em: 4 abr. 2002.

SCHMIDT, Wanda Lucia. **Microtesouro Engenharia Civil**. Brasília: CNI/SENAI, 2000. 1 v.

SOARES FILHO, Luis Roberto Studart; ONOE, Oscar Akira. **Revestimentos argamassados: programa de inovação da indústria da construção civil do estado do Ceará**. [s. l.]: INOVACON, 1999.

SOUZA, Francisco das Chagas. **Organização do conhecimento na sociedade**. Florianópolis: UFSC/CED, 1998. 107 p.

SOUZA, Renato; ALVARENGA, Lídia. A web semântica e suas contribuições para a ciência da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 33. n. 1, jan./abr. 2004.

STAMER, Jörg Meyer; MAGGI, Cláudio; SEIBEL, Silene. **Cadeia de valor global do setor cerâmico**: um estudo comparativo dos clusters de Sassuolo, Castellón e Criciúma. Florianópolis: IEL/SC, 2001. 79 p.

STOUFFS, Rudi; KRISHNAMURTI, Ramesh. Standardization: a critical view. In: INTERNATIONAL CONFERENCE IN CONSTRUCTION IN AFRICA, 2001, Mpumalanga, South Africa. **Anais...** Mpumalanga, South Africa: CSIR, 2001. Disponível em: <<http://buildnet.csir.co.za/constructitafrica/authors/Papers/w78-073.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2005.

STRAIOTO, Ana Claudia. **A análise em facetas como dimensão teórica e prática na organização do conhecimento**. 2001. 163 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2001.

STUTZMAN, DAVID. Especificações: ferramentas de coordenação. **The CSRF Newsletter**, Baltimore, fall/winter, 2001. Disponível em: <<http://www.csrf.org/newslet/fw01news/fw01stut.html>>. Acesso em: 6 jan. 2003.

SUN, M.; AOUD, G. Integration technologies to support organisational changes in the construction industry. In: ISPE INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONCURRENT ENGINEERING, 7th, 2000, Lyon, France. **Anais...** Lyon, France: [s. n.]. p. 596-604. Disponível em: <<http://www.scpm.salford.ac.uk/siene/france.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2002.

SVENONIUS, Elaine. Classification: prospects, problems and possibilities. In: INTERNATIONAL STUDY CONFERENCE ON CLASSIFICATION RESEARCH, 5., 1991, Toronto, Canada. **Anais...** Toronto, Canadá: [s. n.], 1991.

TRISTÃO, Ana Maria D. ; FACHIN, Gleisy Regina Bóries; ALARCON, Orestes Estevan. Sistema de classificação facetada e tesouros: instrumentos para organização do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 161-171, maio/ago. 2004.

TRISTÃO, Ana Maria D. ; FACHIN, Gleisy Regina Bóries; BLATTMANN, Ursula; ALARCON, Orestes Estevan. SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO FACETADA: instrumento para organização da informação sobre cerâmica para revestimento. Artigo aceito a ser publicado no v.14, n.2, 2004, da revista **Informação & Sociedade: Estudos**. Departamento de Biblioteconomia e Documentação da Universidade Federal da Paraíba.

TRISTÃO, Ana Maria D. et al. Padrões internacionais para a troca e comunicação de dados na indústria da construção civil. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 2., São Paulo, 2005; **Anais...**São Paulo: TIC, 2005.

TRISTÃO, Ana Maria D. et al. Em busca de uma linguagem comum para padronização e comunicação de dados em projetos de edificações. In: WORKSHOP

BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 4., Rio de Janeiro, 2004; **Anais...** Rio de Janeiro: IV WBGPPCE, 2004.

TRISTÃO, Ana Maria D. et al. Classificação da informação na indústria da construção civil: Um instrumento para gestão de projetos de edificações. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 4., Rio de Janeiro, 2004; **Anais...** Rio de Janeiro: IV WBGPPCE, 2004.

TRISTÃO, Ana Maria D. et al. Padronização para a troca e comunicação de dados na construção civil. In: CONGRESSO NACIONAL DA CONSTRUÇÃO-CONSTRUÇÃO 2004: REPENSAR A CONSTRUÇÃO. Editadas pela Seção de Construções Civas e FEUP Edições, 2004; **Anais...** Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, 2004.

TRISTÃO, Ana Maria D.; ALARCON, Orestes E. Sistema de classificação facetado para especificação de cerâmica de revestimento . São Paulo, SP. 2004. 15 p. CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2004, **Anais...** São Paulo, SP.

TRISTÃO, Ana Maria Delazari. **Sistematização e codificação da informação na indústria da construção civil**: sistematização e codificação da informação sobre placas cerâmicas. Projeto de qualificação (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

UDC CONSORTIUM. **Classificação decimal universal**: edição-padrão internacional em língua portuguesa. Tradução de Francisco Figueiredo Luna de Albuquerque e Maria Thereza Guimarães Ferreira de Albuquerque. Brasília: IBICT, 1997, 1026 p. 2 v.

UNICLASS: unified classification for the construction industry. London: RIBA Publications, 1997. 181 p.

WRIGHT, Terry. **Terminology for object modeling of construction information**: a report on some of the issues for ISO/TC59/SC13. 1998. Disponível em: <<http://www.icis.org/Objects/ObjectsTerminology.pdf>>. Acesso em: 6 jun. 2002.

WOESTENENK, Kees. **A common construction vocabulary**. 2003. Disponível em: <<http://www.natspec.info/Toolbox/AboutCIS/R&D/Comvocab.PDF>>. Acesso em: 8 dez. 2003.

YAZIGI, Walid. 1999. **A técnica de edificar**. 2. ed. São Paulo: Pini, 1999.

BIBLIOGRAFIA

- ALVARENGA, Lídia. Teoria do conceito revisitada em conexão com ontologias e metadados no contexto das bibliotecas tradicionais e digitais. **DataGramZero**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 6, dez./2001. Disponível em: <http://www.datagramazero.org.br/dez01/F_I_art.htm>. Acesso em: 08 ago. 2003.
- AMORIM, Sérgio R. Leusin et al. Specification standards for the new management settings of construction. In: ANNUAL CONFERENCE ON LEAN CONSTRUCTION, 10., 2002c, Gramado, RS. **Anais eletrônicos...** Gramado, RS: UFRGS, 2002c. Disponível em: <<http://www.cpgec.ufrgs.br/norie/iglc10/>>. Acesso em: 04 jul. 2002.
- BAILEY, Kenneth D. **Typologies and taxonomies: an introduction to classification techniques**. Los Angeles: Sage Publications, 1994. 90 p.
- BAX, Marcelo; SOUZA, Renato Rocha. Uma proposta de agentes e mapas conceituais para representação de conhecimentos altamente contextualizados. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DO CONHECIMENTO/GESTÃO DE DOCUMENTOS, 4., Curitiba, 2001. **Anais...** Curitiba: ISKM/DM, 2001. Disponível em: <<http://www.bax.com.br/research/publications/agentes>>. Acesso em: 9 ago. 2003.
- CABRÉ, M. Teresa. La terminologia hoy: concepciones, tendencias y aplicaciones. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 24, n. 3, p. 289-298, set./dez. 1995.
- CAMPOS, Maria Luiza de Almeida. **Linguagem documentária: teorias que fundamentam sua elaboração**. Niterói: EdUFF, 2001.
- CAMPOS, Maria Luiza de Almeida. Princípios teóricos da organização do conhecimento e sua influência nas novas tecnologias de informação. In: SIMPÓSIO ESTADO ATUAL E PERSPECTIVAS DA CDU, 1996, Brasília. **Anais...** Brasília: IBICT, 1996. p. 74-77.
- CDCON: desenvolvimento de terminologia e codificação de materiais e serviços para construção. Apresentação em Slides. Foz do Iguaçu, 2002. 1 arquivo digital.
- DALHBERG, Ingetraut. Fundamentos teórico-conceituais da classificação. **Revista Biblioteconomia de Brasília**, Brasília, v. 6, n. 1, jan./jul., p. 9- 21, 1978.
- DAHLBERG, Ingetraut. Classification theory, yesterday and today. **International Classification**, v. 3, n. 2, p. 85-90, 1976.
- DEWEY, Melvil; MITCHELL, Joan S. **Dewey decimal classification and relative index**. 22. ed. Dublin: OCLC, 2003. 1 CD-ROM.
- DICIONÁRIO da Construção. **Arquitetura & Construção**, São Paulo, Ano 12, n. 5, 2002.
- EKHOLM, Anders. Principles for classification of properties of construction objects. In: CONFERENCE DISTRIBUTING KNOWLEDGE IN BUILDING, 2002, Aarhus,

Denmark. **Anais...** Aarhus, Denmark: CIB, 2002. 8p. Disponível em <<http://www.cib-w78-2002.dk/papers/papers/cib02-91.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2003.

GOH, Bee Hua; CHU, Yee Leen. Developing National Standards for the Classification of Construction Information in Singapore. In: CONFERENCE DISTRIBUTING KNOWLEDGE BUILDING, Aarhus, Denmark, 2002. **Anais...** Aarhus, Denmark: CIB, 2002. Disponível em: <<http://www.cib-w78-2002.dk/papers/papers/cib02-14.pdf>> Acesso em: 19 jun. 2002.

GOMES, Hagar Espanha. **Classificação, tesouro e terminologia: fundamentos comuns.** Disponível em: <<http://www.biblioestudantes.hpg.ig.com.br/141.htm>>. Acesso em: 06 mai. 2002.

GORINI, Ana Paula Fontenelle; CORREA, Abidack Raposo. Cerâmica para revestimentos. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 10, p. 201-252, set. 1999. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/bnset/set1005.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2002.

HODGE, Gail M. **Systems of knowledge organization for digital libraries: beyond traditional authority files.** Washington, DC: Digital Library Federation, 2000. 43 p. Disponível em: <<http://www.clir.org/pubs/reports/pub91/pub91.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2003.

INGIRIGE, Bingunath (Comp.). **Tipos de padrões disponíveis na indústria da construção.** 2001. Disponível em: <http://www.scpm.salford.ac.uk/siene/brainstorm_birmingham.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2002.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL (INTI). **Sistema de classificação ST21.** Disponível em: <<http://www.obra1.com/registrointi/>>. Acesso em: 30 jun. 2002.

JACOSKI, Cláudio Alcides. **A interoperabilidade em projetos digitais como condicionante a integração e virtualização da indústria da construção.** 2002. Projeto de qualificação (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

LEEN; S. Kang, BOYD C. Paulson. Adaptability of information classification system for civil works. **Journal of construction and management**, v. 123, n. 4, p. 419-426, nov./dez. 1997.

LINCHO, Paulo Renato Pinto. **A terminologia para o desenho de arquitetura.** Pelotas: UFPel, 1996, 108 p.

LOPES, Sergio Naddeo Dias. **Uma taxonomia da pesquisa na área de engenharia de requisitos.** 2002. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/dcc/posgrad/teses/naddeo.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2003.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). **Síntese do workshop necessidades de ações de desenvolvimento tecnológico na produção da construção civil e da construção habitacional**. Elaboração Eng. Maria Angelica Covelo Silva. São Paulo: ABCP, 2000. Disponível em: <www.mct.gov.br> . Acesso em: 20 jun. 2002.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa brasileiro de qualidade e produtividade do habitat**. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/>>. Acesso em: 10 jan. 2005.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC). Estudos prospectivos da cadeia produtiva da construção civil. 2000. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/tecnologia/propsectiva/produto/diagprelConstrCivil.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2002.

POLLITT, A. Steven. **Interactive information retrieval based on faceted classification using views**. Center for database access research. University of Huddersfield, England. Disponível em: <<http://www.hud.ac.uk/schools/cedar/dorking.htm>>. Acesso em: 15 set. 2003.

POLLITT, A. Steven; SMITH, Martin P.; BRAEKEVELT, Patrick A. J. **View-based searching systems-a new paradigm for information retrieval based on faceted classification and indexing using mutually constraining knowledge-based views**. School of Computing and Mathematics. University of Huddersfield, England. Disponível em: <<http://www.hud.ac.uk/schools/cedar/bcshci.htm>>. Acesso em: 18 out. 2003.

SANTOS, Eduardo Toledo; NASCIMENTO, Luiz Antonio. Recuperação de informação em sistemas de informações na construção civil: o caso das extranets de projeto. In: SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 2002, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPr, 2002.

SILVA, Evandro La Macchia. **Um modelo de rede de lojas da própria indústria: estudo de caso em indústria de revestimentos cerâmicos**. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

SUPERINTENDÊNCIA DE CONSTRUÇÕES ADMINISTRATIVAS DA BAHIA (SUCAB). **Caderno de encargos**. 2. ed. rev. ampl. [s. l.]: UFBA, 1999. 1 CD ROM.

APÊNDICE A: INDICE

- A -

Abadia	U345201
Abrigo p/ veículos	U2011401
Abrigo para pedestre	U313201
Adega	U2011402
Administração	U20301
Adro	U20801
Aeroporto	U313401
Agência bancária	U331601
Açougue	U331101
Albergue	U341301
Almoxarifado	U331401
Ambulatório	U341101
Anfiteatro	U342201
Antiquário	U331102
Apart-hotel	U321102
Aposento	U2011301
Área de serviço	U2011403
Área de manip.de alimento	U20303
Área c/ tráfego rodado	U20304
Armazem	U331501
Armarinho	U331103
Arsenal	U344102
Asilo	U341302
Atelier	U2011201
Atendimento ao público	U20305
Ático	U2011101
Átrio	U2011102
Auditório	U342202
Auto-cine	U343103
Autódromo	U343202
Auto-elétrica	U331301

- B -

Balcão	U2012101
Balneário (termas)	U343105
Banco de sangue	U341102
Banheiro	U2011302
Bar	U331105
Barbearia	U331302
Barragem	U312051
Base Aérea	U344103
Basílica	U345101
Batistério	U20802
Bazar	U331303
Belvedere	U343106
Berçário	U341303
Biblioteca	U342301
Bloco de apartamento	U321101
Boate	U343107
Borracharia	U331304
Boutique	U331106

- C -

Cabaré	U343108
Cadeia Pública	U344201
Café	U331107
Calçada	U2012102
Câmara de comércio	U331305
Câmara de deputados	U332101
Câmara frigorífica	U20307
Câmara de vereadores	U332102
Camisaria	U331108
Campanário	U20803
Cantina	U331110
Capela mortuária	U345301
Capela	U345102

Cartório	U332103	Concha acústica	U342203
Casa de câmbio	U331307	Consulado	U332107
Casa de detenção	U344202	Consultório	U341108
Casa da moeda	U332104	Convento	U345202
Casarão	U3223.01	Cooperativa	U331114
Casa de campo	U3221.01	Copa	U2011405
Casa de máquina	U2011103	Coreto	U342204
Casa noturna	U343111	Coro	U20804
Casa de praia	U322102	Corredor	U20115101
Casa de saúde	U341103	Cozinha	U2011406
Casa urbana	U322201	Cozinha industrial	U351101
Castelo	U3223.02	Creche	U341305
Cassino	U343113	Crematório	U341202
Catedral	U345103		
Cela	U21201	- D -	
Central correios e telégrafos	U31101	Deck	U2012104
Central de rastreamento	U31102	Depósito de garrafas	U331402
Central telefônica	U31103	Depósito de gás	U31212
Centro de saúde	U341105	Depósito de guarda de móveis e de bens	U331403
Chafariz	U343114	Dep. de lenha e madeira	U331404
Chancelaria	U332106	Dep. de vinho e vinagre	U331405
Chão de fáb. c/equip. leve	U20401	Depósito de petróleo	U31211
Chão de fáb. c/equip. pesado	U20402	Dispensa	U2011407
Churrascaria	U331112	Destilaria	U351102
Churrasqueira.	U2012103	Desvão	U2011104
Cinema	U343115	Discoteca	U343120
Cinemateca	U342302	Dispensário	U341110
Claustro	U201202	Distribuidora	U331115
Clínica dentária	U341106	Dormitório	U2011304
Clínica médica	U341107		
Closet	U2011303	- E -	
Clube associativo	U343117	Edificação administ.	U332
Clube recreativo	U343118	Edificação da adminis- tração pública	U33201
Colônia penal	U344203	Edificação funerária	U3453
Confeitaria	U331101	Edificação industrial	U35
Conservatório	U342101		
Copiadora	U331308		

Edifício de bancos	U331601	industriais	U204
Edifício para bolsa de valores	U331602	Espaço para atividades culturais	U205
Edificações comerciais	U331	Espaço para atividades de lazer	U206
Edifício de corpo de bombeiro	U332108	Espaço para fins educac. e científicos	U207
Edificação cultural	U3422	Espaço para atividades religiosas	U208
Edifício de escritórios	U332110	Espaço para atividades militares	U210
Edificações para fins financeiros	U3316	Espaço para atividades de saúde	U211
Edifício garagem	U313202	Espaço para segurança	U212
Edificação para serviços de assistência à saúde	U311	Espaço para atividades relacionadas a infraestrutura	U213
Edificação para serviços de diversão e lazer	U343	Estacionamento	U313204
Edifício instit. de pesquisa	U3424	Estádio	U343206
Edificação p/fins religiosos	U345	Estação emissora de rádio	U31104
Elementos	U1	Estação emissora de TV	U31105
Elevador	U20115201	Estação ferroviária	U313101
Embaixada	U332111	Estação metereológica	U342303
Enfermaria	U21103	Estação rodoviária	U313203
Entrepasto	U332112	Estação transformadora	U31203
Escada	U20115202	Estande de tiro	U344105
Escola de primeiro grau	U342103	Externato	U342107
Escola de segundo grau	U342104	- F -	
Escola maternal	U342105	Farol	U31106
Escola técnico profiss.	U342106	Floricultura	U331116
Escritório	U20201	Fôro	U332116
Espaço habitacional	U201	Fortaleza	U344106
Espaço habitacional interno	U2011	Forte	U344107
Espaço habitacional externo	U2012	Frigorífico	U351103
Espaço para atividades administrativas	U202		
Espaço para atividades comerciais	U203		
Espaço para atividades			

Funilaria	U331311	Indúst. mat. transporte	U351112
		Indúst. mat. elét. comum.	U351113
- G -		Indústria mecânica	U351114
		Indústria metalúrgica	U351115
Gabinete	U2011202	Indúst. minerais n/ metal.	U351116
Galeria	U20115102	Indústria de mobiliário	U351117
Galeria de arte	U342304	Indúst. perf., sabões velas	U351118
Galeria comercial	U20311	Indúst. produt. mat. plást.	U351119
Galpão	U331406	Indust. prod. Farm.med.	U351120
Garagem	U2011410	Indústria química	U351121
Gare	U313102	Indústria têxteis	U351122
Ginásio	U342110	Indústria de tinta e corante	U351123
Grupo escolar	U342111	Indúst. vest., calç. tecidos	U351124
Guarita	U2012105	Internato	U341307
- H -		Instituto de ensino superior	U342112
		Instituto de pesquisa	U342404
Hall de entrada	U2011203	Insttit. trein. profiss. especial.	U342113
Hall de distribuição	U20115103		
Hangar	U313501	- J -	
Hipódromo	U343208	Jardim	U343121
Hospedaria (*)	U321204	Jardim botânico	U343122
Hospital	U341111	Jardins zoológico	U343123
Hotel	U343303	Jardim de infância(*)	U341306
		Jardim de inverno	U20602
		Jirau	U2011105
		Joalheria	U331120
- I -		- L -	
Igreja	U345105	Laboratório	U342405
Indústria alimentícia	U351104	Laborat.de análise clínica	U341203
Indúst. de bebidas e gelo	U351105	Laborat. de radiologia	U341204
Indústria de borracha	U351106	Lanchonete	U331121
Indúst. celulose, papel	D351107	Laticínio	U331122
Indúst. couros, similares	U351108	Lavanderia	U2011411
Indúst. editorial e gráfica	U351109	Livraria	U331124
Indústria de fumo	U351110	Lavabo	U2011205
Indústria de madeira	U351111		

Loja U331202
 Loja de departamentos U331203
 Lojas p/ vendas por atacado U331204

- M -

Magazine U331205
 Mansão U322303
 Matadouro U351128
 Marcenaria U331315
 Maternidade U341115
 Mausoléu U342357
 Mercado U331206
 Mercado aberto U331316
 Mercado coberto U331317
 Mercearia U331127
 Mesquita U345106
 Mezanino U2011106
 Mirante U343125
 Ministério U332117
 Moinho de vento U31204
 Monjolo U31205
 Monumento U3423.05
 Motel U321205
 Mosteiro U345203
 Muro U2012107
 Museu U342306

- N -

Necrotério U341205

- O -

Obelisco U34230508
 Observatório U3423513
 Oficina mecânica U331318
 Oficina de prótese U341206
 Oficina de sapateiro U331317

Olaria U351204
 Oleoduto U31210
 Orfanato U341308
 Ótica U331140

- P -

1.

Padaria U331126
 Paiol de munição U21001
 Palácio do governo U332118
 Prefeitura municipal U332120
 Palacete U322304
 Palco U20502
 Palco italiano U20003
 Panteão U3423510
 Papelaria U331130
 Parede U113
 Parede interna e externa U11311
 Parede externa U11313
 Parede interna U11312
 Parque de diversão U343127
 Parque público U343128
 Pastelaria U331131
 Passadiço U20115105
 Passeio U2012205
 Pátio U2012108
 Pátio coberto U2706
 Pátio descoberto U2707
 Pavimento U2011107
 Platéia U20504
 Play-ground U2012110
 Planetário U3423515
 Pedágio U313205
 Peixaria U331132
 Penitenciária U344204
 Pensão U343305
 Pinacoteca U3423514
 Piscina U2012111

Piscina coberta	U343210	Presídio	U344205
Piscina coletiva	U343211	Posto de saúde	U341117
Piscina descoberta	U343212		
Piso	U112	- Q -	
Piso interno e externo	U11211	Quadra	U20603
Piso externo	U11213	Quadra coberta	U343215
Piso interno	U11212	Quadra descoberta	U343216
Piso e Parede	U111	Quartel	U344112
Piso e Parede interno e externo	U111111	Quarto	U2011305
Piso e Parede interno	U111112	Quarto de costura	U2011412
Piso e Parede externo	U111113	Quarto de despejo	U2011413
Pizzaria	U331131	Quiosque	U343131
Placa cerâmica	P	Quitanda	U331134
Placa cerâmica esmaltada	P11	- R -	
Placa cerâmica n/ esmaltada	P12	Rampa interna	U20115203
Placa cerâmica do grupo AI	P211	Rampa externa	U2012206
Placa cerâmica do grupo BIa	P212	Rampa molhada c/ graxa ou gordura	U2403
Placa cerâmica do grupo BIb	P221	Refeitório	U2011207
Placa cerâmica do grupo BIIa	P231	Refinaria de açúcar	U351130
Placa cerâmica do grupo BIIa	P232	Refinaria de petróleo	U31207
Placa cerâmica do grupo AIIb	P241	Reformatório	U344207
Placa cerâmica do grupo BIIb	P242	Relojoaria	U331135
Placa cerâmica do grupo AIII	P251	Represa	U312102
Placa cerâmica do grupo BIII	P252	Reservatório	U331407
Plataforma de carregamento	U21304	Restaurante	U20316
Praça de armas	U21002	Retifica	U331322
Porão	U2011108	Rouparia	U2011414
Portaria	U2012112	- S -	
Posto de bombeiro	U344110	Sacristia	U20805
Posto de gasolina	U313206	Saguão	U2011208
Posto telefônico	U31107		
Praça	U343130		
Pré-escola	U342115		
Presbítero	U345204		
Pronto socorro	U341118		
Postos de puericultura	U341116		

Sala de aula	U20710	Supermercado	U331208
Sala de cinema	U20505		
Sala de cirurgia	U21104	- T -	
Sala de consulta	U21105	Tabacaria	U331138
Sala de concerto	U20506	Teatro	U342206
Sala de dança	U20604	Teatros de arena	U342210
Sala de fisioterapia	U21107	Teatro de bolso	U342211
Sala de ginástica	U20605	Teatro de marionete	U342212
Sala de jogos	U20112103	Templo	U345110
Sala de espera	U20112101	Terminal de carga	U313503
Sala de estar	U20112102	Terminal de container	U313302
Sala de leitura	U20112104	Terminal rodoviário	U313207
Sala de recepção	U20202	Terminal de ferry-boat	U313303
Sala de som	U20112105	Terminal de passageiros	U313304
Sala de visita	U20112107	Terraço	U2012115
Salão de baile	U343132	Tinturaria	U331325
Salão de beleza	U331323	Toilete	U2011307
Salão de cabeleireiro	U331324	Torrefação de café	U351131
Salão de exposição	U3423516	Torre de controle	U313502
Salão de festa	U2011211	Torre de telecomunicação	U31108
Salão de jogos	U20606	Tribunal	U332122
Sanitário	U20317		
Sanitário público	U20206	- U -	
Santuário	U345107	Universidade	U342117
Sapataria	U331136	Usina hidroelétrica	U31205
Sauna	U20608	Usina nuclear	U31206
Secretaria	U20711	Usina termoelétrica	U31207
Seminário	U345205		
Show-room	U2404	- V -	
Sinagoga	U345108	Varanda	U2012116
Sobrado	U321103	Vestiário	U2011308
Sobreloja	U2011112	Vestíbulo	U20115108
Solário	U2012114		
Sorveteria	U3311037	- Z -	
Sótão	U2011113	Jazigo	U345304
Sub-solo	U2011114		
Suite	U2011306		

APÊNDICE B: GLOSSÁRIO

- A -

Abadia: Edifício que abriga ordem monástica cujo superior ou superiora é um abade ou abadessa e cujos curas recebem a dignidade de abade (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Abrigo: Lugar onde o homem pode se proteger das intempéries. No uso corrente indica locais como garagem, também chamada de abrigo de carro (ARQUITETURA & CONSTRUÇÃO, 2002).

Abrigo para carro: Dependência da habitação, coberta na parte superior e aberta nas laterais, destinada a resguardar veículos contra a ação de agentes atmosféricos (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Abrigo para pedestre: Construção situada em espaço aberto, com ou sem paredes de vedação, destinada a proteger pessoas das intempéries (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Adega: Dependência da habitação onde se guardam vinhos, azeites e outras provisões (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Administração: Lugar (sala, conjunto de salas, ou edifício, etc.) onde se alojam os administradores de uma instituição, empresa, etc (FERREIRA, 1999).

Adro: Espaço aberto fronteiro à igreja que antigamente era cercado ou murado (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Aeroporto: Aeródromo que dispõe de instalações próprias para os serviços de chegada e partida de aeronaves, assim como de atendimento de embarque e desembarque de passageiros (FERREIRA, 1999).

Açougue: Estabelecimento onde se vendem carnes, especialmente frescas (CDCON, 2004).

Albergue: Lugar onde se recolhem aqueles que precisam de cuidados ou os que não têm onde morar (CDCON, 2004).

Almoxarifado: Depósito de objetos, materiais e matérias-primas (FERREIRA, 1999).

Ambulatório: Departamento hospitalar para atendimento (curativos, primeiros socorros, pequenas cirurgias, exames, etc.) de enfermos que se podem locomover (FERREIRA, 1999).

Anfiteatro: Compartimento ou ambiente aberto ou fechado frequentemente de forma semi-circular ou aproximada provido de arquibancada em degraus para facilitar a visibilidade das pessoas em todo o sentido do talude (FERREIRA, 1999).

Antiquário: Estabelecimento onde se comerciam antiguidades (FERREIRA, 1999).

Apart-hotel: Hotel em que há apartamentos residenciais para os quais se oferecem serviços de limpeza, lavanderia, etc (FERREIRA, 1999).

Aposento: Compartimento de casa, especialmente o quarto de dormir (FERREIRA, 1999).

Área de serviço: Dependência da habitação que serve de apoio aos trabalhos domésticos (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Área de manipulação de alimento: Área onde há a manipulação de alimentos, como em restaurantes e cozinhas industriais (CODECER, 2002).

Área c/ tráfego rodado: Área onde há a circulação de rodas, como carrinhos de supermercado (CODECER, 2002).

Armazem: Grande estabelecimento comercial, geralmente atacadista, e de secos e molhados (FERREIRA, 1999).

Armarinho: Loja onde se vendem tecidos, material de costura e atavios femininos (FERREIRA, 1999).

Arsenal: Edifício com armazéns e dependências próprias para fabricar e guardar aparelhos, armas e munições bélicas (CORONA; LEMOS, 1972).

Asilo: Casa de assistência social onde são recolhidas para sustento ou também para educação, pessoas pobres e desamparadas, como mendigos, crianças abandonadas, órfãos, velhos, etc (FERREIRA, 1999).

Atelier: Oficina onde trabalham em comum certos artesãos ou operários (FERREIRA, 1999).

Atendimento ao público: Setor da agência/empresa/instituição que executa o atendimento ao público (CODECER, 2002).

Ático: Parte do volume superior de uma edificação, destinada a abrigar casa de máquinas, piso técnico de elevadores, caixas d'água e circulação vertical (CODECER, 2002).

Átrio: Em prédios de maior porte, em geral suntuosos, amplo recinto de distribuição da circulação (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Auditório: Sala acusticamente tratada, onde se proferem palestras, conferências, aulas especiais, etc (FERREIRA, 1999).

Auto-cine: Local de espetáculos, onde se projetam filmes cinematográficos, que podem ser assistidos do interior dos veículos automóveis (FERREIRA, 1999).

Autódromo: Conjunto de pistas e edifícios (instalações para administração, arquibancadas, controle, oficinas de reparos, etc.), para corrida de automóveis (FERREIRA, 1999).

Auto-elétricas: Lugar onde se fazem consertos elétricos em veículos automóveis (FERREIRA, 1999).

- B -

Balcão: Balanço, na altura dos pisos elevados, fronteiro a uma envasadura de acesso e guarnecido de peitoril ou grade. O termo foi e é mais usado para determinar as sacadas dos edifícios, geralmente sustentados por mísulas ou cachorros. A palavra é também empregada para designar patamares

superiores de escadas externas. Varanda alpendrada elevada do solo, na frente das residências. Nos cinemas, teatros e demais casas de espetáculos, balcão é o nome das platéias suspensas sobre o primeiro pavimento de localidades (CORONA; LEMOS, 1972).

Balneário (termas): Estabelecimento ou edifício especialmente organizado e equipado para banhos (FERREIRA, 1999).

Bancos de sangue: Local com equipamento especial, onde se armazenam sangue que servirá para ser transfundido em organismo, em caso de transfusões (FERREIRA, 1999).

Banheiro: Dependência da habitação dotada de aparelhos sanitários como lavatório, chuveiro e vaso e destinada ao asseio corporal (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Bar: Local público ou dependência da habitação geralmente provido de balcão onde são servidas bebidas e comidas ligeiras (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Barbearias: Loja de barbeiro (FERREIRA, 1999).

Basílica: Designação aplicada a qualquer igreja de construção majestosa ou que contenha relíquias (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Batistério: Nas igrejas, local onde se situa a pia batismal. Em geral é um pequeno recinto localizado na entrada da igreja (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Bazar: Exposição e venda de determinados artigos, especialmente peças artesanais, em geral para fins beneficentes (FERREIRA, 1999).

Belvedere: Pequeno mirante de onde se descortina um vasto panorama (FERREIRA, 1999).

Berçário: Seção, nas maternidades, onde ficam os berços com as crianças recém-nascidas (FERREIRA, 1999).

Biblioteca: Edifício ou dependência da habitação destinado à guarda de livros para uso público ou particular (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Bloco de apartamento: Cada um dos prédios isolados constituintes de um conjunto de construções (LINCHO, 1996).

Boate: Estabelecimento comercial, que funciona de noite e, em geral, consta de bar, restaurante, pista de dança e palco para apresentação de atrações artísticas; casa noturna (FERREIRA, 1999).

Borracharia: Estabelecimento onde se consertam e se vendem pneumáticos (FERREIRA, 1999).

Boutique: Loja pequena, onde se vendem sobretudo artigos de vestuário e bijuterias (FERREIRA, 1999).

- C -

Cabaré: Casa de diversões onde se bebe e dança e, em geral, se assiste a espetáculos de variedades (FERREIRA, 1999).

Cadeia Pública: edifício público no qual há clausura para determinadas pessoas que forma presas (CORONA; LEMOS, 1972).

Café: Estabelecimento comercial dotado de balcão e/ou de pequenas mesas onde se toma café e outras bebidas (FERREIRA, 1999).

Calçada: caminho mais elevado nas laterais das vias urbanas para uso dos pedestres (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Câmara de comércio: Edifício onde funciona tribunal de comércio ou corporação de pessoas ligadas a essa atividade (FERREIRA, 1999).

Câmara de deputados: Edifício público onde se reúnem os deputados da câmara federal (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Câmara frigorífica: Compartimento de temperatura mantida artificialmente baixa, para armazenamento e conservação de gêneros perecíveis (FERREIRA, 1999).

Câmara de vereadores: Local onde se reúne assembléia deliberativa constituída em corpo legislativo de vereadores (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Camisaria: Estabelecimento onde se fabricam e/ou vendem camisas (FERREIRA, 1999).

Campanário: Elemento elevado (torre) onde se encontram os sinos, formando parte da construção ou separada dela (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Cantina: Estabelecimento onde se preparam e servem refeições (FERREIRA, 1999).

Capela mortuária: Local onde se velam defuntos, antes do enterramento (FERREIRA, 1999).

Capela: Construção religiosa de pequeno porte, geralmente sem torres ou com uma e na nomenclatura eclesiástica, são também chamadas de capelas quaisquer templos que não sejam igrejas matrizes (CDCON, 2004).

Carpintaria: Oficina de carpinteiro (FERREIRA, 1999).

Cartório: Repartição onde funcionam os tabelionatos, os ofícios de notas, as escrivania da justiça, os registros públicos, e se mantêm os respectivos arquivos (FERREIRA, 1999).

Casa: Edifício para habitação. Tipo de edifício residencial, de um ou poucos andares, composto por uma combinação de superfície, teto e paredes, construído segundo normas e padrões adequados à habitação humana (SCHIMDT, 2000).

Casa de câmbio: Estabelecimento para operação financeira que envolve venda, compra ou troca da moeda de um país pela de outro (CDCON, 2004).

Casa de detenção: Estabelecimento penitenciário onde se recolhem, para serem corrigidos, menores delinquentes ou desocupados, e marginais (FERREIRA, 1999).

Casa da moeda: Estabelecimento onde são cunhadas as moedas e impressos os papéis-moedas por conta do governo da nação (CORONA; LEMOS, 1972).

Casarão: Casa grande, rica, opulenta, faustosa (FERREIRA, 1999).

Casa de campo: Casa fora das cidades, em que se passam férias ou fins de semana (FERREIRA, 1999).

Casa noturna: Estabelecimento comercial, que funciona de noite e, em geral, consta de bar, restaurante, pista de dança e palco para apresentação de atrações artísticas (FERREIRA, 1999).

Casa de praia: Casa projetada para a faixa litorânea (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Casa de saúde: Hospital particular ou de economia privada, em que o tratamento e as diárias são pagos pelo cliente, ou, mediante convênio, por entidade privada ou governamental; clínica (FERREIRA, 1999).

Casa urbana: Casa localizada no perímetro urbano (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Castelo: Casa com alto padrão de qualidade, tanto nos materiais de construção como nas acomodações (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Cassino: Casa de diversões, com salões para jogos de azar e salões de festas com espaço para danças, representações teatrais, mesas, etc (FERREIRA, 1999).

Catedral: Diz-se da, ou relativo à principal igreja dum bispado ou arcebispado (FERREIRA, 1999).

Cela: Pequeno dormitório. Nos conventos, cada um dos pequenos quartos dos religiosos. Nas cadeias ou penitenciárias, cada um dos cubículos onde ficam os presos (CORONA; LEMOS, 1972).

Central de correios e telégrafos: Edifício destinado aos serviços de recebimento e expedição de correspondência e de transmissão de mensagens entre pontos distantes, por meio de sinais (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Central de rastreamento: Estação de telecomunicação para determinação a distância, por meio de radar, rádio ou fotografia, de uma ou mais variáveis características de um satélite, míssil ou veículo espacial (CDCON, 2004).

Central telefônica: Edifício destinado a conter o centro ao qual vão dar os circuitos telefônicos de um grupo de assinantes e no qual se efetuam as ligações necessárias (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Centro de saúde: Edifício de manutenção oficial onde é ministrado atendimento médico, higiênico e social a crianças e adultos (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Chafariz: Construção de alvenaria, com uma ou várias bicas, por onde jorra água que serve para uso da população, como bebedouro de animais ou, o que é mais comum, como simples ornamento; fonte (FERREIRA, 1999).

Chancelaria: Repartição por onde correm negócios diplomáticos (FERREIRA, 1999).

Churrascaria: Restaurante onde se serve como especialidade o churrasco (FERREIRA, 1999).

Churrasqueira: Grelha, armação de ferro ou aparelho elétrico, para fazer churrasco (FERREIRA, 1999).

Cinema: Tipo de edificação para reunião do público onde se projetam filmes cinematográficos (FERREIRA, 1999).

Cinemateca: Local onde se conservam os filmes cinematográficos, em especial os considerados de valor cultural ou artístico (FERREIRA, 1999).

Claustro: Pátio interior descoberto e geralmente rodeado de arcadas nos conventos ou edifícios que tiveram esse uso (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Clínica médica: Dependência hospitalar ou edifício destinado a tratamento médico especializado (FERREIRA, 1999).

Closet: Dependência da habitação formada em um vão com quatro paredes e onde se guardam roupas (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Clube recreativo/esportivo: Local que tem, geralmente, edificações, piscina, etc., e onde, comumente pagando uma mensalidade ou taxa, se reúnem pessoas para praticar esportes, jogar, dançar, etc (FERREIRA, 1999).

Colônia penal: Estabelecimento onde certos condenados cumprem pena, ger. trabalhando (FERREIRA, 1999).

Confeitaria: Casa onde se fabricam ou vendem bolos, biscoitos, doces, salgadinhos, etc (FERREIRA, 1999).

Conservatório: Estabelecimento público destinado a ensinar as belas artes, principalmente a música (CORONA; LEMOS, 1972).

Copiadora: Casa comercial especializada em fazer cópias heliográficas, ou fotocópias, etc., de documentos (FERREIRA, 1999).

Concha acústica: Abóbada formada por um quarto de esfera, ou por paredes côncavas, destinada a dirigir os sons refletidos (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Consulado: Escritório onde o consul exerce as suas funções; repartição consular (FERREIRA, 1999).

Consultório: Lugar ou casa onde se dão consultas (FERREIRA, 1999).

Convento: Edifício que serve de residência a religiosos de qualquer comunidade (CORONA; LEMOS, 1972).

Cooperativa: Empresa constituída por membros de determinado grupo econômico ou social, e que objetiva desempenhar, em benefício comum, determinada atividade econômica (FERREIRA, 1999).

Copa: Dependência da habitação geralmente ao lado da cozinha, onde se realizam trabalhos relacionados com esta, ou se guardam os gêneros alimentícios, as louças e os talheres (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Coreto: Espécie de quiosque construído ao ar livre, para concertos musicais (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Coro: Nas igrejas, balcão destinado aos cantores em cerimônias religiosas. Geralmente o coro é colocado em piso sobreelevado, acima da porta de acesso e no começo da nave. Outras vezes, está

situado no fundo da capela-mor. Local, nas igrejas, de onde assistem aos ofícios divinos e religiosas sem serem vistas pelo público que permanece nas naves (CORONA; LEMOS, 1972).

Corredor: Dependência da habitação cuja função exclusiva é a de facilitar a circulação horizontal (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Cozinha: Dependência da habitação na qual são preparados os alimentos (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Cozinha industrial: Dependência na qual são preparados alimentos em escala industrial.

Creche: Edifício onde é fornecida assistência diurna a crianças de tenra idade (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Crematório: Edifício onde se queimam cadáveres (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

- D -

Deck: plataforma feita de tábuas para circundar piscinas ou espelhos d' água (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Depósito: Armazém (FERREIRA, 1999).

Depósito de garrafas: Lugar onde se deposita garrafas.

Depósito de guarda de móveis e de bens: Lugar onde se deposita móveis e bens.

Depósito de lenha e madeira: Lugar onde se deposita lenha e madeira (FERREIRA, 1999).

Depósito de vinho e vinagre: Lugar onde se deposita vinho e vinagre.

Dispensa: Dependência da habitação onde se guardam comestíveis (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Destilaria: Edifício industrial onde se realizam as operações físicas nas quais componentes em fase líquida são, progressivamente, vaporizados e condensados (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Desvão: Espaço entre o telhado e o forro de uma edificação (LINCHO, 1996).

Discoteca: Edifício ou sala onde se colecionam discos, e que geralmente é equipado com aparelhagem de som para audições (FERREIRA, 1999).

Dispensário: Edifício ou dependência hospitalar onde são dados, quase sempre gratuitamente, assistência e remédios aos doentes pobres ou associados de instituições de beneficência (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Distribuidora: Firma ou empresa responsável pela distribuição; distribuidor (FERREIRA, 1999).

Dormitório: Quarto onde se dorme (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

- E -

Edifício administrativo: Edifício destinado ao serviço administrativo de empresa particular (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Edifício de bancos: edifício cuja atividade básica consiste em receber depósitos de dinheiro e efetuar empréstimos, podendo tb. transacionar com títulos de crédito, privados ou públicos, e prestar outros serviços de natureza financeira (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Edifícios para bolsa de valores: Edifício destinado à serviços da bolsa de valores (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Edifício comercial: Edifício destinado à atividade de comércio (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Edifício de corpo de bombeiro: Edificação da corporação que se destina a prestar socorro em casos de incêndio ou de sinistro (CDCON, 2004).

Edifício cultural: Edifício destinado à disseminação da cultura (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Edifício de escritórios: Edifício destinado à serviços de expediente relativo a qualquer administração, onde se tratam negócios, e se recebem clientes, etc (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Edificação para fins financeiros: Estabelecimento destinado a operações financeiras (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Edifício funerário: Edificação para guarda, enterro, cremação ou velório de defuntos (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Edifício industrial: Edificação destinada a abrigar numa indústria, parte da função trabalho, na área de produção industrial (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Edificação para serviços de assistência à saúde: Qualquer tipo de edificação destinado a dar atendimento médico às pessoas (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Edificação para comunicação: Edificação destinada a emitir, transmitir e receber mensagens por meio de métodos e/ou processos convencionados, quer através da lingua escrita, quer de outros sinais, signos ou símbolos, quer de aparelhamento técnico sonoro e/ou visual (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Edificação para diversão e lazer: Edifício para divertimento público e lazer de qualquer gênero (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Edifício garagem: Prédio, com vários pavimentos, que se destina exclusivamente a abrigar veículos (CDCON, 2004).

Edifício de institutos de pesquisa: Edifício quer por suas características, permite a pesquisa em determinado campo da ciência ou da tecnologia (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Edificação da administração pública: Edificação destinada aos serviços administrativos, legislativos ou judiciários do governo (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Edificação para fins religiosos: Edificação destinada ao culto a Deus ou à habitação de religiosos (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Elemento: São as partes da edificação que por si só ou em combinação com outras, tem uma função predominante. Se, por exemplo, considerarmos a envolvente exterior como uma das funções predominantes dos edifícios, podem-se referir como elementos dentre outros, as paredes externas, o telhado (ISO TR 14177, 1994).

Elevador: cabine suspensa por roldanas e contrapesos, utilizada para transportar cargas e passageiros entre pavimentos de edifícios (SCHMIDT, 2000).

Embaixada: Edifício público destinado à residência ou escritório, ou ambos, de um embaixador (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Enfermaria: Dependência hospitalar em que se internam doentes (FERREIRA, 1999).

Entrepasto: Edifício destinado a depósito de mercadorias em grande quantidade, com o fim de serem vendidas com exclusividade por uma companhia, ou por um Estado ou governo (CDCON, 2004).

Escada: Elemento construído por uma sucessão de degraus destinado a permitir circulação vertical entre níveis diferentes para comunicação entre um piso e outro (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Escola de primeiro grau: Estabelecimento onde se recebe ensino primário (TRISTÃO, 2004).

Escola de segundo grau: Estabelecimento onde se recebe ensino secundário (TRISTÃO, 2004).

Escola maternal: Escola para crianças abaixo de 4 anos (FERREIRA, 1999).

Escola técnico profissionalizante: Estabelecimento onde se recebe ensino técnico profissionalizante (TRISTÃO, 2004).

Escritório: Dependência de um edifício destinada aos serviços administrativos de uma empresa, dependência da habitação destinada à escrita, ao trabalho intelectual e o próprio espaço interior decorado para tais fins (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Espaço interno: espaços situados no interior do envelope do edifício (OCCS NET, 2001)

Espaço externo: espaços conectados ou associados ao edifício, mas localizados fora do envelope do edifício e que podem ser cobertos e parcialmente fechados (OCCS NET, 2001).

Espaço de uso coletivo: espaços simples que desempenham uma atividade específica associada ao uso coletivo (OCCS NET, 2001).

Espaço de uso privativo: espaços simples que desempenham uma atividade específica associada ao uso privativo (OCCS NET, 2001).

Espaço para serviço: espaços simples que desempenham uma atividade específica associada a serviços (OCCS NET, 2001).

Espaço para estocagem: espaços simples que desempenham uma atividade específica associada à estocagem (OCCS NET, 2001).

Espaço de circulação: espaços simples que desempenham uma atividade específica associada à circulação de pessoas, veículos ou bens (OCCS NET, 2001).

Espaço de circulação horizontal: espaços simples que desempenham uma atividade específica associada à circulação horizontal de pessoas, veículos ou bens (OCCS NET, 2001).

Espaço de circulação vertical: espaços simples que desempenham uma atividade específica associada à circulação vertical de pessoas, veículos ou bens (OCCS NET, 2001).

Estacionamento: Lugar delimitado onde se estacionam veículos temporariamente (CORONA; LEMOS, 1972).

Estádio: Campo de jogos esportivos.

Estação emissora de rádio: Centro emissor de rádio (CDCON, 2004).

Estação emissora de TV: Centro emissor de televisão (CDCON, 2004).

Estação meteorológica: Posto meteorológico.

Estação rodoviária: Estação final ou ponto de convergência de uma linha rodoviária (CDCON, 2004).

Estande de tiro: Local fechado para o tiro ao alvo.

Externato: Estabelecimento de ensino onde há somente alunos externos (FERREIRA, 1999).

- F -

Farol: Construção junto do mar geralmente de grande altura, em forma de torre, em cuja parte superior há um foco luminoso para indicar aos navegantes a entrada do porto ou a existência de recifes na encosta (CORONA; LEMOS, 1972).

Floricultura: Lugar onde se cultivam e vendem flores.

Fôro: Edifício na qual funcionam os tribunais de justiça, que compreendem toda jurisdição de um município ou comarcas (CORONA; LEMOS, 1972).

Fortaleza: Fortificação; praça fortificada; forte; castelo.

Forte: Construção militar destinada a proteger um lugar estratégico, uma cidade (FERREIRA, 1999).

Frigorífico: Edifício industrial que transforma as carnes em produtos de conserva, ou estabelecimento que estoca carnes provenientes dos matadouros para vendê-las por atacado aos açougueiros (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Funilaria: Estabelecimento ou loja de funileiro (FERREIRA, 1999).

- G -

Gabinete: Aposento ou compartimento mais ou menos isolado do uso geral do resto da edificação, destinado a determinados trabalhos ou usos.

Galeria: Espaço luminoso intermediário agregado à edificação destinado a levar luz natural a porções internas da edificação, podendo ser aberto ao exterior (galeria aberta) ou fechado com vidro (galeria fechada) (CDCON, 2004).

Galeria aberta: Espaço luminoso intermediário agregado à edificação destinado a levar luz natural a porções internas da edificação, aberto ao exterior (CDCON, 2004).

Galeria Fechada: Espaço luminoso intermediário agregado à edificação destinado a levar luz natural a porções internas da edificação, fechado com vidro (CDCON, 2004).

Galeria de arte: Edifício destinado a exposições de obras de arte ou de objetos históricos (CORONA; LEMOS, 1972).

Galeria de lojas: Num edifício, galeria destinada a atividades comerciais, industriais, etc.

Galpão: Tipo de edifício industrial, cuja característica de instalação é ser uma construção coberta e fechada, em pelo menos três de suas faces, na altura total ou em partes dela, por paredes e tapumes. Utilizado para manutenção e depósito (SCHIMDT, 2000).

Garagem: Dependência da habitação destinada à guarda de veículos, dotada de cobertura, paredes, porta e, às vezes janelas (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Gare: Nas estações de estradas de ferro, local onde embarcam ou desembarcam os passageiros (CORONA; LEMOS, 1972).

Ginásio: Estabelecimento de ensino ginásial.

Grupo escolar: Escola de ensino primário.

Guarita: Torre ou abrigo nos ângulos de uma construção fortificada, destinado às sentinelas (CDCON, 2004).

- H -

Hall: Recinto ou compartimento de distribuição da circulação de um edifício (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Hangar: Abrigo fechado e coberto, ou galpão, para balões, dirigíveis, aviões, barcos, etc (FERREIRA, 1999).

Hipódromo: Local onde se realizam corridas de cavalos; Prado.

Hospedaria: Casa onde se recebem hóspedes, especialmente mediante remuneração; albergaria, albergue, estalagem, hospedagem.

Hospital: Edifício onde se tratam doentes, pessoas acidentadas, etc., internados ou não (FERREIRA, 1999).

Hotel: Estabelecimento onde se alugam quartos e apartamentos mobiliados, e que provê habitualmente, refeições, entretenimentos e outros serviços para o público (CDCON, 2004).

- I -

Igreja: Edifício consagrado ao exercício público do culto católico-romano (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Indústrias alimentícias por ramo de atividade: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção de alimentos especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Indústria de bebidas e gelo: Empresa cuja atividade é a produção de bebidas e gelo especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Indústria de madeira: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção de madeira especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Indústria de produtos de matéria plástica: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção de matéria plástica especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Indústria de tintas e corantes: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção de tintas e corantes especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Indústrias de borracha: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção de borracha especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Indústrias de celulose, papel e papelão: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção de celulose, papel e papelão especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Indústrias de couros, peles e produtos similares: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção de celulose, papel e papelão especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Indústrias de fumo: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção de couros, peles e produtos similares especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Indústrias de material de transporte: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção de material de transporte especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Indústrias de material elétrico e comunicações: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção de material elétrico e comunicações especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Indústrias de material elétrico e comunicações: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção de material elétrico e comunicações especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Indústrias de mobiliário: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção de mobiliário especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Indústrias de perfumarias, sabões e velas: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção de perfumarias, sabões e velas especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Indústrias de produtos farmacêuticos e medicinais: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção produtos farmacêuticos e medicinais especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Indústrias de vestuário, calçados e artefatos de tecidos: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção de vestuário, calçados e artefatos de tecidos especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Indústrias editoriais e gráficas: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção editorial e gráfica especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Indústrias mecânicas: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção de produtos mecânicos especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Indústrias metalúrgicas: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção de produtos metalúrgicos especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Indústrias químicas: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção de produtos químicos especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Indústrias têxteis: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção de produtos têxteis especialmente de forma mecanizada e em grande escala (IPT, 1981d).

Internato: Escola ou instituição de assistência onde os alunos residem, fazem as refeições e recebem educação e instrução (CORONA; LEMOS, 1972).

Instituto de ensino superior: Estabelecimento de ensino superior.

Instituto de pesquisa: Estabelecimento de pesquisa.

Instituto de treinamento profissional e especializado: Estabelecimento de treinamento profissional e especializado.

- J -

Jardim: Área onde se cultivam plantas com finalidade de recreio ou de estudo (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Jardim botânico: Local onde se cultivam e se expõem espécimes botânicos.

Jardim zoológico: Local, ger. nas grandes cidades, destinado à exposição permanente de espécimes mais ou menos raros de animais.

Jardim de infância: Edifício ou estabelecimento de ensino destinado a ministrar instrução pré-primária a crianças até os 6 anos de idade (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Jardim de inverno: Dependência da habitação, envidraçada, destinada ao cultivo de plantas (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Jirau: Construção provisória entre dois andares. É também considerada mobiliário (CDCON, 2004).

Joalheria: Estabelecimento de comércio de jóias (FERREIRA, 1999).

- L -

Laboratório: Lugar destinado ao estudo experimental de qualquer ramo da ciência, ou à aplicação dos conhecimentos científicos com objetivo prático.

Laboratório de análise clínica: Lugar aonde vão os doentes consultar um médico, receber tratamento ou submeter-se a exames clínicos, radiografias, etc.

Laboratório de radiologia: Lugar que faz uso dos raios X, em aplicações a diagnóstico e a terapêutica.

Lanchonete: Estabelecimento especializado no preparo de refeições ligeiras, servidas geralmente no balcão.

Laticínio: Edificação de empresa cuja atividade principal é a produção de produtos preparados comestível feito com leite, ou em que ele entra como principal elemento, especialmente de forma mecanizada e em grande escala

Lavanderia: Estabelecimento onde se lavam e passam a ferro peças quaisquer de vestuário (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Livraria: Estabelecimento destinado à venda de livros.

CORONA, Eduardo, LEMOS, Carlos A.C. 1972. Dicionário da arquitetura brasileira. Edart. São Paulo.

Lavabo: Dependência da habitação dotada de pia e vaso sanitário (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Loja: Num edifício, dependência destinada a atividades comerciais, industriais, etc (FERREIRA, 1999).

Loja de departamentos: Estabelecimento comercial de grande porte, dividido em seções, cada uma destas com predominância de determinado tipo de produto.

Loja para vendas por atacado: Estabelecimento comercial que vende por atacado.

- M -

Magazine: Casa onde se vendem artigos de modas loja (FERREIRA, 1999).

Mansão: Residência de grandes dimensões e luxo requintado (FERREIRA, 1999).

Matadouro: Lugar onde se abatem reses para consumo público.

Marcenaria: Oficina, arte ou obras de marceneiro (FERREIRA, 1999).

Maternidade: Hospital, ou setor hospitalar, para mulheres no último período de gravidez e para intervenções cirúrgicas obstétricas (FERREIRA, 1999).

Mausoléu: Sepulcro suntuoso.

Mercado: Lugar onde se comercializam gêneros alimentícios e outras mercadorias (FERREIRA, 1999).

Mercado aberto: Lugar aberto ao exterior onde se comercializam gêneros alimentícios e outras mercadorias (FERREIRA, 1999).

Mercado coberto: Lugar coberto onde se comercializam gêneros alimentícios e outras mercadorias (FERREIRA, 1999).

Mercearia: Loja onde se vendem a retalho gêneros alimentícios, loja de secos e molhados (FERREIRA, 1999).

Mesquita: Templo maometano (FERREIRA, 1999).

Mezanino: Andar pouco elevado, entre dois andares altos e encaixado no pé direito de outro pavimento, em geral parcialmente aberto para este pavimento (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Mirante: Pavilhão situado em lugar alto e bastante desabrigado para que dele se possam apreciar vistas panorâmicas; observatório.

Ministério: Edifício em que funciona a administração dos negócios do Estado atribuída a cada ministro (FERREIRA, 1999).

Monumento: Obra ou construção que se destina a transmitir à posteridade a memória de fato ou pessoa notável.

Motel: Hotel situado à beira de estradas de grande circulação, dotado de apartamentos ou quartos para hóspedes, estacionamento para automóveis e às vezes, restaurante (FERREIRA, 1999).

Muro: São estruturas corridas de contenção constituídas de parede vertical ou quase vertical apoiada numa fundação rasa ou profunda (CDCON, 2004).

Museu: Tipo de edifício público em que se expõe, para deleite e educação do público, coleções de interesse artístico, histórico e técnico (SCHIMDT, 2000).

- N -

Necrotério: Edifício destinado ao depósito de cadáveres a fim de serem identificados ou autopsiados (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

- O -

Obelisco: Monumento quadrangular, agulheado, feito, ordinariamente, de uma só pedra sobre um pedestal; agulha.

Observatório: Instituição ou serviço de observações astronômicas ou meteorológicas (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Oficina mecânica: Lugar onde se fazem consertos em veículos automóveis (FERREIRA, 1999).

Oficina de prótese: Lugar onde se fabrica qualquer aparelho que auxilie ou aumente uma função natural no corpo humano como substituto artificial de uma parte perdida acidentalmente (p. ex., dente, braço).

Oficina de sapateiro: Lugar onde se elabora, fabrica ou conserta calçados (CDCON, 2004).

Olaria: Fábrica de produtos cerâmicos; cerâmica.

Orfanato: Edifício destinado ao asilo de órfãos (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Ótica: Estabelecimento onde se vendem e/ou fabricam instrumentos ópticos, sobretudo óculos ou lunetas (FERREIRA, 1999).

- P -

Padaria: Lugar onde se vende e/ou fabrica pão, bolachas, biscoitos, etc (FERREIRA, 1999).

Paio de munição: Casa ou depósito destinado ao armazenamento de pólvora (CDCON, 2004).

Palácio do Governo: Grande e suntuoso edifício público, sede do governo, administração ou tribunal, onde se reúnem os poderes legislativos, executivos e judiciais. Antigamente, o palácio onde funcionava a câmara municipal (CORONA; LEMOS, 1972).

Prefeitura Municipal: Prédio onde funcionam os órgãos da administração municipal.

Palacete: Palácio pequeno (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Palco: Tablado destinado a espetáculos e apresentações (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Palco Italiano: Palco retangular, aberto apenas na parte anterior para a platéia (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Panteão: Monumento arquitetônico destinado a perpetuar a memória de homens famosos (heróis nacionais, artistas, estadistas, etc.), e que, em geral, contém seus restos mortais.

Papelaria: Estabelecimento onde se vendem papel e outros artigos de escritório (FERREIRA, 1999).

Parede: Elemento de fecho, de vedação ou de seleção de ambientes, geralmente construído de alvenaria e tijolos (CORONA; LEMOS, 1972).

Parede Interna e Externa: incluem as placas cerâmicas projetadas para revestimentos internos e externos e usadas para revestir paredes (EPIC, 2002).

Parede Interna: incluem as placas cerâmicas projetadas para revestimentos internos e usadas para revestir paredes (EPIC, 2002).

Parede Externa: incluem as placas cerâmicas projetadas para revestimentos externos e e usadas para revestir paredes (EPIC, 2002).

Parque de diversão: Local geralmente cercado e dotado de instalações próprias para a diversão de crianças.

Parques públicos: Jardim público arborizado.

Pastelaria: Estabelecimento onde se preparam ou vendem pastéis (FERREIRA, 1999).

Passadiço: Passeio lateral das ruas; calçada.

Passeio: Caminho um pouco elevado que ladeia as ruas junto às casas e se destina ao trânsito dos pedestres; calçada.

Pátio: Espaço luminoso externo envolvido lateralmente pelas fachadas de um ou mais edifícios e aberto ao exterior através do topo ou, algumas vezes, lateralmente, permitindo ventilação natural e entrada de luz natural em espaços contíguos (CDCON, 2004).

Pátio coberto: Espaço luminoso externo e coberto envolvido lateralmente pelas fachadas de um ou mais edifícios e aberto ao exterior através do topo ou, algumas vezes, lateralmente, permitindo ventilação natural e entrada de luz natural em espaços contíguos (CDCON, 2004).

Pátio descoberto: Espaço luminoso externo descoberto envolvido lateralmente pelas fachadas de um ou mais edifícios e aberto ao exterior através do topo ou, algumas vezes, lateralmente, permitindo ventilação natural e entrada de luz natural em espaços contíguos (CDCON, 2004).

Pavimento: Parte da edificação situada entre a parte superior de um piso acabado e a parte superior do piso seguinte ou o teto acima dele (CDCON, 2004).

Plataforma de carregamento: Local onde são carregados, a granel, caminhões ou vagões-tanque (YAZIGI, 1999).

Platéia: Genericamente, qualquer recinto destinado ao público para assistir a espetáculos, em teatros, cinemas ou casas de espetáculo (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Play-ground: Local destinado à recreação infantil, aparelhado com brinquedos e/ou equipamentos de ginástica.

Planetário: Edifício no qual se faz funcionar um aparelho destinado a ensinar o movimento dos astros pelo sistema de projeção em cúpula cilíndrica (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Pedágio: Local onde se paga esse tributo, passagem (FERREIRA, 1999).

Peixaria: Estabelecimento onde se vende peixe (FERREIRA, 1999).

Penitenciária: Estabelecimento oficial a que se recolhem os condenados à pena de reclusão ou detenção, os quais, no decorrer do cumprimento da sentença, ficam sujeitos a trabalho remunerado e,

mediante medidas progressivamente aplicadas, recebem assistência para sua reeducação e readaptação social (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Pensão: Pequeno hotel de caráter familiar (FERREIRA, 1999).

Pinacoteca: Museu de pintura (FERREIRA, 1999).

Piscina: Tanque artificial para natação.

Piscina coberta: Reservatório de água para natação e banho, em recinto coberto.

Piscina coletiva: Reservatório de água para natação e banho de uso coletivo.

Piscina descoberta: Reservatório de água para natação e banho, em recinto descoberto.

Piso: Superfície construída externa ou interna que recobre o chão ou elemento estrutural horizontal, e sobre a qual se pisa (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Piso e Parede Interno e Externo: incluem as placas cerâmicas projetadas para revestimentos internos e externos e usadas para revestir pisos e paredes (EPIC, 2002).

Piso e Parede Interna: incluem as placas cerâmicas projetadas para revestimentos internos e usadas para revestir pisos e paredes (EPIC, 2002).

Piso e Parede Externa: incluem as placas cerâmicas projetadas para revestimentos externos e usadas para revestir pisos e paredes (EPIC, 2002).

Piso Interno e Externo: incluem as placas cerâmicas projetadas para revestimentos internos e externos e usadas para revestir pisos (EPIC, 2002).

Piso Interno: incluem as placas cerâmicas projetadas para revestimentos internos e e usadas para revestir pisos (EPIC, 2002).

Piso Externo: incluem as placas cerâmicas projetadas para revestimentos externos e e usadas para revestir pisos (EPIC, 2002).

Pizzaria: Restaurante especializado em pizza (FERREIRA, 1999).

Placa cerâmica para revestimento: Material composto de argila e outras matérias primas inorgânicas, geralmente utilizadas para revestir piso e paredes, sendo conformadas por extrusão (representada pela letra A) ou por prensagem (representada pela letra B), podendo também ser conformada por outros processos (representada pela letra C). As placas são então secadas e queimadas à temperatura de sinterização. Podem ser esmaltadas, em correspondência aos símbolos GL (glazed) ou UGL (unglazed), conforme ISO 13006. As placas são incombustíveis e não são afetadas pela luz (NBR 13816,1997).

Placa cerâmica esmaltada (GL - glazed) - São formadas pela base de argila (biscoito) e posterior esmaltação para conferir acabamento superficial. São representadas pelo símbolo - GL (glazed) (NBR 13816, 1997).

Placa cerâmica não esmaltada: São placas que têm corpo único, ou seja, são placas compostas apenas pelo biscuito, sem aplicação da camada de esmalte. São representadas pelo símbolo - UGL (unglazed) (NBR 13816, 1997).

Placa cerâmica extrudada: É um processo de fabricação de placas cerâmicas para revestimento, cujo corpo foi conformado no estado plástico em uma extrusora (maromba) para a seguir ser cortado. Este processo é representado pela letra A. Pode ser tipo 'precisão' e tipo 'artesanal'. Pouco praticado no Brasil, representa algo como 2 a 3% da produção nacional, mas inclui produtos de alta qualidade, para fins especiais (CODECER, 2002).

Placa cerâmica prensada: É um processo de fabricação de placas cerâmicas para revestimento, cujo corpo foi conformado em prensas, a partir de uma mistura finamente moída. Este processo é representado pela letra B. É o processo praticado com primazia e que cobre quase a totalidade da produção nacional (CODECER, 2002).

Placa cerâmica do grupo A1: placa cerâmica com absorção $\leq 0,5$ e cujo método de fabricação seja extrudado (NBR 13817, 1997).

Placa cerâmica do grupo B1a: placa cerâmica com absorção $\leq 0,5$ e cujo método de fabricação seja prensado (NBR 13817, 1997).

Placa cerâmica do grupo B1b: placa cerâmica com absorção $>0,5$ e $\leq 3,0$ e cujo método de fabricação seja prensado (NBR 13817, 1997).

Placa cerâmica do grupo A1a: placa cerâmica com absorção $> 3,0$ e $\leq 6,0$ e cujo método de fabricação seja extrudado (NBR 13817, 1997).

Placa cerâmica do grupo B1a: placa cerâmica com absorção $> 3,0$ e $\leq 6,0$ e cujo método de fabricação seja prensado (NBR 13817, 1997).

Placa cerâmica do grupo A1b: placa cerâmica com absorção $>6,0$ e ≤ 10 e cujo método de fabricação seja extrudado (NBR 13817, 1997).

Placa cerâmica do grupo B1b: placa cerâmica com absorção $>6,0$ e ≤ 10 e cujo método de fabricação seja prensado (NBR 13817, 1997).

Placa cerâmica do grupo A11: placa cerâmica com absorção > 10 e cujo método de fabricação seja extrudado (NBR 13817, 1997).

Placa cerâmica do grupo B11: placa cerâmica com absorção > 10 e cujo método de fabricação seja prensado (NBR 13817, 1997).

Praça: Lugar público cercado de edifícios; largo.

Praça de armas: Área geralmente descoberta no interior das fortificações, destinada aos exercícios ou revistas militares e concentração das tropas (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Porão: Espaço situado entre o solo e o primeiro piso da construção, e com altura tal que permita minimamente dispor nas suas paredes externas pequenos vãos de janelas, óculos e seteiras. Tem

como função básica impedir o contato entre o solo e o primeiro piso da edificação, isolando a estrutura do soalho da umidade do chão (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Portaria: Vestíbulo de edifício, de estabelecimento ou de repartição onde há, de ordinário, um porteiro ou pessoa encarregada de prestar informações, receber correspondência, etc.

Posto de Bombeiro: Lugar onde ficam os bombeiros que pertencem a uma instituição de assistência pública encarregada de combater incêndios, fazer salvamentos e socorrer acidentados em outros tipos de sinistros.

Postos de gasolina: Estabelecimento equipado para a venda de gasolina, álcool, óleos, lubrificantes.

Pré-escola: Estabelecimento de ensino elementar que engloba o maternal, o jardim-de-infância e o curso de alfabetização.

Presbiterio: Nas igrejas, espaço elevado situado à frente do altar-mor (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Pronto socorro: Edifício ou dependência hospitalar destinado a atender casos médicos de urgência (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Posto de puericultura: Edifício equipado para atendimento médico, higiênico e social das crianças, tendo em vista seu desenvolvimento físico e moral (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Presídio: Edifício público destinado a prisão de criminosos condenados a uma reclusão por tempo determinado quase sempre longo (CORONA; LEMOS, 1972).

Posto de saúde: Estabelecimento ou repartição subordinada a um órgão central, e que se destina ao atendimento da saúde pública.

- Q -

Quadra: Campo de esportes especialmente para tênis, voleibol, basquetebol, etc.

Quadra coberta: Campo coberto de esportes especialmente para tênis, voleibol, basquetebol,

Quadra descoberta: Campo descoberto de esportes especialmente para tênis, voleibol, basquetebol,

Quartel: Edifício construído para alojamento de soldados, cujo nome vem do fato de antigamente ser construído com quatro faces e um pátio central (FERREIRA, 1999).

Quarto: Dependência da habitação privativa de determinada pessoa ou determinado uso (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Quarto de despejo: Quarto onde são guardados objetos fora do uso (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Quintal: Dependência da habitação em área lateral ou de fundos, que serve como pátio, terreiro, jardim, horta ou pomar (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Quiosque: Pequena construção, em geral ornamentada e com características pitorescas, situada em ruas e praças da cidade, destinada usualmente à venda de jornais, flores, plantas e etc. Atualmente é

muito encontrado, com forma padronizada, na orla marítima de muitas cidades, para venda de refeições rápidas (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Quitanda: Pequena mercearia (FERREIRA, 1999).

- R -

Rampa: Superfície inclinada que constitui, dentro ou fora dos edifícios, em elementos de circulação vertical permitindo ligação entre dois ambientes com diferença de nível, para movimentação de trabalhadores e materiais, construída solidamente, com piso completo, rodapé e guarda-corpo (YAZIGI, 1999).

Rampa molhada c/ graxa ou gordura: Rampa exposta a graxa e gordura (CODECER, 2002).

Refeitório: Sala para refeições, nas comunidades, colégios, etc.

Refinaria de açúcar: Usina onde se procede à clarificação do açúcar de cana para consumo comercial.

Reformatório: Estabelecimento oficial que abriga, sob regime disciplinar, menores delinquentes ou degenerados, para tratamento, reajustamento, correção, assim como para lhes dar conhecimentos gerais, educação moral e cívica, habilitá-los em artes e ofícios, e adaptá-los à sociedade (FERREIRA, 1999).

Relojoaria: Loja que fabrica ou conserta relógios (FERREIRA, 1999).

Reservatório: Lugar mais ou menos amplo, ou recipiente próprio para acumular ou reservar certas coisas; depósito.

Restaurante: Casa onde são servidas refeições ao público, por meio de pagamento. Dependência de hotel onde são servidas refeições (CORONA; LEMOS, 1972).

Retífica: Oficina especializada em retificar motores.

Rouparia: Local onde se guardam ou vendem roupas.

- S -

Sacaria: Indústria de sacos.

Sacristia: Nas igrejas, dependências para guarda de parâmetros e objetos do culto e onde os padres vestem os hábitos litúrgicos (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Saguão: Em edifícios de maior porte, principalmente públicos ou coletivos, amplo recinto na entrada do prédio usado frequentemente como local de espera (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Sala de aula: Sala em que se leciona.

Sala de cinema: Sala destinada a projeção de filmes cinematográficos (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Sala de cirurgia: Recinto apropriado para o exercício de cirurgia, seja em hospital ou centro cirúrgico.

Sala de concerto: Local onde um artista, um conjunto musical ou uma orquestra se apresenta ao público (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Sala de consulta: Recinto apropriado para o exercício de consultas médicas.

Sala de dança: Recinto apropriado para o exercício da dança.

Sala de espera: Compartimento qualquer onde se faz hora ou se aguarda o momento de ser atendido.

Sala de estar: Sala onde são recebidas as visitas (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Sala de fisioterapia: Recinto apropriado para o tratamento de doença por meio de exercícios e de agentes físicos.

Sala de ginástica: Recinto apropriado para o exercício de ginástica.

Sala de jantar: Sala da casa onde geralmente se tomam as refeições principais.

Sala de jogo: Sala destinada aos jogos (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Sala de leitura: Sala apropriada para o exercício da leitura.

Sala de recepção: Seção, em escritório, hotel, hospital, em congressos, etc., que se encarrega de receber as pessoas, receber e distribuir a correspondência e encomendas, dar informações, etc (FERREIRA, 1999).

Salão de baile: Grande sala de reunião dançante de caráter festivo e não raro formal.

Salão de beleza: Estabelecimento comercial freqüentado, geralmente por mulheres, especializado em tratamentos para aprimorar o aspecto físico, tais como, por exemplo, limpeza de pele, massagens, banhos, trato dos cabelos (FERREIRA, 1999).

Salão de cabeleireiro: Estabelecimento comercial freqüentado, geralmente por mulheres, especializado no trato dos cabelos.

Salão de exposição: Sala de exposição constituída de estandes, onde diferentes expositores promovem e vendem seus produtos e serviços; feira; salão.

Salão de festa: Dependência da habitação destinada às festas ou local de caráter público ou semi-público programado para festas ou reuniões (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Sanitário público: local público equipado com vaso sanitário, toaleta, mictório (CDCON, 2004).

Santuário: Templo, igreja, basílica, capela.

Sapataria: Loja onde se vendem calçados.

Sauna: Construção especialmente programada onde se toma certo tipo de banho a vapor (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Secretaria: Local ou repartição onde se faz o expediente relativo a qualquer administração e se guardam ou arquivam os documentos importantes.

Seminário: Estabelecimento escolar onde se formam os eclesiásticos.

Show-room: Ambiente preparado especialmente para apresentação e/ou demonstração de produtos e equipamentos a clientes.

Sinagoga: Edifício religioso israelita (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Sobrado: Casa assobradada.

Sobreloja: Pavimento intermediário entre o térreo ou rés-do-chão e o primeiro andar, em geral encontrado em prédios comerciais (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Solário: Originalmente, nos hospitais, terraço ou varanda exposto à luz do sol destinado aos tratamentos por radiação solar ou simplesmente aos banhos de sol para doentes (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Sorveteria: Local onde se vendem sorvetes e outras iguarias, para consumo imediato, que são servidas em mesinhas ou em balcões (FERREIRA, 1999).

Sótão: Dependência da habitação situada entre o forro do último pavimento e o telhado usado como compartimento principalmente para depósito (ALBERNAZ; LIMA, 1998).

Subsolo: Parte de uma construção localizada abaixo do rés-do-chão (FERREIRA, 1999).

Suite: Dependência da habitação que consiste em quarto de dormir conjugado a um banheiro (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Supermercado: Loja de auto-serviço onde em ampla área se expõe à venda grande variedade de mercadorias, particularmente gêneros alimentícios, bebidas, artigos de limpeza doméstica e perfumaria popular (FERREIRA, 1999).

- T -

Tabacaria: Estabelecimento onde se vendem cigarros, charutos, tabaco, objetos de fumantes (FERREIRA, 1999).

Teatro: Lugar ou edifício destinado à representação de obras dramáticas, óperas ou outros espetáculos públicos (CDCON, 2004).

Teatros de arena: Casa de espetáculos cujo palco fica ao centro e ao nível da platéia circundante (FERREIRA, 1999).

Teatro de bolso: Teatro de pequenas dimensões (FERREIRA, 1999).

Teatro de marionetes: Edifício onde se representam as diversas espécies de fantoches, especialmente marionetes; teatro de fantoches.

Templo: Edifício religioso destinado ao culto público de diversas religiões não católicas (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Terminal de carga: Instalação própria para descarregamento ou carregamento de grandes cargas.

Terminal de container: Instalação própria para descarregamento ou carregamento de container.

Terminal rodoviário: Estação de embarque e desembarque de passageiros de linhas de ônibus interurbanos, interestaduais e internacionais; estação rodoviária.

Terminal de ferry-boat: Estação de embarque e desembarque de passageiros de ferry-boat.

Terraço: Dependência da habitação que consiste numa plataforma colocada no alto de um edifício, coberta ou descoberta, que serve de lugar de recreio ou descanso, para tomar sol ou ar fresco (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Tinturaria: Estabelecimento onde se tingem panos.

Toalete: Compartimento com lavatório e espelho, para as senhoras recomponem o penteado, a pintura, etc., e que, em geral, tem anexo um gabinete sanitário.

Torrefação de café: Estabelecimento onde se faz torrefação de café.

Torre de controle: Construção onde funciona o órgão do sistema de proteção ao vôo, que controla e coordena o movimento de aeronaves na área circunvizinha de um aeródromo, e abaixo de determinada altitude (FERREIRA, 1999).

Tribunal: Edifício público destinado ao julgamento ou à administração da justiça, local, geralmente sobrelevado, onde se tomam assento os juízes e demais pessoas ligadas àquele mister. Lugar onde a pessoa é julgada (CORONA; LEMOS, 1972).

- U -

Universidade: Instituição de ensino superior que compreende um conjunto de faculdades ou escolas para a especialização profissional e científica, e tem por função precípua garantir a conservação e o progresso nos diversos ramos do conhecimento, pelo ensino e pela pesquisa.

- V -

Varanda: Dependência da habitação e de capela com teto suspenso por si só ou suportado por pilastras ou colunas, sobre portas ou vãos de acesso (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

Vestiário: Compartimento, em geral dotado de certas comodidades, onde os membros de uma corporação, uma equipe, etc., trocam a vestimenta comum por uniformes, trajes especiais, ou roupas de trabalho, e guardam seus pertences (FERREIRA, 1999).

Vestíbulo: Dependência da habitação entre a porta principal e o interior, destinada a facilitar a circulação interna (COSTA; DOUCKLIN, 1982).

- Z -

Jazigo: Pequena edificação, nos cemitérios, destinada ao sepultamento de várias pessoas (FERREIRA, 1999).