

Maria Paula Coutinho Dias de Moraes

TAXSI
TAXIONOMIA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Tese submetida à Universidade do Minho
para obtenção do grau de Doutor
em
Tecnologias e Sistemas de Informação
Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação

Tese orientada por
Professor Doutor João Álvaro de Carvalho

Universidade do Minho
Escola de Engenharia – Departamento de Sistemas de Informação
2001

Agradecimentos

Muitos contribuíram para este trabalho das mais variadas formas. Uns por facultarem a troca de opiniões em temas específicos, outros pelo suporte logístico e outros ainda pelo apoio amigo tão imprescindível. Com tantas pessoas a quem agradecer, é impossível agradecer a todas. Há contudo algumas que se destacam, agora que termino este trabalho.

Em primeiro lugar queria agradecer de uma forma especial ao meu supervisor Prof. Doutor João Álvaro Carvalho por todo o apoio dado. Não só por ter tornado o projecto possível, mas também pelos seus conselhos e sugestões que foram fundamentais para atingir o resultado final.

À minha amiga Filomena Lopes o meu muito obrigado pela sua incondicional colaboração e amizade. Sem ela este projecto teria sido, certamente, muito mais difícil. Incentivou-me a iniciá-lo e soube sempre ajudar-me quando eu mais precisava.

Um agradecimento especial também para o meu amigo Celestino Alves pela sua disponibilidade de, tão bem, me substituir nas aulas e pelas suas sempre valiosas opiniões e sugestões.

Ao Prof. Doutor Reis Lima, que me incentivou a começar este trabalho e que me suportou para que o pudesse terminar da melhor forma.

Ao Departamento de Sistemas de Informação da Universidade do Minho e, em especial ao Prof. Doutor Luís Amaral e, enquanto lhe foi possível, ao Prof. Doutor Altamiro Machado, por terem tornado possível este projecto, pela forma como me receberam e pelos seus sempre pertinentes comentários e sugestões.

Ao Armando Jorge pela amizade e pelo seu papel de revisor deste trabalho.

Ao Prof. Doutor Godinho por ter proporcionado os contactos que levaram ao início deste projecto.

Aos meus amigos Cristina Abreu, Sónia Sobral, Isabel Seruca, Maria João, Alexandra Baldaque, José Eduardo N. Santos, Susana Silva, Miguel Calejo, José Luís Reis e, enquanto lhe foi possível, à Teresa Gamboa pela sua amizade e constante interesse e encorajamento.

Aos meus colegas do grupo de Doutoramento do DSI, e em especial ao Álvaro Rocha, Fátima Gonçalves e Isabel Ramos pela troca de ideias que possibilitaram e pela amizade que demonstraram.

A todo o staff do DIUP e, em particular, ao Paulo Sérgio e Abílio Cardoso pelo suporte dado.

Um agradecimento também a todos aqueles que ajudaram a validar alguns dos resultados atingidos, nomeadamente a Helena Barbosa, a CVRVV e, uma vez mais, o Celestino Alves.

Aos meus pais, a quem tanto devo, pelo apoio incondicional e, em particular, à minha mãe pela disponibilidade para me substituir junto das minhas filhas sempre que necessitei.

Um muito obrigado também ao meu marido pelo apoio que sempre deu e às minhas filhas pelo tempo que lhes roubei.

Por último, à Universidade Portucalense e ao Departamento de Informática por terem proporcionado as facilidades necessárias para a execução deste trabalho.

Paula Morais

Julho 2001

Resumo

Esta tese descreve uma taxionomia de sistemas informáticos, TAXSI, e um método para a sua utilização, que servem dois propósitos: por um lado sistematizar conceitos sobre sistemas informáticos, e por outro, argumenta-se que constituem um contributo para melhorar o processo de desenvolvimento de sistemas de informação (DSI), e em particular a fase de engenharia de requisitos (ER).

A TAXSI visa ser utilizada no início do processo de DSI, nomeadamente na fase inicial de levantamento de requisitos, para identificar o tipo de sistema informático a desenvolver, permitindo mais facilmente indicar um ponto de partida para o processo de desenvolvimento ou adopção de novos sistemas e contribuindo para que os engenheiros de requisitos desenvolvam o seu trabalho de uma forma mais orientada.

Com vista a identificar e comparar taxionomias de sistemas informáticos, e também identificar designações de tipos de aplicações informáticas procedeu-se a uma revisão da literatura. Do estudo da literatura construiu-se uma lista onde se identificaram mais de uma centena de designações diferentes de sistemas informáticos. Algumas delas são usadas como homónimos, mas de facto referem-se a sistemas com diferentes funcionalidades, e outras poderiam ser usadas como sinónimos, pois apesar de terem diferentes nomes referem-se a sistemas com a mesma funcionalidade.

Quanto às taxionomias foram identificadas na literatura relevante treze taxionomias de sistemas informáticos, tendo sido analisados para cada uma o autor, data e objectivo com

que foi desenvolvida, as dimensões usadas, sistemas considerados e método de obtenção das dimensões, o método de construção, as classes identificadas e o método de validação. Da revisão pode concluir-se que cada autor selecciona critérios e métodos de construção de acordo com o objectivo da taxionomia, e, conseqüentemente, as taxionomias resultantes são demasiado diferentes para que se possa identificar algum padrão de classificação.

Tendo este facto em consideração, propõe-se uma nova taxionomia de sistemas informáticos, baseada no papel das aplicações no contexto da sua utilização. Da análise desse papel identificaram-se como dimensões relevantes as seguintes: o conhecimento sobre os objectos existentes numa organização, os processos organizacionais, os objectos manipulados pelos processos, o domínio do negócio, as operações incluídas nos processos e a arquitectura típica de cada operação.

Apresenta-se também uma proposta de um método de utilização da TAXSI no âmbito do DSI, e em particular na engenharia de requisitos, e descreve-se o processo de validação efectuado.

A validação executada pretendeu avaliar se os sistemas analisados podiam ser adequadamente descritos com as dimensões definidas. A validação foi feita recorrendo a quatro casos: uma universidade, uma empresa de fiação, uma indústria farmacêutica e uma organização pública de controlo na área vitivinícola. Os resultados dos casos permitiram concluir da aplicabilidade da TAXSI em contextos reais, relativamente à adequação da descrição dos sistemas analisados.

Palavras-chave: Desenvolvimento de sistemas de informação, sistema de informação, sistema informático, engenharia de requisitos, taxionomia

Abstract

This thesis presents a taxonomy of information systems, TAXSI, that has two main aims: to systematize information systems concepts and to contribute to improve the information systems development (ISD) process, in particular the requirements engineering (RE) phase.

TAXIS aims to be used in the early stages of ISD, in the stage of requirements definition, to identify the kind of computer based information system (CBIS) to be developed. It can be argued that, being aware of the type of system to be developed, requirements engineers could carry out their work in a much more focused way, as they know what they are looking for.

A review of literature was carried out in order to identify and compare CBIS taxonomies, and also CBIS designations. As a result of this review, a list containing more than a hundred different CBIS designations was built. Some of them are used as homonyms, although they refer to systems with different functionalities, and others could be used as synonyms since they refer to systems with the same functionality.

The review also identified thirteen CBIS taxonomies that were analyzed taking into account the following aspects: author and context, criteria used, systems considered and method used to obtain the dimensions, the identified classes and validation method. The review led to the conclusion that very different criteria and development methods were used

depending on the taxonomy objectives, and therefore, the resulting taxonomies are too different so that no classification pattern can be inferred.

A new taxonomy is proposed based on the role of CBIS in the context of their use. The following relevant dimensions were defined: business domain, organizational knowledge, organizational processes, processes operations, knowledge dealt with by the processes and typical architecture of each operation.

This thesis outlines a method for TAXIS utilization in the ISD process, and in particular in the requirements engineering stage, and describes the validation procedures that were carried out in order to validate the taxonomy. The aim of the validation addressed its capability of classifying existing systems. The validation was carried out using four cases: a university, a spinning-mill, a generics drugs industry and a public regulation organization in the wine field. The case results allow confirming the applicability of TAXIS in real contexts, in what concerns the adequately description of the analyzed systems. The issue of other types of validation is also discussed in the thesis.

Key words: Information systems development, information system, computer based information system, requirements engineering, taxonomy

Índice

Índice de Figuras.....	x
Índice de Tabelas.....	xii
Notação e Siglas Utilizadas.....	xv
1 Introdução	1
1.1 <i>Introdução.....</i>	<i>1</i>
1.2 <i>Justificação do tema do trabalho.....</i>	<i>5</i>
1.3 <i>Processo de investigação.....</i>	<i>9</i>
1.3.1 <i>O Paradigma de Investigação.....</i>	<i>11</i>
1.4 <i>Estrutura da tese.....</i>	<i>11</i>
2 SIBC e Desenvolvimento de Sistemas de Informação	14
2.1 <i>Sistema de informação e sistema informático.....</i>	<i>14</i>
2.2 <i>Inventariação de SIBC.....</i>	<i>16</i>
2.3 <i>O desenvolvimento de sistemas de informação.....</i>	<i>22</i>
2.4 <i>Engenharia de Requisitos.....</i>	<i>32</i>
2.5 <i>Desenho.....</i>	<i>35</i>
2.6 <i>Falhas no processo de DSL.....</i>	<i>36</i>
2.7 <i>Ilações a reter.....</i>	<i>38</i>
3 Sistemas Informáticos e sua classificação.....	40
3.1 <i>Introdução.....</i>	<i>40</i>
3.2 <i>Taxionomias de Sistemas Informáticos.....</i>	<i>41</i>
3.2.1 <i>Gorry e Scott Morton 1971.....</i>	<i>43</i>
3.2.2 <i>Alter 1977.....</i>	<i>46</i>
3.2.3 <i>Projecto AMADEUS 1986.....</i>	<i>48</i>
3.2.4 <i>Grimshaw 1992.....</i>	<i>50</i>
3.2.5 <i>Ein-Dor e Segev 1993.....</i>	<i>52</i>
3.2.6 <i>Teng e Ramamurthy 1993.....</i>	<i>56</i>
3.2.7 <i>Mentzas 1994.....</i>	<i>59</i>
3.2.8 <i>Alter 1994.....</i>	<i>62</i>
3.2.9 <i>Pearson e Shim 1994.....</i>	<i>64</i>
3.2.10 <i>Lewis 1994.....</i>	<i>67</i>
3.2.11 <i>Slamecka 1994.....</i>	<i>70</i>
3.2.12 <i>Groupware.....</i>	<i>71</i>
3.2.13 <i>Xu e Kaye 1997.....</i>	<i>73</i>
3.3 <i>Análise das taxionomias.....</i>	<i>75</i>
3.3.1 <i>Finalidades.....</i>	<i>75</i>
3.3.2 <i>Critérios.....</i>	<i>76</i>
3.3.3 <i>Taxionomias/SIBC.....</i>	<i>80</i>

3.4	<i>Síntese</i>	82
4	TAXSI: Uma nova Taxionomia de SIBC	84
4.1	<i>Taxionomias</i>	84
4.2	<i>TAXSI e suas dimensões</i>	87
4.2.1	TAXSI_co: conhecimento organizacional	90
4.2.2	TAXSI_p: processos organizacionais	96
4.2.3	TAXSI_o: operações sobre os objectos manipulados	100
4.2.4	TAXSI_a: Arquitectura	105
4.2.5	TAXSI_d: domínio.....	107
4.3	<i>Combinação das dimensões</i>	109
4.3.1	TAXSI_pc: processo/ conhecimento organizacional	109
4.3.2	TAXSI_psi: Processo/SIBC	116
4.3.3	TAXSI_pcsi: (Processo/Conhecimento)/SIBC	118
4.4	<i>Utilização da TAXSI no DSI</i>	122
4.4.1	Utilização da TAXSI na ER	123
4.4.2	Utilização da TAXSI no desenho de SIBC	127
5	Validação da TAXSI	129
5.1	<i>Introdução</i>	129
5.2	<i>Método de investigação</i>	130
5.3	<i>Descrição do estudo efectuado</i>	133
5.3.1	Sistema de informação da Universidade Portucalense	134
5.3.2	Sistema integrado de produção de uma fiação	142
5.3.3	ERP de uma empresa farmacêutica	146
5.3.4	CVRVV, registo de uvas via Internet.....	152
5.4	<i>Conclusão da análise dos casos</i>	156
5.5	<i>Limitações da validação efectuada</i>	158
5.6	<i>Síntese</i>	159
6	Conclusão	161
6.1	<i>Síntese do trabalho</i>	161
6.2	<i>Principais contributos</i>	165
6.3	<i>Trabalho futuro</i>	167
6.4	<i>Conclusão</i>	168
	Referências	170
	Índice de Autores	183
	Anexos	a1
	<i>Anexo A: Lista de Sistemas Informáticos</i>	a2
	<i>Referências do Anexo A</i>	a20

<i>Anexo B: Objectos da organização e processos de negócio</i>	a31
<i>Modelos da organização</i>	a31
Leavitt	a31
Davis e Olson.....	a32
Scott	a33
Hatch	a34
Scott Morton.....	a35
Amaral	a36
Ferreira	a37
<i>Objectos da organização em diferentes trabalhos</i>	a38
Walsh e Ungson.....	a38
Wijnhoven	a39
Ackerman.....	a39
Morrison	a39
Stein	a40
Van Heijst.....	a40
Seemann.....	a40
Elliot	a41
KPMG	a41
Kjaer e Madsen.....	a41
Holsapple.....	a42
Alter	a43
<i>Processos de negócio</i>	a43
Classificação da APQC	a43
Classificação de Porter	a49
<i>Referências do Anexo B</i>	a51
<i>Anexo C: Operações e Padrões de Arquitectura</i>	a53
<i>Anexo D: Documentação dos casos</i>	a63
Caso 1: SIUP	a64
Caso 2: Sistema integrado de produção de uma fiação	a68
Caso 3: ERP de uma empresa farmacêutica	a72
Caso 4: CVRVV, registo de uvas via Internet.....	a75

Índice de Figuras

Figura 1.1: Um enquadramento para a área de TSI (adaptado de (Bacon e Fitzgerald 1996)).....	2
Figura 1.2: A utilização da taxionomia no processo de DSI (adaptado de (Kotonya e Sommerville 1997)).	4
Figura 1.3: O processo de construção da TAXSI.	10
Figura 1.4: Estrutura da tese.	12
Figura 2.1: Tipos de SI – eras (adaptado de (O'Brien 2000)).	17
Figura 2.2: O modelo em cascata (adaptado de (Royce 1970)).	23
Figura 2.3: Prototipagem (adaptado de (Flynn 1998)).	26
Figura 2.4: Modelo V (adaptado de (Jensen e Tonies 1979)).	27
Figura 2.5: Modelo Espiral (adaptado de (Boehm 1988)).	28
Figura 2.6: A norma ISO/IEC 12207 (adaptado de (Pereira 1996)).	30
Figura 2.7: As actividades de desenvolvimento segundo a norma ISO/IEC 12207 (adaptado de (Pereira 1996)).	30
Figura 2.8: As entradas e saídas no processo da ER (adaptado de (Kotonya e Sommerville 1997)). ..	33
Figura 2.9: As fases do processo de ER (adaptado de (Pohl 1996)).	34
Figura 2.10: Custo de correcção de erros detectados em diferentes fases do processo de DSI (adaptado de (Alter 1994)).	36
Figura 2.11: Distribuição de erros no processo de DSI (adaptado de (Layzell e Loucopoulos 1987)).	37
Figura 3.1: Taxionomia de Gorry e Scott Morton (adaptado de (Gorry e Scott Morton 1971)).	44
Figura 3.2: Taxionomia de Grimshaw (adaptado de (Grimshaw 1992)).	51
Figura 3.3: Classificação por atributos segundo Ein-Dor e Segev (adaptado de (Ein-Dor e Segev 1993)).	55
Figura 3.4: Classificação por funções segundo Ein-Dor e Segev (adaptado de (Ein-Dor e Segev 1993)).	55
Figura 3.5: Taxionomia funcional de SSDG, segundo Teng e Ramamurthy (adaptado de (Teng e Ramamurthy 1993)).	59
Figura 3.6: Taxionomia de Mentzas (adaptado de (Mentzas 1994)).	61
Figura 3.7: Tipos de contexto de decisão (adaptado de (Lewis 1994)).	68
Figura 3.8: Enquadramento para classificação de SI segundo Lewis (adaptado de (Lewis 1994)).	69
Figura 4.1: TAXSI.	88
Figura 4.2: Significado da simbologia usada na definição das arquitecturas	106
Figura 4.3: Exemplos de arquitecturas das operações.	106
Figura 4.4: Arquitectura de um sistema de processamento de transacções.	106
Figura 4.5: Arquitectura de um sistema de suporte à decisão.	107
Figura 4.6: TAXSI_pc.	109
Figura 4.7: Diferentes utilizações do conhecimento pelos processos.	110
Figura 4.8: Sintaxe básica usada pelo IDEF0 (adaptado de (Marca e McGowan 1993)).	111

Figura 4.9: O modelo do cérebro de quatro-quadrantes de Herrman (adaptado de (Lumsdaine e Lumsdaine 1995)).	112
Figura 4.10: TAXSI_psi.	116
Figura 4.11: TAXSI_pcsi.	119
Figura 4.12: Utilização da TAXSI no processo de DSI.	122
Figura 4.13: Utilização da TAXSI na ER.	124
Figura 4.14: Utilização da TAXSI no desenho de SIBC.	128
Figura 5.1: O processo de construção da taxionomia.	130
Figura 5.2: Funcionalidade do SIUP (esquema fornecido pelo SIC).	135
Figura 5.3: Funcionalidade do SIUP – Internet/Intranet (esquema fornecido pelo SIC).....	136
Figura 5.4: Sistema de Informação Vitivinícola.....	153
Figura 6.1: Principais contributos desta tese.	166

Índice de Tabelas

Tabela 2.1: Lista de designações de SIBC (continua)	19
Tabela 2.1 (continuação): Lista de designações de SIBC (continua)	20
Tabela 2.1 (continuação): Lista de designações de SIBC	21
Tabela 2.2: As fases do processo de DSI em diferentes abordagens	31
Tabela 2.3: Correspondência entre as etapas nas diferentes abordagens	32
Tabela 3.1: Tipos de sistemas segundo Alter (adaptado de (Alter 1977)).....	47
Tabela 3.2: Tipos de sistemas segundo AMADEUS (adaptado de (UMIST/BIM 1986))	50
Tabela 3.3: Tipos de sistemas segundo Ein-Dor (adaptado de (Ein-Dor e Segev 1993))	54
Tabela 3.4: Tipos de sistemas segundo Mentzas (adaptado de (Mentzas 1994)).....	61
Tabela 3.5: Classificação de SIBC relativa ao nível de suporte organizacional e suporte a processos (adaptado de (Mentzas 1994)).....	62
Tabela 3.6: Tipos de sistemas segundo Alter 1994 (adaptado de (Alter 1994))	63
Tabela 3.7: Tipos de sistemas segundo Pearson (adaptado de (Pearson e Shim 1994))	66
Tabela 3.8: Taxionomia de sistemas de suporte à decisão (adaptado de (Pearson e Shim 1994))	66
Tabela 3.9: Tipos de SIBC segundo Lewis (adaptado de (Lewis 1994)).....	69
Tabela 3.10: Tipos de sistemas segundo Slamecka (adaptado de (Slamecka 1994))	71
Tabela 3.11: Taxionomia de Groupware	72
Tabela 3.12: Taxionomia de Xu e Kaye (adaptado de (Xu e Kaye 1997)).....	73
Tabela 3.13: Resumo das finalidades das taxionomias.....	75
Tabela 3.14: Resumo dos critérios utilizados	77
Tabela 3.15: Lista de critérios	78
Tabela 3.16: Taxionomias versus critérios usados	79
Tabela 3.17: Os SIBC nas taxionomias (continua)	81
Tabela 3.17 (continuação): Os SIBC nas taxionomias	82
Tabela 4.1: Resumo das classificações de conhecimento	91
Tabela 4.2: Objectos de modelos conceptuais da organização	92
Tabela 4.3: Objectos da Organização	93
Tabela 4.4: Exemplos de conhecimento organizacional	96
Tabela 4.5: Classificações de processos de Porter e APQC	97
Tabela 4.6: Classificações de processos organizacionais (adaptado de (APQC 1996)).....	98
Tabela 4.7: Descrição das tarefas associadas a cada processo (adaptado de (APQC 1996)) (continua).	99

Tabela 4.7 (continuação): Descrição das tarefas associadas a cada processo (adaptado de (APQC 1996)).....	100
Tabela 4.8: Frases que permitem identificar operações relacionadas com o trabalho organizacional sobre informação.	101
Tabela 4.9: Lista de operações segundo diferentes autores (continua).	102
Tabela 4.9 (continuação): Lista de operações segundo diferentes autores.	103
Tabela 4.10: Manuseamento da informação/tipos de operações.	103
Tabela 4.11: Operações incluídas nos processos organizacionais.....	104
Tabela 4.12: Domínios de negócio.....	108
Tabela 4.13: O conhecimento para os processos de gestão e suporte (continua).	113
Tabela 4.13 (continuação): O conhecimento para os processos de gestão e suporte.	114
Tabela 4.14: O conhecimento para os processos primários (continua).	115
Tabela 4.14 (continuação): O conhecimento para os processos primários.	116
Tabela 4.15: O suporte dos sistemas informáticos aos processos organizacionais.....	117
Tabela 4.16: O suporte dos SIBC aos processos/conhecimento (continua).....	120
Tabela 4.16 (continuação): O suporte dos SIBC aos processos/conhecimento.....	121
Tabela 4.17: Conhecimento necessário no exemplo.	126
Tabela 5.1: Casos analisados.....	134
Tabela 5.2: Domínio do SIUP.	137
Tabela 5.3: Descrição das tarefas associadas a cada processo – SIUP (continua).	137
Tabela 5.3 (continuação): Descrição das tarefas associadas a cada processo – SIUP (continua).....	138
Tabela 5.3 (continuação): Descrição das tarefas associadas a cada processo – SIUP	139
Tabela 5.4: Conhecimento para os processos primários – SIUP (continua).	140
Tabela 5.4 (continuação): Conhecimento para os processos primários – SIUP.....	140
Tabela 5.5: Conhecimento para os processos de gestão e suporte – SIUP.	141
Tabela 5.6: Tipos de SIBC referidos para suporte aos processos organizacionais – SIUP.	141
Tabela 5.7: Domínio do Sistema Integrado de Produção.....	143
Tabela 5.8: Descrição das tarefas associadas a cada processo – Sistema Integrado de Produção (continua).	144
Tabela 5.8 (continuação): Descrição das tarefas associadas a cada processo – Sistema Integrado de Produção.....	145
Tabela 5.9: Conhecimento para os processos primários – Sistema Integrado de Produção.	145
Tabela 5.10: Tipos de SIBC referidos para suporte aos processos organizacionais – Sistema Integrado de Produção.	146
Tabela 5.11: Domínio do sistema da Geneva.	149
Tabela 5.12: Descrição das tarefas associadas a cada processo – sistema da Geneva (continua).	149

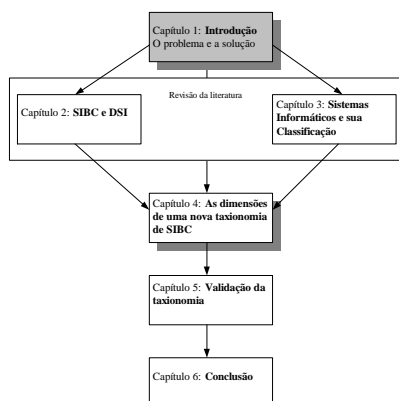
Tabela 5.12 (continuação): Descrição das tarefas associadas a cada processo – sistema da Geneva.	150
Tabela 5.13: Conhecimento para os processos primários – sistema da Geneva.....	151
Tabela 5.14: Tipos de SIBC referidos para suporte aos processos organizacionais – sistema da Geneva.	151
Tabela 5.15: Domínio do sistema da CVRVV.	154
Tabela 5.16 (continuação): Descrição das tarefas associadas a cada processo – Sistema da CVRVV.	155
Tabela 5.17: Conhecimento para os processos primários – sistema da CVRVV.....	156
Tabela 5.18: Tipos de SIBC referidos para suporte aos processos organizacionais – sistema da CVRVV.....	156

Notação e Siglas Utilizadas

Ao longo desta tese adoptou-se como norma de notação a escrita em itálico de expressões e palavras em inglês, que não se traduziram por serem as utilizadas na linguagem corrente.

Utilizaram-se também siglas que se descrevem na lista seguinte, juntamente com o seu significado.

AD	Análise de domínio
DSI	Desenvolvimento de sistemas de informação
ER	Engenharia de requisitos
SI	Sistema de informação
SIBC	Sistemas de informação baseados em computador
TAXSI	Taxionomia de sistemas de informação
TI	Tecnologias de informação
TSI	Tecnologias e Sistemas de informação



Capítulo 1

1 Introdução

1.1 Introdução

O principal objectivo deste trabalho é desenvolver uma taxionomia de sistemas de informação baseados em computador (SIBC) que permita sistematizar conceitos sobre sistemas informáticos e que se argumenta constituir um contributo para melhorar o processo de desenvolvimento de sistemas de informação, em particular na fase de engenharia de requisitos. A taxionomia desenvolvida é designada **TAXSI – TAXionomia de Sistemas de Informação**.

A área de investigação deste trabalho é a das tecnologias e sistemas de informação (TSI) (Bacon e Fitzgerald 1996, Carvalho 1999). Esta área diz respeito à criação, manipulação e utilização da informação no contexto da organização com o suporte das tecnologias de informação (TI). TI refere-se aos diferentes tipos de tecnologia aplicados no processamento, armazenamento e transmissão de informação em formato electrónico. Essa tecnologia inclui quer equipamento físico (*hardware*) como por exemplo computadores e equipamento de redes e comunicações, quer programas (*software*) (Alter 1999, Lucas 1997, O'Brien 2000).

A área de TSI tem um carácter multi-disciplinar, recebendo contributos para o seu desenvolvimento de diferentes áreas, tais como: ciências da organização, ciências da computação, gestão, sociologia e psicologia (Carvalho 1999, Falkenberg, et al. 1998). A figura 1.1 apresenta um enquadramento para a área de TSI (Bacon e Fitzgerald 1996), que apesar de já ter sido apresentado em 1996, continua a descrever com actualidade, as principais componentes da área. O âmbito desta tese circunscreve-se à componente assinalada na figura com uma elipse, e foca essencialmente o processo de desenvolvimento de sistemas de informação (DSI).

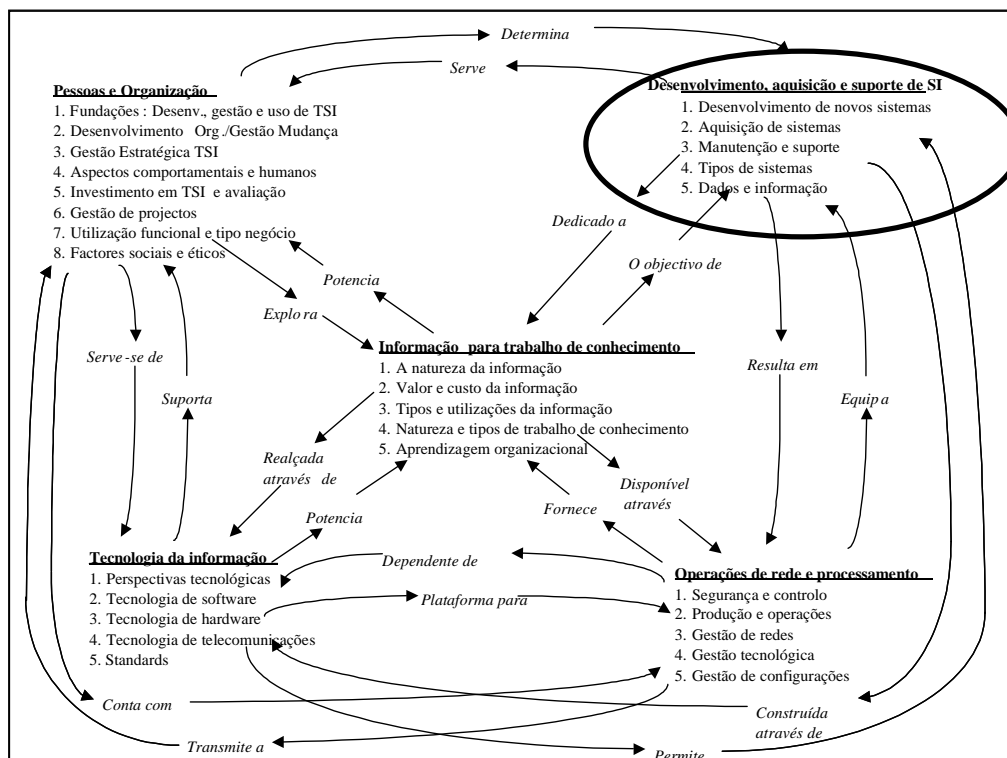


Figura 1.1: Um enquadramento para a área de TSI (adaptado de (Bacon e Fitzgerald 1996)).

Entende-se por DSI o processo cujo objectivo é introduzir mudanças num sistema de informação, com o objectivo de melhorar o seu desempenho. Entre as alterações que são normalmente efectuadas inclui-se a adopção de sistemas informáticos para suportar actividades organizacionais (Avison e Fitzgerald 1995, Carvalho e Amaral 1996).

O processo de DSI passa por diferentes fases (Alter 1994, Lewis 1994, Lucas 1997). Há uma fase inicial de análise e compreensão do sistema organizacional em estudo (Carvalho 1996), na qual se pretende identificar, delimitar e formular o problema, e onde são definidos os requisitos para os sistemas informáticos a adoptar; esta fase é designada por engenharia de requisitos (ER). Na fase seguinte são concebidas e avaliadas as soluções possíveis, detalhando-se a solução escolhida. Esta solução é depois implementada recorrendo às tecnologias de informação seleccionadas para suportar os sistemas informáticos. Uma vez terminada a implementação os sistemas desenvolvidos são integrados na organização.

Após a fase de análise e compreensão do sistema organizacional, quando se pretende definir que sistema informático deverá ser construído para suprir as necessidades organizacionais, parte-se normalmente do princípio que os sistemas informáticos são indiferenciados, e sugere-se que, em cada caso, seja descoberto qual o sistema informático que deverá ser desenvolvido. Este pressuposto é, no entanto, discutível na medida em que existem diferentes tipos de sistemas de informação baseados em computador, tais como por exemplo, sistemas de processamento de transacções, sistemas de informação de gestão, sistemas de informação para executivos, sistemas de suporte à decisão, sistemas periciais, ou sistemas de gestão do fluxo de trabalho. Diferentes tipos de sistemas oferecem diferente funcionalidade, manuseiam diferentes tipos de informação e suportam diferentes tipos de trabalho.

Esta realidade deveria ser considerada ao longo do processo de DSI (Hoffer, et al. 1996). Conhecendo o tipo de sistema a desenvolver, quer o engenheiro de requisitos quer o designer de sistemas, poderiam desenvolver o seu trabalho de uma forma muito mais orientada. Durante a fase de ER, no levantamento das necessidades do negócio, o conhecimento do tipo de sistema facilitaria o levantamento dos processos executados, do conhecimento por eles manuseado e a identificação dos *stakeholders*¹ envolvidos em cada processo. A existência de um conjunto de padrões de arquitecturas de sistemas forneceria ao designer de sistemas um ponto de partida na passagem do estudo do ambiente organizacional para a construção do sistema informático. Desta forma, os designers de sistemas, em vez de construírem uma arquitectura para o sistema começando do zero, começariam com a arquitectura típica de um dado tipo de sistema informático.

¹ *Stakeholders* são todos aqueles que têm interesse nas actividades e resultados da organização. Incluem entre outros, accionistas, funcionários, clientes, fornecedores, comunidade local e agências governamentais (Alter 2000).

Apesar de haver aproximações ao DSI que se aplicam mais a um determinado tipo de sistema (Sherrell e Chen 2001), a maioria não contempla opções diferenciadas de desenvolvimento adequadas a diferentes tipos de sistemas informáticos. Argumenta-se neste trabalho que, para permitir esta aproximação ao DSI, são necessários três elementos:

1. uma taxionomia de sistemas de informação baseados em computador, isto é, uma descrição completa e sistemática dos diferentes tipos de SIBC, das funcionalidades por eles oferecidas e do tipo de informação que manipulam;
2. um conjunto de padrões de arquitectura de cada tipo de sistema;
3. incluir no processo de DSI uma actividade onde recorrendo à taxionomia, se fará uma identificação inicial do tipo de sistema mais adequado para a situação.

A figura 1.2 ilustra como a taxionomia pode ser usada no desenvolvimento de sistemas.

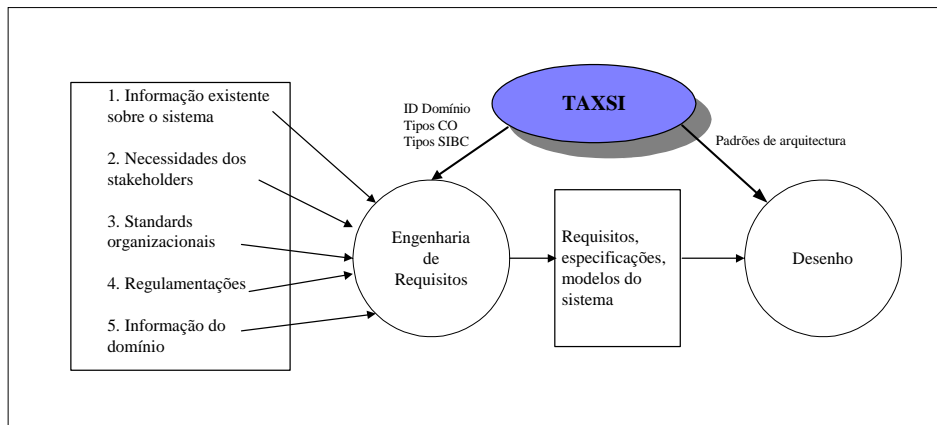


Figura 1.2: A utilização da taxionomia no processo de DSI (adaptado de (Kotonya e Sommerville 1997)).

A taxionomia pode ser particularmente útil para engenheiros de requisitos júnior, pouco experientes no processo e portanto menos conhecedores do que devem procurar nas fases iniciais do processo de DSI. A utilização da TAXSI dará um contributo importante, por um lado, na sistematização da abordagem ao processo de ER, e por outro na identificação do conhecimento a levantar. Seguindo o método de utilização da TAXSI os engenheiros júnior são treinados nos passos que devem seguir e orientados na identificação dos processos que devem observar, no tipo de conhecimento que devem analisar e nos SIBC mais indicados para determinada situação.

Por outro lado, a taxionomia pode também desempenhar um papel didáctico, na medida em que pode ser usada pelos professores para ensinar a distinguir os diferentes tipos de SIBC existentes e sistematizar a sua funcionalidade, bem como a treinar os alunos no processo da ER.

1.2 Justificação do tema do trabalho

Numa época caracterizada pela omnipresença das tecnologias de informação nas organizações e onde a importância dos sistemas de informação é cada vez mais reconhecida (O'Brien 2000, Rowley 1995, Scott Morton 1991, Serrano 1998, Tapscott e Caston 1993, Zuboff 1988), surge a necessidade de compreender os papéis que esses sistemas desempenham nas organizações.

No âmbito deste trabalho apenas vão ser tratados os sistemas de informação que usam computadores, utilizando-se para os referenciar, o acrónimo **SIBC**, Sistema de Informação Baseado em Computador² (McLeod 1993, Mentzas 1994, O'Brien 2000), e adoptando-se a seguinte definição:

Sistema baseado em computador que recolhe, processa, armazena e/ou distribui informação relevante para a organização com o objectivo de suportar as suas actividades operacionais e de gestão, bem como a tomada de decisão e controlo.

A evolução dos sistemas informáticos tem tido repercussões nos tipos de SIBC que têm vindo a ser desenvolvidos: sistemas especializados suportando a tomada de decisão, sistemas que integram as actividades organizacionais, servindo processos de negócio em vez de áreas funcionais, e sistemas inter-organizacionais suportando redes de cadeia de fornecimento e organizações virtuais (Gibson e Conheaney 1995).

² O termo *sistema de informação baseado em computador* é usado normalmente, e também neste trabalho, como sinónimo de sistema de informação automático (Slamecka 1994), ou sistema informático (Carvalho, J.A. 1996), ou sistema computadorizado (Ein-Dor, P., e E. Segev 1993), ou aplicação informática (Nickerson, R.C. 1997).

Estes sistemas são normalmente designados tendo em mente diferentes critérios, como por exemplo a finalidade, o contexto em que são usados, a funcionalidade e a natureza da informação com que lidam. De todas estas designações resulta inevitavelmente alguma confusão, quer ao nível das próprias designações, quer ao nível dos conceitos. Por outro lado, aparecem designações que são atribuídas aos sistemas não deixando muito claro se de facto se trata de um sistema com características distintas dos restantes, ou se pelo contrário, é apenas uma questão de designação, ou de um novo nome para atrair a atenção dos possíveis clientes.

Uma revisão de literatura da área e a utilização de ferramentas de pesquisa na Internet, permitiram construir uma lista onde se identificaram mais de uma centena de designações diferentes de sistemas. Algumas delas são usadas como homónimos, mas de facto referem-se a sistemas com diferentes funcionalidades, e outras poderiam ser usadas como sinónimos, pois apesar de diferentes nomes referem-se a sistemas com a mesma funcionalidade.

Esta constatação foi uma das motivações deste trabalho. Apesar de haver algumas classificações de sistemas, a maior parte consideram apenas um número reduzido de designações, e na maior parte dos casos, aquelas que são mais conhecidas, como por exemplo, sistemas de suporte à decisão, sistemas periciais e sistemas de informação de gestão. Emerge pois a necessidade de definir enquadramentos teóricos que ajudem a clarificar a terminologia utilizada, fornecendo uma descrição sistemática dos diferentes SIBC.

Uma outra motivação que impulsionou este projecto relaciona-se com o processo de desenvolvimento de sistemas de informação. Como é sabido não há um processo ideal; são usados diferentes processos de acordo com o tipo e dimensão do sistema a desenvolver, sendo contudo reconhecido que qualquer processo de DSI inclui como etapas principais a engenharia de requisitos, o desenho, a implementação, os testes e a manutenção e a integração na organização (Boehm 1988, Flynn 1998, Kotonya e Sommerville 1997, Sommerville 1992). Porém a maioria das abordagens ao DSI não contempla sugestões diferenciadas de desenvolvimento, adequadas a diferentes tipos de sistemas informáticos.

Uma fase reconhecida como particularmente importante no processo de DSI é a fase de engenharia de requisitos (ER). O objectivo da ER é determinar as necessidades e

restrições do sistema em estudo, estabelecendo uma visão geral do sistema num dado contexto (Pohl 1996). A ER é uma fase crítica no processo de desenvolvimento de sistemas, porque quaisquer erros, mal entendidos, inconsistências, ou omissões cometidas nesta fase, trarão problemas ao sistema final. Há vários estudos que sugerem que a maior parte dos problemas com os sistemas finais têm origem na fase de ER (Flynn 1998, Pohl 1996, Stevens, et al. 1998).

Desde o final da década de 80 (Carroll e Swatman 1997, Jarke, et al. 1995, Jarke e TEAM 1996, Roman 1985, Siddiqi e Shekaran 1996, Yadav, et al. 1988, Zave e Jackson 1997) que a ER tem sido alvo de estudo de vários investigadores que pretendem melhorar a forma como ER é executada em projectos de desenvolvimento de sistemas. A maior parte das contribuições relacionam-se com aspectos como os modelos do processo de ER, a melhoria do processo de ER, técnicas de representação de requisitos, e estratégias para o levantamento e validação de requisitos (Easterbrook 1997, Herlea 1996). Zave e Jackson (Zave e Jackson 1997) desenvolveram um esquema de classificação dos trabalhos em ER, tendo sido a sua principal dificuldade a heterogeneidade dos tópicos normalmente considerados parte da ER, que inclui por exemplo, as tarefas que têm que ser executadas (levantamento, validação, especificação), os problemas que têm que ser resolvidos (barreiras à comunicação, inconsistência, deficiência), os tipos de sistemas (sistemas embebidos, sistemas de segurança-crítica, sistemas distribuídos).

Uma das principais conclusões deste estudo é que a ER é um processo complexo visto ser uma actividade inerentemente ampla e interdisciplinar. A ER é levada a cabo numa rede social complexa que inclui pessoas com formação de base diferente e diferentes visões do sistema a desenvolver, tais como, engenheiros de requisitos, futuros utilizadores, responsáveis pelo desenho organizacional e clientes.

Entende-se neste trabalho que uma das possíveis causas para os problemas da ER se relaciona com a visão tida normalmente do processo de DSI, a qual sugere que, antes de se iniciar a fase de desenho, não há qualquer ideia sobre o tipo de sistema que vai resultar no final, partindo-se normalmente do pressuposto de que a definição de requisitos para os sistemas informáticos é algo derivável a partir da descrição do sistema contexto da sua utilização.

Como tal, defende-se neste trabalho que o reconhecimento da existência de diferentes tipos de SIBC, que oferecem diferentes funcionalidades e manuseiam diferentes tipos de informação, deve ser tido em consideração na fase da ER. O facto de conhecer o tipo de sistema a desenvolver e o papel que esse SIBC desempenha no suporte e automatização do trabalho organizacional permite focar o trabalho do engenheiro de requisitos, facilitando-lhe a identificação dos processos que deverá analisar em pormenor, bem como a identificação do conhecimento organizacional necessário na execução desses processos. Surge assim a necessidade de um enquadramento que ajude a perceber o papel dos SIBC no contexto da sua utilização.

Nos enquadramentos encontrados na literatura da área, a maioria sob a forma de taxionomias (Alter 1994, Alter 1977, Coleman, DeSanctis e Gallupe 1987, Ein-Dor e Segev 1993, Ellis, et al. 1991, Gorry e Scott Morton 1971, Grimshaw 1992, Khoshafian e Buckiewicz 1995, Lewis 1994, Mentzas 1994, Nickerson 1997, Pearson e Shim 1994, Schill 1995, Slamecka 1994, Teng e Ramamurthy 1993, UMIST, et al. 1986, UMIST/BIM 1986, UsabilityFirst, Xu e Kaye 1997), encontra-se uma grande diversidade de critérios e métodos de construção dessas taxionomias dependentes do objectivo da taxionomia, e, consequentemente, as taxionomias resultantes são demasiado diferentes para que se possa identificar algum padrão de classificação. Por outro lado, uma grande parte das taxionomias tem um âmbito restrito, focando apenas um determinado tipo de sistema ou restringindo ainda mais o âmbito a um determinado domínio de aplicação, como por exemplo a produção. Nenhuma destas taxionomias abrange a totalidade dos SIBC existentes.

Por estes motivos, propõe-se uma taxionomia de SIBC e um método para a sua utilização no âmbito da ER, que pretendem ser um contributo para a resolução dos problemas da ER através de uma melhoria do processo de ER, que passará a dispor de uma nova ferramenta conceptual que, através da identificação de tipos de sistemas, permitirá mais facilmente dar um ponto de partida para o processo de desenvolvimento ou adopção de novos sistemas.

1.3 Processo de investigação

Pode definir-se investigação como o processo sistemático e organizado de analisar um determinado problema que necessita de resolução (Sekaran 1992). O problema que se pretende resolver nesta tese, prende-se com dois aspectos fundamentais: por um lado a complexidade resultante da diversidade de designações e conceitos de SIBC existentes, e por outro os problemas do processo de DSI, resultantes de não se considerarem sugestões diferenciadas de desenvolvimento, adequadas a diferentes tipos de sistemas informáticos.

Identificou-se como uma solução destes problemas, uma taxionomia de SIBC, TAXSI, que permitirá, por um lado, lidar com a complexidade resultante da diversidade de SIBC dando uma melhor percepção da natureza dos SIBC (características, objectivos, etc.) e clarificando a terminologia utilizada, e por outro fornecer uma ferramenta conceptual a ser fundamentalmente utilizada pelos engenheiros de requisitos, para os auxiliar a melhor compreender o papel dos SIBC no suporte ao trabalho organizacional. O método de utilização da TAXSI, funcionará como um guião para orientar os engenheiros de requisitos no levantamento do conhecimento relevante na intervenção a desenvolver.

O processo de investigação começou com uma revisão da literatura, que tinha como principal objectivo listar, tão exaustivamente quanto possível, designações de SIBC e suas definições. Esta revisão foi feita recorrendo à bibliografia da área e a motores de pesquisa da Internet, tendo-se construído uma lista com mais de uma centena de designações diferentes e respectivas definições. Esta lista foi sujeita a uma validação por parte de docentes da área de SI, que sugeriram, quer a inclusão de outras designações, quer pequenas alterações às descrições, tendo a lista sido revista de acordo com estes comentários. A partir desta lista foi construído um site disponível a partir de www.upt.pt/~pmorais/SIBC, que pretende ser um dicionário de SIBC, apresentando não só as designações e definições dos sistemas, mas também assinalando as designações que são sinónimos e homónimos. Pretende-se que este site tenha uma função pedagógica e que possa ser um instrumento valioso quer para professores, quer para alunos da área de TSI.

Uma segunda etapa da investigação teve a ver com uma outra revisão de literatura, esta com o objectivo de identificar taxionomias de sistemas informáticos, e em particular os aspectos relacionados com a autoria e contexto, a finalidade, o critério, o método de construção, o resultado e a validação da taxionomia. Este levantamento contribuiu também para identificar designações e definições de sistemas informáticos. Esta revisão permitiu

constatar que as taxionomias existentes não abrangem a totalidades dos SIBC existentes, e que utilizam critérios de construção muito distintos, visto serem também distintos os objectivos das taxionomias, não sendo nenhuma delas susceptível de ser usada para satisfazer os objectivos propostos nesta tese.

Após caracterizar dois aspectos fundamentais para a investigação em curso, nomeadamente SIBC e suas classificações, duas etapas essenciais se seguiram: a construção da TAXSI, e a sua validação, que não são independentes, mas antes formam um processo iterativo, como se mostra na figura 1.3, que incluiu sucessivos ajustes à taxionomia como produto.

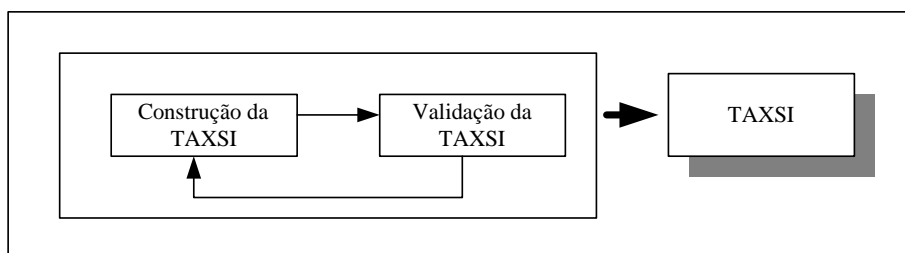


Figura 1.3: O processo de construção da TAXSI.

Para a construção da taxionomia, foi necessário estabelecer o(s) critério(s) de classificação, ou seja, as dimensões usadas para distinguir e classificar os SIBC, de acordo com os objectivos da classificação. Após identificar as dimensões consideradas ideais, neste projecto, foi necessário identificar as classes de cada dimensão. Essas classes foram identificadas recorrendo uma vez mais a uma revisão bibliográfica.

Relativamente à validação, distinguiram-se dois tipos: validar se os objectos em estudo se encaixavam nas categorias identificadas, validando simultaneamente as dimensões e classes, e por outro lado, validar a utilidade da taxionomia no contexto do DSI.

A validação das dimensões e classes da taxionomia constituiu a parte empírica do trabalho, e traduziu-se pela análise de vários casos. Contribuiu para rever os conceitos da TAXSI e efectuar alguns ajustes às classes.

Considerou-se ainda que a validação da utilidade da taxionomia devia ser feita num contexto de um processo real, eventualmente recorrendo ao método de investigação - acção;

reconheceu-se contudo, que é difícil pôr em prática tal método pelas limitações, quer da disponibilidade das pessoas a envolver no projecto, quer do tempo disponível num trabalho de doutoramento. Estas limitações levaram a que tal validação não fosse efectuada. Justifica-se contudo argumentativamente (Galliers 1992) a utilidade da TAXSI, a partir de problemas conhecidos do processo de DSI.

1.3.1 O Paradigma de Investigação

Toda a investigação é baseada em algumas considerações subjacentes sobre o que constitui uma investigação válida e quais os métodos de investigação apropriados (Myers 1997). Uma das considerações pertinentes é a que se relaciona com a epistemologia subjacente que guia a investigação, ou seja considerações sobre o conhecimento e como ele pode ser obtido (Myers 1997). Apesar de haver aderentes de um determinado paradigma invocando a sua universalidade, na área de TSI tal não é desejável (Galliers 1986, Galliers 1992). A adopção de um determinado paradigma de investigação deve depender da natureza do trabalho (Benbasat, et al. 1987, Benbasat e Weber 1996).

Nesta tese assumiu-se uma postura filosófica interpretativista (Caldeira 2000, Galliers 1992, Walsham 1995) que levou à realização de estudo de casos nesta abordagem, visto considerar-se que os resultados deste estudo, cujo objectivo era analisar sistemas informáticos usados no seu contexto organizacional, estão dependentes da forma como o investigador vê e interpreta os SIBC no seu contexto organizacional. Os investigadores interpretam o que observam e o que as pessoas lhes dizem, à luz da sua compreensão da organização em geral e da natureza humana em particular, o que implica que o resultado de um estudo de caso seja subjectivo, baseado em interpretações e opiniões.

1.4 Estrutura da tese

O objectivo da escrita da tese é descrever o processo e resultados da investigação. A estrutura genérica da tese reflecte o trabalho desenvolvido durante o processo de investigação para atingir os objectivos definidos. A tese está estruturada em seis capítulos como é apresentado na figura 1.4.

O primeiro capítulo resume o trabalho desenvolvido. Faz-se um enquadramento do trabalho na área de TSI, identifica-se o problema e aponta-se uma solução. Seguidamente justificam-se as razões deste projecto, apresenta-se a motivação que levou ao seu desenvolvimento e identificam-se os objectivos a atingir. A terceira secção descreve o processo de investigação e levanta algumas considerações sobre o paradigma de investigação usado.

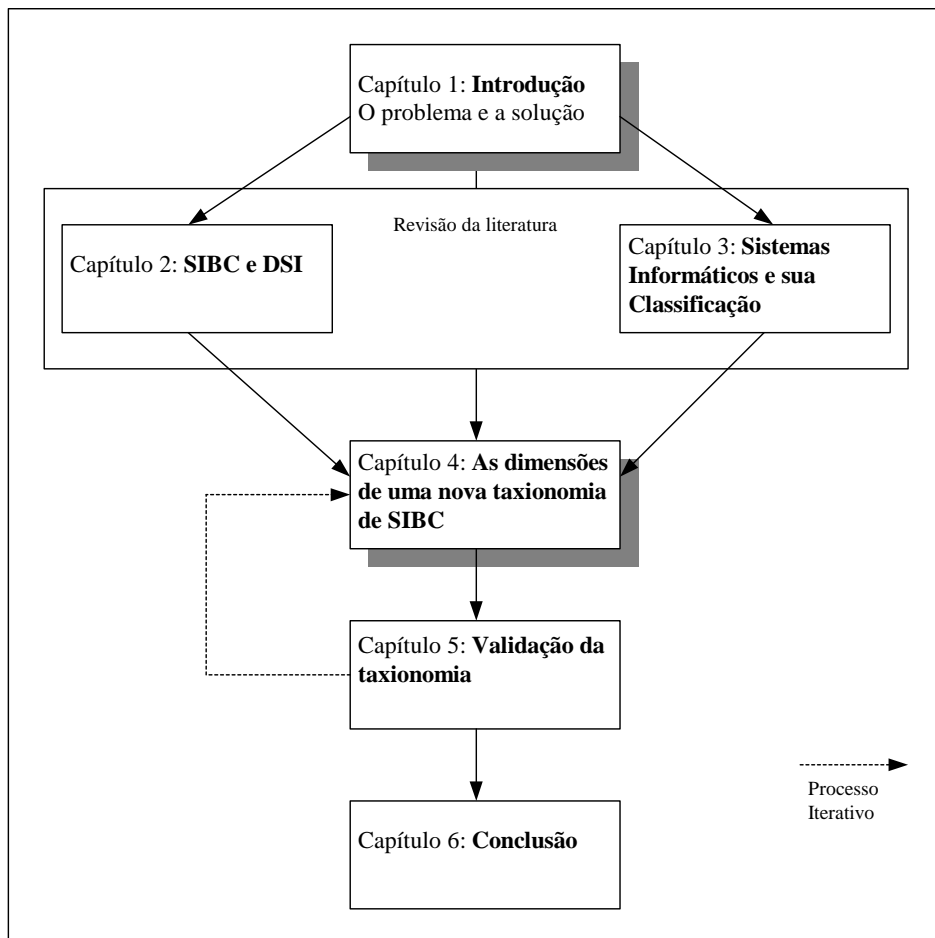


Figura 1.4: Estrutura da tese.

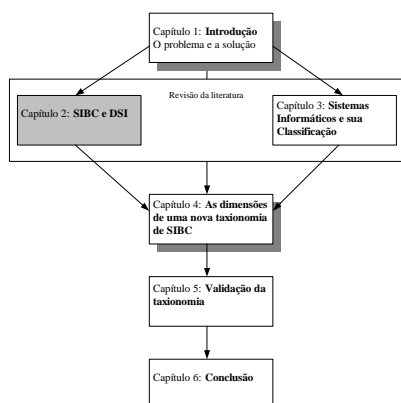
Nos capítulos 2 e 3 apresentam-se os fundamentos teóricos e conceitos relacionados com SIBC e DSI. No capítulo 2 revêm-se os conceitos de sistema de informação, desenvolvimento de sistemas de informação, e engenharia de requisitos, e enumeram-se diferentes designações de sistemas de informação baseados em computador. Apresentam-se

alguns comentários ao processo de desenvolvimento e sugerem-se alternativas para o seu melhoramento. O capítulo 3 apresenta uma revisão das classificações de sistemas de informação e uma comparação entre os critérios e finalidades dessas classificações.

O capítulo 4 apresenta alguns conceitos genéricos sobre taxionomias e identifica as dimensões consideradas relevantes para classificar SIBC no âmbito deste trabalho, apresentando uma descrição pormenorizada de cada uma das dimensões escolhidas. Descreve-se também neste capítulo um método de utilização da TAXSI no processo de DSI.

O capítulo 5 descreve o processo de validação da TAXSI e apresenta as conclusões obtidas. Aborda-se também neste capítulo a questão da validação da utilidade da TAXSI no âmbito do processo de DSI.

Finalmente apresentam-se no capítulo 6 as conclusões do trabalho. Faz-se uma síntese de todo o projecto, discutem-se os resultados obtidos, avaliando-se o grau de satisfação dos objectivos, e apontam-se futuros trabalhos de investigação.



Capítulo 2

2 SIBC e Desenvolvimento de Sistemas de Informação

Considerando que o objectivo desta tese é desenvolver uma taxionomia de SIBC que possa ser usada como uma ferramenta conceptual para melhorar o processo de DSI, entende-se que, para além de definir sistema de informação, é importante por um lado enumerar os diferentes tipos de sistemas existentes e por outro clarificar o que se entende por desenvolvimento de sistemas de informação.

Neste capítulo revêem-se os conceitos de sistema de informação (SI) e desenvolvimento de sistemas de informação (DSI), e enumeram-se diferentes designações de sistemas de informação baseados em computador (SIBC). Seguidamente apresentam-se alguns comentários ao processo de DSI e sugerem-se alternativas para o seu melhoramento.

2.1 Sistema de informação e sistema informático

Numa época caracterizada pela omnipresença das tecnologias de informação e comunicação nas organizações (Lucas 1997, Rowley 1995, Scott Morton 1991, Zuboff 1988), onde o conhecimento se tornou um factor de diferenciação (Davenport e Prusak 1998, Drucker 1988, Handy 1998), é cada vez mais reconhecida a importância dos sistemas de informação (SI) (Alter 1999, Galliers e Baets 1998, O'Brien 2000, Tapscott e Caston 1993). Contudo, não há uma definição única de sistema de informação (Carvalho 1999), havendo

pelo menos três interpretações: uma de natureza essencialmente técnica, que vê os SI sempre implantados com tecnologia de computadores e telecomunicações, uma de natureza social em que o SI é entendido como uma organização e as suas necessidades informacionais, e uma terceira de natureza conceptual, isto é, o SI é uma abstracção de algum dos SI das outras duas interpretações (Falkenberg, et al. 1998). A utilização do termo sistema de informação como sinónimo de sistema informático aparece na literatura da área associada a diferentes autores (Ein-Dor e Segev 1993, Hirschheim, et al. 1996), sendo também frequente a sua utilização como um sistema social que pode ou não incluir computadores (Alter 1999, Buckingham, et al. 1987, Laudon e Laudon 1996, O'Brien 2000); esta realidade pode ser comprovada pelas definições seguintes:

- Qualquer sistema computadorizado com uma interface para o utilizador ou operador, em que o computador não esteja fisicamente embutido, isto é, o computador é perceptível aos olhos do utilizador/operador (Ein-Dor e Segev 1993), p. 167.
- Sistema tecnológico que manipula, armazena e dissemina símbolos (representações) que têm, ou são supostos ter, relevância e impacto no comportamento humano organizado socialmente (Hirschheim, et al. 1996), p.2.
- Qualquer sistema que reúne, armazena, processa e faculta informação relevante para a organização (ou para a sociedade) de tal forma que a informação é acessível e útil para aqueles que a pretendem usar, incluindo gestores, pessoal, clientes e cidadãos. É um sistema de actividade humana (social) que pode envolver ou não a utilização de computadores (Buckingham, et al. 1987), p.18.
- Conjunto de componentes inter-relacionadas que colecionam (ou acedem), processam, armazenam e distribuem informação para suportar a tomada de decisão e controlo numa organização (Laudon e Laudon 1996), p.8.
- É um conjunto organizado de pessoas, hardware, software, redes de comunicações e recursos de dados que colecionam, transformam, e difundem informação numa organização (O'Brien 2000), p.7.
- É um sistema que usa tecnologia de informação para capturar, transmitir, armazenar, aceder, manipular ou apresentar informação usada em um ou mais processos de

negócio. Inclui tipicamente pessoas, métodos, e procedimentos para fazer coisas com a informação (Alter 1994), p.61.

No âmbito deste trabalho apenas vão ser tratados os sistemas de informação que utilizam tecnologias de informação e comunicação, utilizando-se para os referenciar, o acrónimo **SIBC**, Sistema de Informação Baseado em Computador (McLeod 1993, Mentzas 1994, O'Brien 2000) e adoptando-se a seguinte definição:

Sistema baseado em computador que recolhe, processa, armazena e/ou distribui informação relevante para a organização com o objectivo de suportar as suas operações e funções de gestão e a tomada de decisão e controlo.

Excluem-se desta definição sistemas informáticos cujo objectivo principal não é suportar trabalho nas organizações e que são independentes da aplicação, como por exemplo os sistemas operativos, compiladores, sistemas de linguagem de computador e sistemas de gestão de bases de dados, genericamente designados por software de sistema.

2.2 Inventariação de SIBC

O impacto que a evolução das tecnologias de informação e comunicação tem tido nas organizações tem-se reflectido nos tipos de sistemas informáticos que têm vindo a ser desenvolvidos. Há vários autores a referir diferentes eras de sistemas informáticos (Ballantine, et al. 1996, Edwards, et al. 1995, Galliers e Baker 1994, Iivari, et al. 1999, Inmon, et al. 1997, O'Brien 2000, Ward e Griffiths 1996). É normalmente referida uma primeira geração, nas décadas 50 e 60, na qual os sistemas tinham como principal objectivo aumentar a eficiência de certos processos organizacionais, como por exemplo os pagamentos e o controlo de inventários, onde os sistemas de processamento de transacções, são os principais intervenientes; fala-se numa segunda geração, na década de 70, caracterizada por uma migração dos sistemas focados na eficiência dos processos básicos para sistemas focados na eficácia e efectividade da organização, motivando a criação dos sistemas de informação de gestão e mais tarde dos sistemas de suporte à decisão. No final da década de 70, inícios de 80 a informação começa a ser reconhecida como um recurso estratégico, e aparecem os sistemas de informação para executivos, característicos da terceira geração. Na

década de 90 pode falar-se numa quarta geração, caracterizada pelos sistemas de gestão de conhecimento num ambiente de conectividade global (Tapscott e Caston 1993). A figura 2.1 apresenta um resumo da evolução dos SI desde os anos 50 até ao presente.

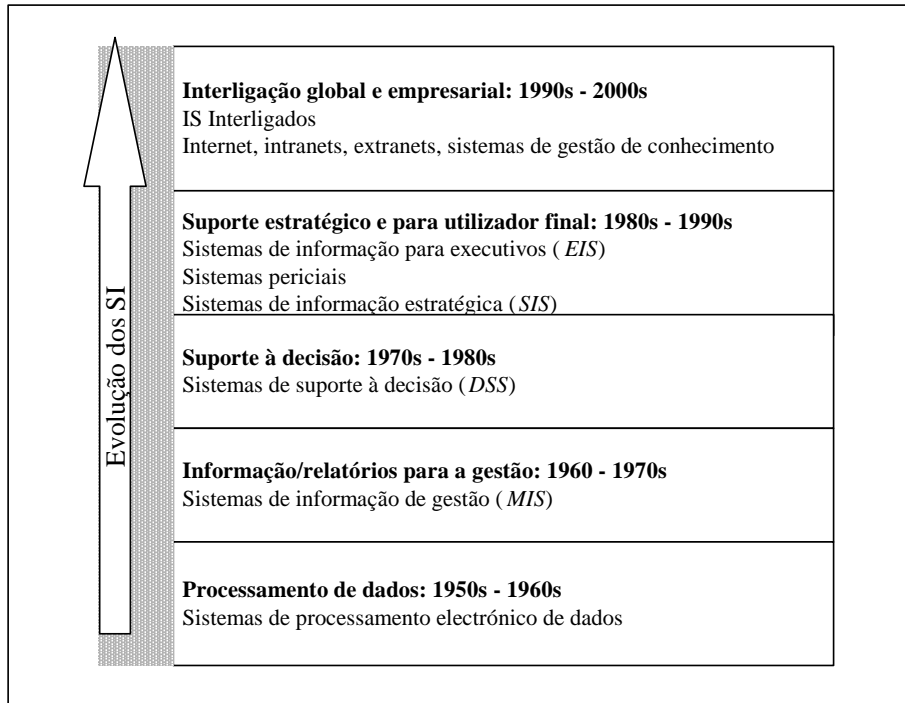


Figura 2.1: Tipos de SI – eras (adaptado de (O'Brien 2000)).

É de facto uma realidade que a natureza dos modernos SIBC tem mudado para sistemas mais complexos e sofisticados: sistemas especializados suportando a tomada de decisão, sistemas que integram as actividades organizacionais, servindo processos de negócio em vez de áreas funcionais, sistemas inter-organizacionais suportando redes de cadeia de fornecimento e organizações virtuais (Gibson e Conheeny 1995), e sistemas suportando a aprendizagem organizacional (Baets e Venugopal 1998).

Esses sistemas são normalmente designados usando diferentes critérios, como por exemplo a finalidade, o contexto em que são usados, a funcionalidade e a natureza da informação com que lidam. Quanto à finalidade, os sistemas aparecem designados por sistemas de *groupware*, sistemas de armazenamento e acesso ou sistemas de apresentação de relatórios, se o principal objectivo é facilitar a comunicação, ou o armazenamento, ou a apresentação de resultados. Quanto ao contexto, podem referir-se os sistemas de

planeamento de recursos de produção, sistemas de planeamento de requisitos de materiais, ou sistemas integrados de produção. Sistemas de informação de marketing e sistemas de informação de compras são exemplo de designações por funcionalidade e sistemas de computação científica, sistemas baseado em conhecimento e sistemas de informação pictórica são exemplos de designações quanto à natureza da informação com que lidam.

De todas estas designações resulta inevitavelmente alguma confusão, quer ao nível das próprias designações, quer ao nível dos conceitos. Se por um lado existe de facto uma grande variedade de sistemas informáticos, por outro, acontece que por vezes, as designações que são atribuídas aos sistemas não deixam muito claro se de facto se trata de um sistema com características distintas dos existentes, ou se pelo contrário, é apenas uma questão de designação, ou de um novo nome para atrair a atenção dos possíveis clientes. Por outro lado, a proliferação da utilização de siglas, vem ainda aumentar mais a confusão. Por exemplo a sigla EIS, tipicamente referenciando os sistemas de informação para executivos, *Executive Information System*, apareceu também ligada aos sistemas de informação ambiental, *Environmental Information System*, já para não falar na utilização da mistura de siglas em português e inglês.

Com o objectivo de listar, exaustivamente, designações de SIBC e suas definições, construiu-se uma lista de sistemas informáticos, apresentada na tabela 2.1. Quando existem, utilizam-se também as siglas das designações em inglês por serem as utilizadas na linguagem corrente, e ordena-se a tabela alfabeticamente por sigla. Esta ordenação por sigla evidencia a utilização de siglas iguais em diferentes sistemas.

A lista completa, com as designações, descrições e referências pode ser vista no Anexo A. A lista é também disponibilizada como um site com interface para a World Wide Web, acessível a partir de www.upt.pt/~pmorais/SIBC. O objectivo da criação deste site é fornecer posteriormente uma espécie de dicionário de SIBC de acesso público. O site tem um formato normalmente encontrado nas entradas de um dicionário, assinalando para cada entrada, os homónimos e sinónimos, através da utilização de ligações. Quando os sistemas são conhecidos por siglas de palavras em inglês, é também apresentada a designação do sistema em inglês, e a respectiva sigla. São também apresentados exemplos comerciais de sistemas, como é por exemplo, o caso dos sistemas SAP e BAAN, relativos aos sistemas de planeamento dos recursos de uma empresa, ERP³.

³ Enterprise Resource Planning

Sigla	SIBC
AIS	Sistema de informação contabilístico
ASFMS	Sistema de gestão <i>Shop Floor</i> avançado
ATM	Sistema de caixa automático
BI	Sistema de <i>business intelligence</i>
C ³ I	Sistema de controlo, comando, comunicações e inteligência
CAAD	Sistema de desenho de arquitectura assistido por computador
CAD	Sistema de desenho assistido por computador
CAD/CAM	Sistema de desenho e produção assistido por computador
CADD	Sistema de desenho e esboço assistido por computador
CAEM	Sistema de informação e gestão ambiental assistido por computador
CAFM	Sistema de gestão de recursos assistido por computador
CAI	Sistema de ensino assistido por computador
CAM	Sistema de produção assistida por computador
CAPP	Sistema de planeamento de processos assistido por computador
CASE	Sistema de engenharia de software assistida por computador
CBRS	Sistema de raciocínio baseado em casos
CCIS	Sistema de informação computadorizado para a comunidade
CDSS	Sistema de suporte à decisão para clientes
CIM	Sistema integrado de produção
CIS	Sistema de interacção com o cliente
CKBS	Sistema cooperativo baseado em conhecimento
CMS	Sistema de mapeamento cognitivo
CRM	Sistema de gestão da relação com cliente
CSCW	Sistema computadorizado de suporte ao trabalho cooperativo
Data mining	Sistema de mineração de dados
DMS	Sistema de gestão electrónica de documentação
DPS, ADP/EDP	Sistema de processamento automático de dados
DSS	Sistema de suporte à decisão
EDI	Sistema de troca electrónica de dados
EFT	Sistema electrónico de transferência de fundos
EIES	Sistema de troca electrónica de informação
EIS	Sistema de informação ambiental
EIS	Sistema de informação para executivos
E-mail	Sistema de correio electrónico
EMRP	Sistema de gestão e planeamento dos recursos da empresa
EMS	Sistema de reunião electrónica
EPoS	Sistema electrónico de ponto de venda
ES	Sistema pericial
ERP	Sistema de planeamento dos recursos da empresa
ESS	Sistema de sondagem da envolvente externa
ESS	Sistema de suporte para executivos
FAS	Sistema de bens imóveis
FRS	Sistema de relatório financeiro
GDSS	Sistema de suporte à decisão em grupo

Tabela 2.1: Lista de designações de SIBC (continua).

Sigla	SIBC
GIS	Sistema de informação geográfica
GIS	Sistema de informação global
GMIS	Sistema de informação de memória de grupo
GSS	Sistema de suporte a grupos
Help Desk	Sistema de <i>Help-Desk</i>
HRIS	Sistema de informação de Recursos humanos
I-BIS	Sistema de informação baseado em Intranet
IDS	Sistema de diagnóstico integrado
IDS	Sistema de distribuição de informação
IES	Sistema inteligente de ensino
IMS	Sistema de gestão educacional
IOIS	Sistema de informação inteligentes para organização
IOS	Sistema inter organizacionais
IRS	Sistema de informação de relatórios
Job cost	Sistema de custos de trabalho
KBDSS	Sistema de suporte à decisão baseados em conhecimento
KBS	Sistema baseado em conhecimento
KMS	Sistema de gestão de conhecimento
KWS	Sistema de trabalho de conhecimento
MIS	Sistema de informação de gestão
MkIS	Sistema de informação de Marketing
MkIS	Sistema inteligente de mercado
MRP	Sistema de planeamento de requisitos de materiais
MRP II	Sistema de planeamento de recursos de produção
MRS	Sistema de gestão de recursos / Sistema de gestão de relatórios
MSS	Sistema de suporte à gestão
NSS	Sistema de suporte à negociação
OASS	Sistema de suporte à actividade organizacional
ODSS	Sistema de suporte à decisão organizacional
OIS/OA	Sistema de informação de escritório
OMIS	Sistema de informação de memória organizacional
PACS	Sistema de arquivo e comunicação de imagens radiográficas
SCM	Sistema de gestão da cadeia de fornecimento
SDSS	Sistema de suporte à decisão espacial
SIBC	Sistema de informação baseado em conexões
SIBC	Sistema de informação baseado em contexto
SIS	Sistema de informação estratégica
TPS	Sistema de processamento de transacções
VRS	Sistema de realidade virtual
WGSS	Sistema de suporte ao trabalho em grupo
WIS	Sistema de informação Web
WMS	Sistema de gestão de fluxo de trabalho
	Sistema computadorizado de criação de empréstimos
	Sistema de administração pública
	Sistema de <i>call-center</i>

Tabela 2.1 (continuação): Lista de designações de SIBC (continua).

Sigla	SIBC
	Sistema de comércio electrónico
	Sistema de computação científica
	Sistema de computação primitivo
	Sistema de comunicação
	Sistema de controlo de produção
	Sistema de controlo e comando
	Sistema de execução
	Sistema de gestão Financeiro
	Sistema de <i>groupware</i>
	Sistema de informação de massas
	Sistema de informação governamentais
	Sistema de informação pictórica
	Sistema de informação pública
	Sistema de informação transnacional
	Sistema de processamento de dados administrativos
	Sistema de processamento de dados maduro
	Sistema de processamento de dados primitivo
	Sistema de produção de resposta rápida
	Sistema de recomendação
	Sistema de robótica
	Sistema de transferência de conhecimento – sistema de tradução
	Sistema de vídeo-conferência
	Sistema de videotexto
	Sistema inteligente de inventário

Tabela 2.1 (continuação): Lista de designações de SIBC.

Esta lista foi construída com base numa revisão de literatura da área, e utilizando ferramentas de pesquisa na Internet, como o Copernic (<http://www.copernic.com/>). Pretendeu-se com a utilização das ferramentas de pesquisa, encontrar o maior número possível de designações naquela que poderá ser considerada a maior fonte de documentos electrónicos, a Internet. Posteriormente a lista foi revista recorrendo a um grupo de especialistas, nomeadamente professores de disciplinas da área de Sistemas de Informação, e alunos de pós-graduação. Desta revisão resultaram alguns ajustes nas definições e adição de algumas designações. Note-se que esta lista não apresenta nenhuma ordem em particular, a não ser a ordem alfabética.

2.3 O desenvolvimento de sistemas de informação

Entende-se por DSI o processo cujo objectivo é introduzir mudanças num sistema de informação, com o objectivo de melhorar o seu desempenho. Entre as alterações que são normalmente efectuadas inclui-se a adopção de sistemas informáticos para suportar actividades organizacionais (Avison e Fitzgerald 1995, Carvalho e Amaral 1996).

O processo de DSI tem sido objecto de estudo de vários teóricos e práticos desde os anos 50, existindo várias escolas de pensamento sobre os métodos que devem ser usados, baseadas em diferentes visões. Alguns autores estão essencialmente preocupados com problemas técnicos, outros com a mudança na natureza e conteúdo do trabalho das pessoas e outros ainda com as implicações estratégicas que o SI poderá ter na organização (Avison e Fitzgerald 1995, Avison e Wood-Harper 1990, Iivari, et al. 1998). Flynn (Flynn 1998) refere duas aproximações ao DSI, uma aproximação *hard*, que assume que o problema a resolver tem uma base lógica ou matemática e que um sistema informático é uma solução viável na maior parte dos casos, e uma aproximação *soft*, essencialmente relacionada com os efeitos ambientais do SI, com a relação do SI com os aspectos sociais, económicos, legais e psicológicos do ambiente, normalmente a organização para a qual o sistema é desenvolvido.

Como é sabido, não há um processo ideal para o desenvolvimento de sistemas de informação, existindo inclusive alguma confusão entre desenvolvimento de sistemas de informação e desenvolvimento de software; uma análise de textos típicos de sistemas de informação, programação e desenvolvimento, mostra alguma confusão no que diz respeito a se os processos apresentados dizem respeito a sistemas de software ou sistemas de informação, no sentido de sistema social (Alter 1999). É contudo uma realidade que, hoje em dia, cada vez mais o processo de DSI termina com a adopção de sistemas informáticos pela organização, o que de certa forma justifica esta confusão.

Uma perspectiva histórica de DSI

Nas décadas de 50 e 60 não havia nenhum processo definido para desenvolvimento de sistemas de informação. A preocupação era descrever a solução em termos computacionais sem dar atenção à compreensão e descrição do sistema em si, o que muitas vezes dava origem a problemas como, por exemplo, a insatisfação dos utilizadores pois as suas necessidades não eram satisfeitas pelos novos sistemas operacionais, ou a falta de

documentação, que mesmo que existisse estava normalmente desactualizada, o que dificultava largamente a manutenção dos sistemas desenvolvidos (Avison e Fitzgerald 1995).

Como resposta a estes problemas, começou a haver uma consciencialização da importância de fases como a análise de requisitos e o desenho, no desenvolvimento de sistemas (Avison e Fitzgerald 1995) surgindo nos anos 70 uma nova filosofia, designada por desenvolvimento estruturado, defendendo que o desenvolvimento deve ser sistemático e utilizar uma concepção *top-down*, aumentando assim a produtividade da equipa que o desenvolve, a qualidade do produto final e permitindo maior controlo de todo o processo de desenvolvimento.

No início dos anos 70 apareceu um primeiro paradigma que veio tentar disciplinar e sistematizar o DSI designado por **Modelo em cascata** (*Waterfall Model*) (Royce 1970), representado na figura 2.2. e que hoje em dia é designado por **ciclo convencional** de desenvolvimento de sistemas de informação,

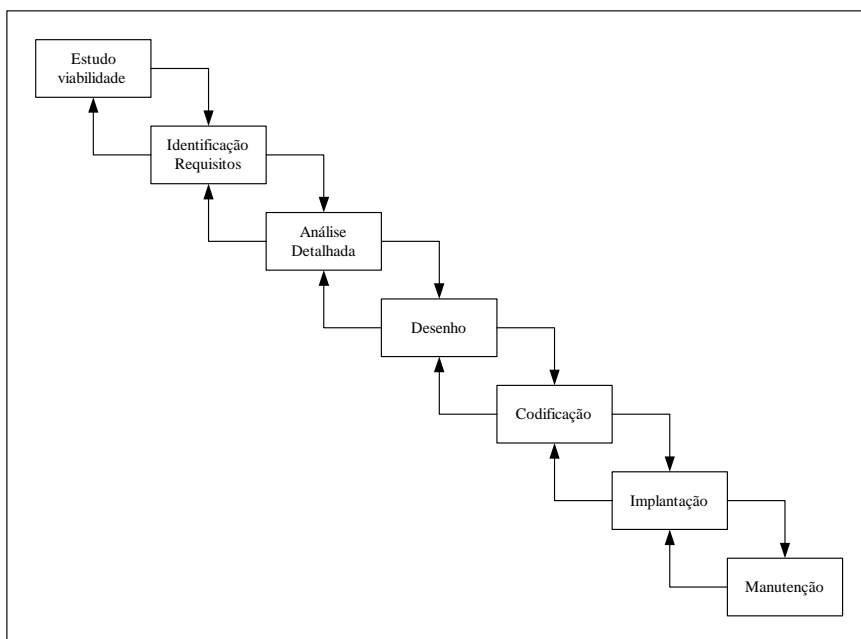


Figura 2.2: O modelo em cascata (adaptado de (Royce 1970)).

Cada rectângulo da figura 2.2 representa uma fase do processo de DSI, e as setas mostram a possibilidade de existência de iteração entre as fases. Por exemplo, relativamente

à identificação de requisitos, as setas mostram que não é um passo que uma vez terminado não se repete, mas que se houver algo numa fase posterior que afecte os requisitos, poder-se-á voltar à fase de identificação de requisitos (Macaulay 1996). Cada fase tem objectivos bem definidos, nomeadamente:

Estudo de viabilidade: analisar o problema existente e de uma forma breve apontar soluções alternativas, resultando uma proposta descrita em termos técnicos, operacionais e económicos que poderá ou não ser aceite. Neste último caso o processo pára.

Identificação de requisitos: fazer uma recolha profunda de informação sobre o sistema a desenvolver: requisitos funcionais e não funcionais, restrições a que é preciso obedecer, volume e tipo de informação processada e problemas e falhas existentes.

Análise detalhada: desenvolver uma especificação dos requisitos levantados na fase anterior.

Desenho: tendo como base a fase anterior, desenvolver a arquitectura do sistema, especificando as suas componentes, o seu modelo de dados e os seus algoritmos.

Codificação: traduzir as especificações obtidas na fase de desenho para uma linguagem de programação. Criar documentação, tal como manuais do utilizador e de instalação.

Implantação e testes: executar testes ao sistema resultante e definir a forma de conversão do sistema antigo para o novo na organização; fazer a formação dos utilizadores.

Manutenção: fazer as alterações necessárias durante a vida do sistema, quer sejam correcções a erros existentes, quer alterações resultantes de novos requisitos.

Existem várias versões do modelo em cascata, diferindo normalmente no número, nome e descrição de cada fase, existência de iteração entre fases e existência de validação em cada fase (Agresti 1986, Alter 1994, Boehm 1988, Cusumano e Selby 1997, Davis, et al. 1988, Flynn 1998, Kotonya e Sommerville 1997, Lucas 1997, O'Brien 2000, Pressman 1994, Skidmore e Wroe 1988).

Várias críticas foram feitas a esta aproximação (Agresti 1986, Layzell e Loucopoulos 1987, Loucopoulos e Karakostas 1995, Skidmore e Wroe 1988), como por exemplo:

- a falta de atenção prestada ao contexto do negócio para o qual o sistema é desenvolvido; o analista raramente questiona porque é que o sistema deve ser desenvolvido;
- o tempo associado com a progressão das actividades, em particular o tempo entre a especificação de requisitos e a entrega do sistema é tão grande que por vezes, na altura da entrega do sistema, os requisitos já mudaram;
- a separação irrealista da especificação de requisitos do desenho;
- a não consideração da gestão de recursos e gestão de projecto que são parte integrante do ciclo de vida do desenvolvimento de qualquer projecto (Davis, et al. 1988);
- a ausência de envolvimento do utilizador no processo de desenvolvimento.

Uma aproximação alternativa ao ciclo convencional passou a incluir a **prototipagem** (Agresti 1986, Flynn 1998, Pressman 1994, Skidmore e Wroe 1988). Um protótipo é uma versão experimental de um sistema, construído com o objectivo de ser explorado, experimentado e/ou avaliado.

Uma primeira versão do sistema é construído sendo melhorada através de sucessivas iterações até que reflecta correctamente o sistema requerido. Estas sucessivas iterações consistem em verificações por parte dos utilizadores do sistema, sugerindo alterações a introduzir, se necessário. A figura 2.3 mostra os passos a seguir quando se utiliza esta aproximação no DSI.

A prototipagem permite aumentar a participação e interesse dos utilizadores no processo de desenvolvimento e construir sistemas em que os requisitos, à priori, estão mal definidos, ajudando na definição e clarificação de requisitos. É também um excelente contributo no desenho da interface.

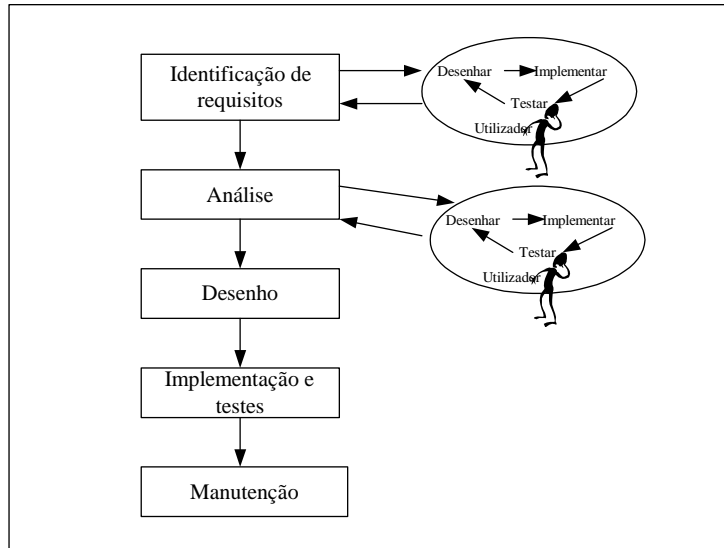


Figura 2.3: Prototipagem (adaptado de (Flynn 1998)).

O Modelo V e o Modelo Espiral são também duas aproximações ao processo de DSI que podem ser vistas como evoluções do modelo em cascata.

O **Modelo V** (*V Model*) (DTI e NCC 1987, Jensen e Tonies 1979) define um conjunto de fases e ordena-as segundo o esquema da figura 2.4.

Neste diagrama as caixas rectangulares representam as fases e as ovais representam os produtos, que não são mais do que o resultado de uma revisão satisfatória da fase anterior, apresentadas sob a forma de documentos, e que vão servir de base de trabalho para a fase posterior.

Este paradigma de desenvolvimento sugere que nenhuma fase pode ser considerada completa, e a seguinte começar, até que o documento produzido esteja completo. Esta aproximação não é realista, principalmente em grandes projectos, e tendo em conta o aspecto dinâmico dos requisitos.

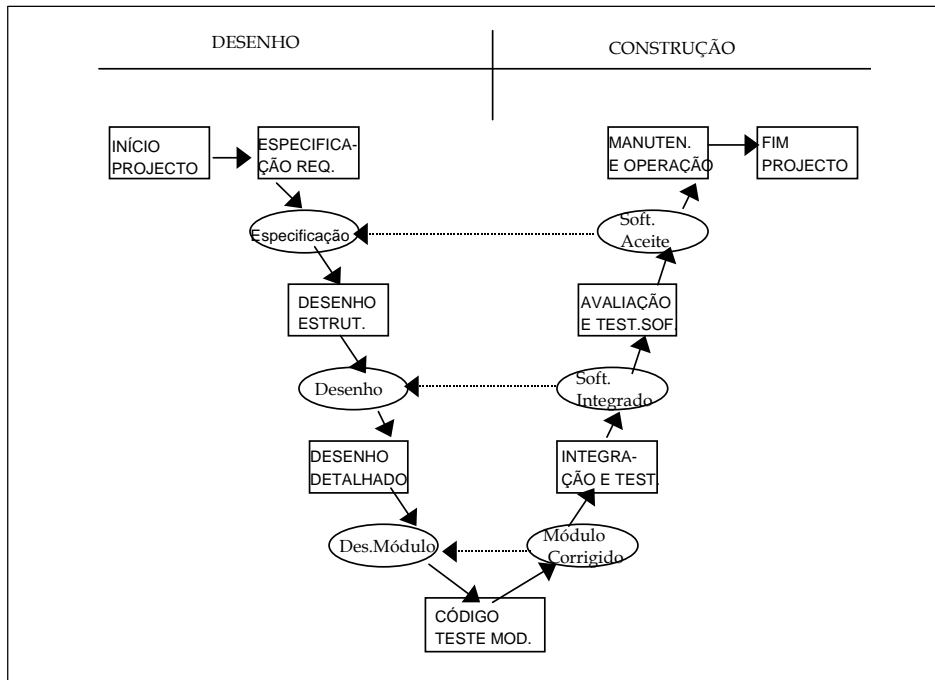


Figura 2.4: Modelo V (adaptado de (Jensen e Tonies 1979)).

O **Modelo Espiral** (*Spiral Model*) (Boehm 1988) foi evoluindo ao longo do tempo e foi desenvolvido para incluir os melhores aspectos do ciclo de vida convencional e da prototipagem, acrescentando uma nova fase, a análise de risco, inexistente em qualquer um dos modelos anteriormente referidos. Este modelo, representado na figura 2.5, define quatro actividades apresentadas pelos quatro quadrantes da figura (Pressman 1994):

- Planeamento: determinação dos objectivos, alternativas e restrições
- Análise de risco: avaliação de alternativa, identificação e resolução dos riscos
- Engenharia: desenvolvimento e verificação
- Avaliação: avaliação dos resultados da fase de engenharia e planeamento das fases seguintes

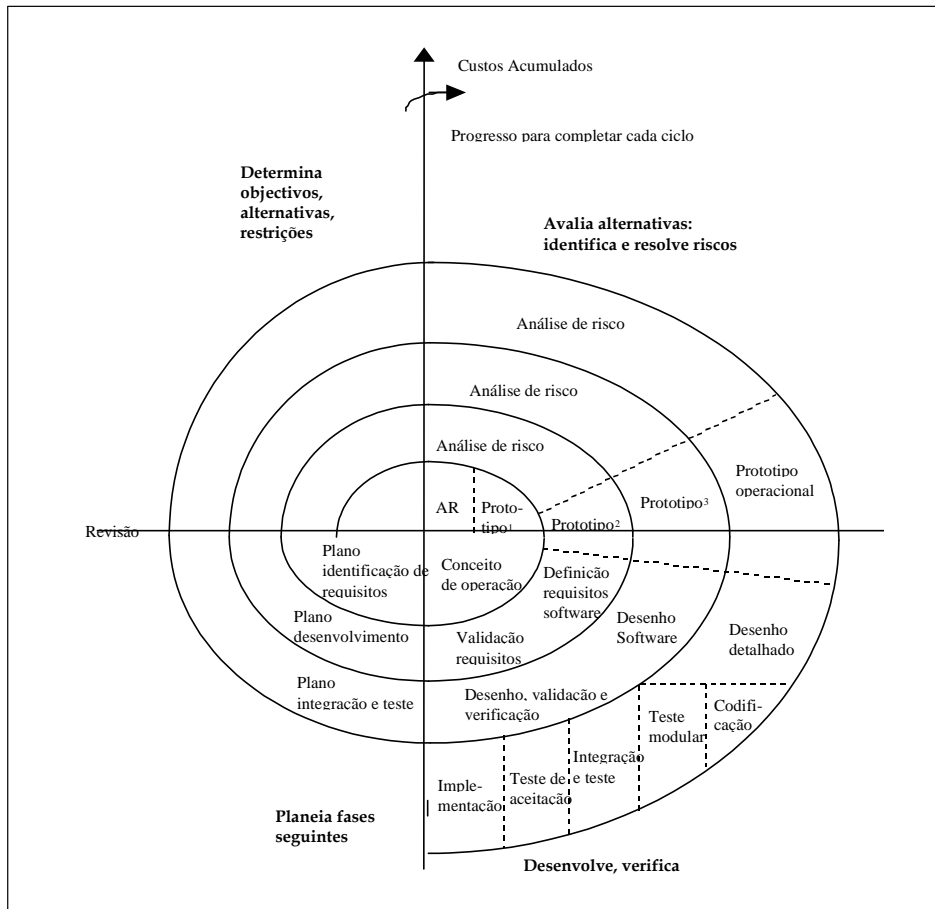


Figura 2.5: Modelo Espiral (adaptado de (Boehm 1988)).

Este modelo engloba várias iterações através de sucessivos ciclos os quais lhe conferem a forma de espiral. Cada ciclo representa uma sequência repetida de passos e começa com a identificação de objectivos e restrições. Tendo como base esta informação, o passo seguinte, avalia as alternativas determinando riscos para a fase que se segue. Cada ciclo do modelo espiral termina com uma revisão que engloba as pessoas da organização que requereram o sistema de informação a desenvolver; esta revisão engloba todos os produtos desenvolvidos durante as fases anteriores, bem como, o plano para o ciclo seguinte.

Uma das vantagens deste modelo é a consideração dos riscos em todas as etapas do processo, o que poderá permitir reduzir os riscos antes que eles se tornem problemáticos. Por outro lado, se um grande risco não for detectado, ocorrerão problemas. Este modelo não está

muito difundido e é muito menos usado, comparativamente com o ciclo de vida tradicional e a prototipagem (Pressman 1994).

As diferentes aproximações descritas, são normalmente apresentadas como abordagens alternativas, em vez de abordagens complementares; contudo, qualquer um dos paradigmas pode ser combinado (Pressman 1994).

Em 1995 foi publicada a **norma ISO/IEC 12207** que pretendia definir um enquadramento comum para o processo de DSI (Gray 1996, Moore 1996). O Departamento de Defesa Norte-Americano definiu também uma norma idêntica, a norma MIL-STD-498 (DoD 1994), que posteriormente cancelou (Maio de 98) (Sorensen 1999), tendo sido desenvolvida uma versão comercial muito semelhante à MIL-STD-498, a norma J-STD-016 (Sorensen 1996).

A ISO/IEC 12207 descreve as principais componentes do processo de DSI, as suas ligações, e as relações que governam as suas interações. Repare-se que esta norma, apesar de ser referida como um standard para o processo do ciclo de vida de software, engloba aspectos não considerados nos modelos anteriormente apresentados como seja os relacionados com a compra e venda dos sistemas informáticos, e com a gestão e desenvolvimento da organização, dividindo o ciclo de vida do software em três processos, como apresentado na figura 2.6.

Relativamente ao processo de desenvolvimento propriamente dito, são apontadas um conjunto de actividades como pode ser visto na figura 2.7. As várias actividades não são independentes existindo várias iterações (Pereira 1996).

Note-se que nenhuma destas normas prescreve um dado modelo para a fase de desenvolvimento, indicando que deve ser seleccionado o modelo apropriado ao âmbito, magnitude e complexidade do projecto.

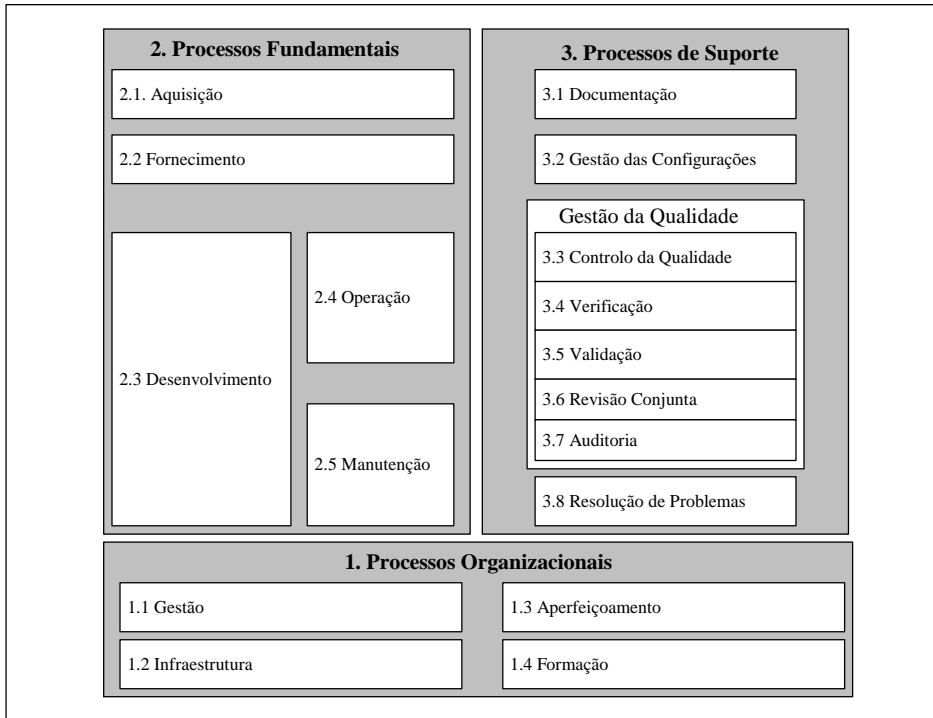


Figura 2.6: A norma ISO/IEC 12207 (adaptado de (Pereira 1996)).

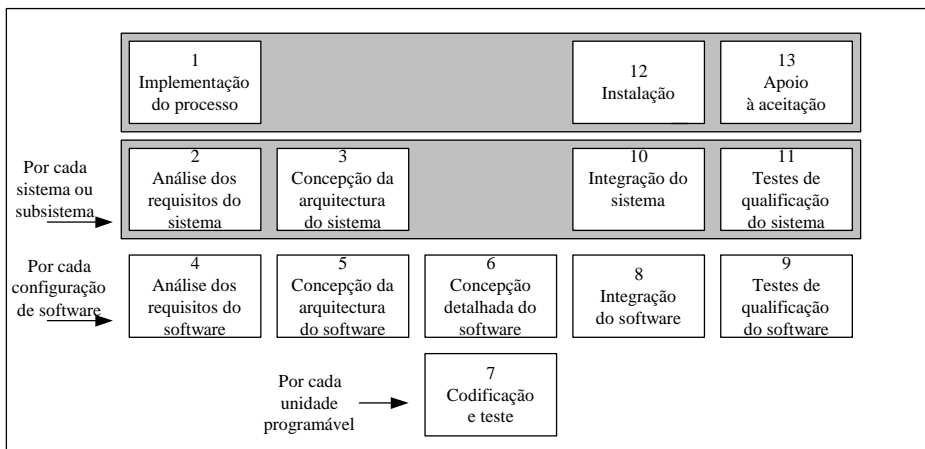


Figura 2.7: As actividades de desenvolvimento segundo a norma ISO/IEC 12207 (adaptado de (Pereira 1996)).

Recentemente (Sherrell e Chen 2001) tem-se falado na necessidade da utilização de diferentes abordagens para o desenvolvimento de sistemas de informação Web (Isakowitz, et al. 1998, O'Keefe e McEachern 1998, Senn 1998, Tenenbaum 1998), tendo sido proposta uma abordagem, modelo W, (Sherrell e Chen 2001) que resulta da adaptação do modelo V. Esta adaptação baseia-se na substituição da fase de codificação por uma fase designada por implementação incremental, que inclui uma etapa de validação com o cliente, devido à importância que a interface com o utilizador tem nestes sistemas.

Independentemente das diferentes abordagens, pode ser comprovado pela análise das figuras anteriores, e pela tabela resumo 2.2, que é possível reconhecer um conjunto de etapas que qualquer processo de DSI deverá incluir: estudo de viabilidade, engenharia de requisitos, desenho, implementação e testes e manutenção (Boehm 1988, DoD 1994, Flynn 1998, Kotonya e Sommerville 1997, Pereira 1996, Sommerville 1992). Apresenta-se na tabela 2.3 a correspondência entre estas etapas e as consideradas nas diferentes abordagens.

Abordagem	Modelo em cascata	Prototipagem	Modelo V	Modelo espiral	Norma ISO/IEC 12207
Fases	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo de viabilidade • Identificação de requisitos • Análise detalhada • Desenho • Codificação • Implantação • Manutenção 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação de requisitos • Análise • Desenho • Implementação e testes • Manutenção 	<ul style="list-style-type: none"> • Especificação de requisitos • Desenho estruturado • Desenho detalhado • Codificação e teste de módulos • Integração e testes • Avaliação e testes de software • Manutenção e operação 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação de requisitos • Análise de risco • Definição e validação de requisitos • Desenho de software • Validação e verificação • Desenho detalhado • Codificação • Testes • Implementação • Avaliação 	<ul style="list-style-type: none"> • Análise de requisitos • Concepção da arquitectura do sistema • Análise dos requisitos de software • Concepção da arquitectura do software • Concepção detalhada do software • Codificação e teste • Integração • Testes • Instalação

Tabela 2.2: As fases do processo de DSI em diferentes abordagens.

Etapa Abordagem	Estudo de viabilidade	Engenharia de requisitos	Desenho	Implementação e testes	Manutenção
Modelo em cascata	<ul style="list-style-type: none"> • Estudo de viabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação de requisitos • Análise detalhada 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenho 	<ul style="list-style-type: none"> • Codificação • Implantação 	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção
Prototipagem		<ul style="list-style-type: none"> • Identificação de requisitos • Análise 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenho 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação e testes 	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção
Modelo V		<ul style="list-style-type: none"> • Especificação de requisitos 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenho estruturado • Desenho detalhado 	<ul style="list-style-type: none"> • Codificação e teste de módulos • Integração e testes • Avaliação e testes de software 	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção e operação
Modelo espiral		<ul style="list-style-type: none"> • Identificação de requisitos • Definição e validação de requisitos 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenho de software • Validação e verificação • Desenho detalhado 	<ul style="list-style-type: none"> • Codificação • Testes • Implementação 	
Norma ISO/IEC 12207		<ul style="list-style-type: none"> • Análise de requisitos • Concepção da arquitectura do sistema • Análise dos requisitos de software 	<ul style="list-style-type: none"> • Concepção da arquitectura do software • Concepção detalhada do software 	<ul style="list-style-type: none"> • Codificação e teste • Integração • Testes • Instalação 	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção

Tabela 2.3: Correspondência entre as etapas nas diferentes abordagens.

Apresenta-se nas duas próximas secções uma descrição das fases de ER e desenho. A não inclusão de uma descrição das fases de estudo de viabilidade, implementação e testes e manutenção justifica-se por não serem o foco da atenção deste trabalho.

2.4 Engenharia de Requisitos

O objectivo da ER é determinar as necessidades e restrições do sistema em desenvolvimento, estabelecendo uma visão geral do sistema num dado contexto (Pohl 1996). Segundo Kotonya (Kotonya e Sommerville 1997), o processo da ER pode ser descrito como a conversão da informação sobre os sistemas existentes, as necessidades dos *stakeholders*, as normas organizacionais, a regulamentação e o domínio, para produzir requisitos, especificações e modelos do sistema. Estes modelos são usados pelos engenheiros de

software no desenho do sistema a construir. A figura 2.8 apresenta as entradas e saídas do processo de ER.

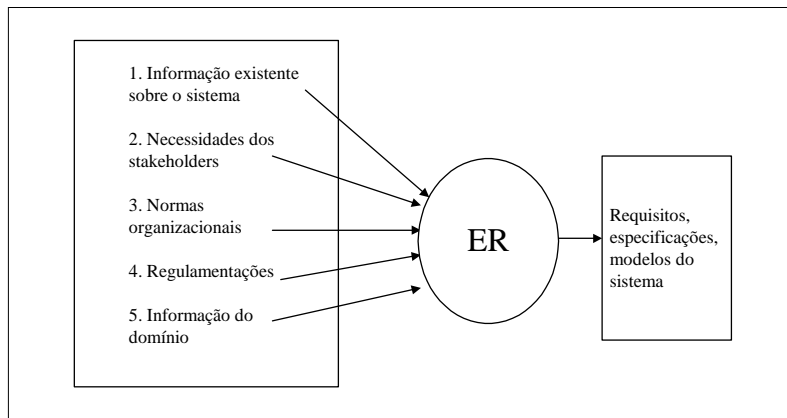


Figura 2.8: As entradas e saídas no processo da ER (adaptado de (Kotonya e Sommerville 1997)).

O processo de ER é um processo iterativo que tem também o seu próprio ciclo de vida. As fases que compõem este ciclo são designadas de diferentes formas por diferentes autores (Siddiqi e Shekaran 1996), podendo-se no entanto identificar quatro fases, interrelacionadas como se mostra na figura 2.9 (Pohl 1996), p.17:

- Levantamento (eliciação) – tentar perceber quais as necessidades e restrições do sistema a desenvolver; explicitar o conhecimento sobre o sistema;
- Negociação – explicitar conflitos, argumentos e razões, e estabelecer um acordo entre todos os intervenientes, *stakeholders*, no processo;
- Especificação/documentação – elaborar uma especificação de requisitos para ser usada nas fases seguintes do desenvolvimento que deverá incluir uma integração consistente das alterações, isto é, revisão de um requisito ou decisão;
- Validação/verificação – garantir que se está a resolver o problema certo, verificar a consistência interna das especificações, controlar se os requisitos especificados são consistentes com as intenções do utilizador/cliente.

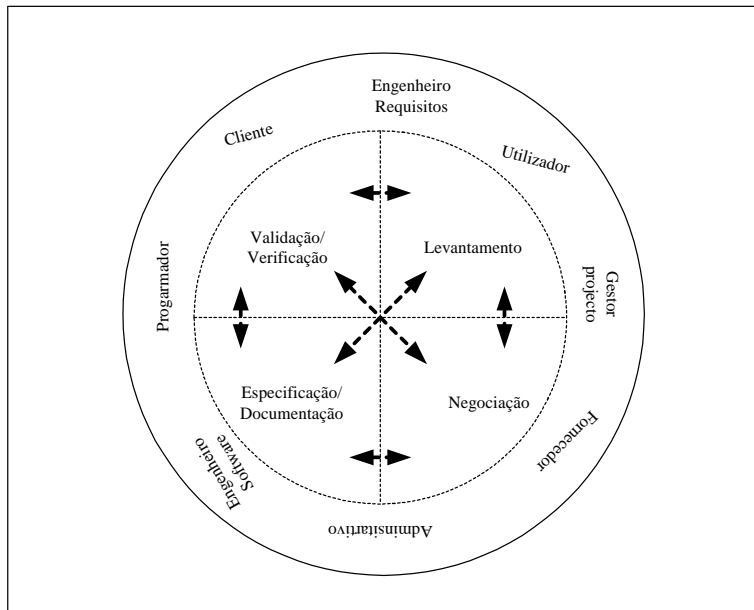


Figura 2.9: As fases do processo de ER (adaptado de (Pohl 1996)).

Algumas das causas dos problemas originados na fase de ER são a falta de envolvimento e comunicação entre os *stakeholders*, a não consideração do contexto do negócio, e a suposição de que os requisitos têm essencialmente uma dimensão técnica (Mumford 1995).

Ultimamente, a ER tem sido alvo de estudo de vários investigadores que pretendem melhorar a forma como ER é executada em projectos de desenvolvimento de sistemas. A maior parte das contribuições relacionam-se com aspectos como os modelos do processo de ER, a melhoria do processo de ER, técnicas de representação de requisitos, e estratégias para o levantamento e validação de requisitos (Easterbrook 1997, Herlea 1996). Zave (Zave e Jackson 1997) desenvolveu um esquema de classificação dos trabalhos em ER, tendo sido a sua principal dificuldade a heterogeneidade dos tópicos normalmente considerados parte da ER, que inclui por exemplo, as tarefas que têm que ser executadas (levantamento, validação, especificação), os problemas que têm que ser resolvidos (barreiras à comunicação, inconsistência, deficiência), os tipos de sistemas (sistemas embebidos, sistemas de segurança-crítica, sistemas distribuídos).

Uma das principais conclusões deste estudo é que a ER é um processo complexo visto ser uma actividade inerentemente ampla e interdisciplinar. A ER é levada a cabo numa rede social complexa que inclui pessoas com formação de base diferente e diferentes visões do sistema a desenvolver, tais como, engenheiros de requisitos, futuros utilizadores, responsáveis pelo desenho organizacional e clientes.

2.5 Desenho

A fase de desenho tem como objectivo produzir uma especificação completa da arquitectura do sistema, especificando as suas componentes de dados, processos e interface, com base na especificação de requisitos resultante da fase de ER (Pressman 1994, Semm 1989). Esta fase envolve a descrição do sistema em diferentes níveis de abstracção. E a sua importância prende-se com a identificação e avaliação de soluções alternativas que satisfaçam a especificação de requisitos (Layzell e Loucopoulos 1987).

Nesta fase devem identificar-se e avaliar-se as soluções possíveis que podem estar dependentes da plataforma tecnológica. Por exemplo, se o sistema a desenhar deve funcionar numa plataforma cliente-servidor, as opções disponíveis são diferentes de quando se desenha um sistema para interactivar com sistemas legados a correr num *mainframe* (Lucas 1997). A escolha da solução pode também depender da experiência do desenhador, visto os desenhadores terem tendência para escolher soluções que lhe sejam familiares (Lucas 1997).

Depois de escolhida a solução é necessário detalhar os aspectos relacionados com o desenho de processos, dados e interface.

O desenho de processos especifica a arquitectura geral do sistema, definindo os processos necessários para satisfazer os requisitos levantados, bem como as relações entre eles. O desenho de processos, num nível mais detalhado, descreve os algoritmos necessários para executar os processos.

O desenho de dados foca-se na especificação da base de dados que suportará o sistema em desenvolvimento: quais as tabelas, elementos que as constituem e relações.

O desenho da interface foca-se nos aspectos relacionados com a interacção homem máquina. Deve produzir uma especificação detalhada dos dispositivos de entrada e saída utilizados, bem como uma descrição dos écrans, sequência de diálogos, definição de mensagens, documentos e relatórios necessários. Esta etapa tem uma grande importância no desenho pois para muitos utilizadores é a única parte visível do sistema.

2.6 Falhas no processo de DSI

A existência de um conjunto de etapas bem definidas do processo de DSI, não evita que uma grande parte de projectos de DSI falhe na construção do sistema desejado, no tempo previsto e dentro do orçamento estimado (Fitzgerald e Fitzgerald 1999, Fried 1995). Há diferentes motivos apontados como causas destas falhas, dos quais se destacam a falta de envolvimento do utilizador, o incompleto levantamento e especificação de requisitos, e o ênfase nos aspectos tecnológicos, em detrimento do contexto organizacional (O'Brien 2000, Siddiqi e Shekaran 1996, Stevens, et al. 1998), e que desde logo sugerem que as fases iniciais são críticas no processo de DSI. A figura 2.10 demonstra a importância da identificação dos erros, cedo no processo de DSI, apresentando a evolução do custo da correcção de erros, nas diferentes fases de desenvolvimento de um sistema.

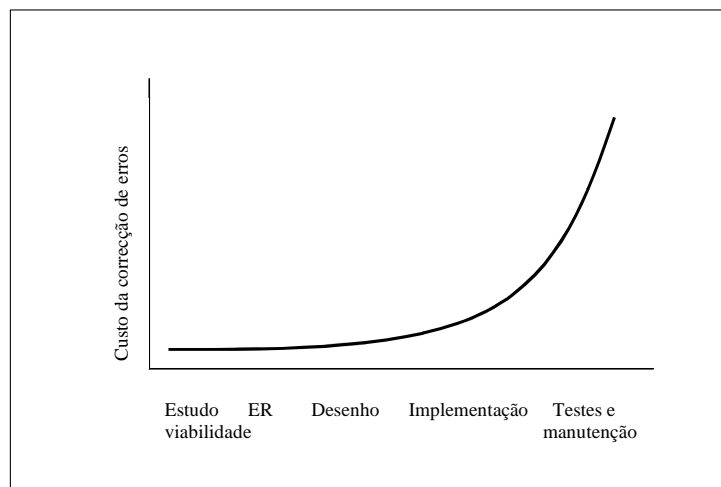


Figura 2.10: Custo de correcção de erros detectados em diferentes fases do processo de DSI (adaptado de (Alter 1994))

Há vários estudos que comprovam que, uma grande parte dos problemas nos sistemas finais tem origem em erros, mal entendidos, inconsistências, ou omissões cometidas

na fase de engenharia de requisitos (Flynn 1998, Laudon e Laudon 1996, Pohl 1996, Stevens, et al. 1998). Esta tendência que já se verificava há vários anos, como se pode ver na figura 2.11, ainda não se conseguiu inverter de forma significativa.

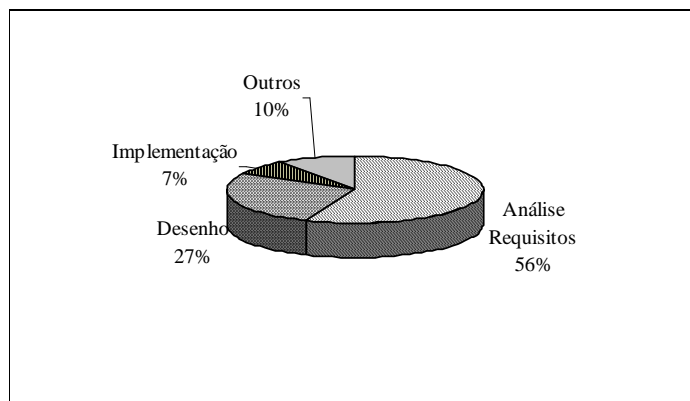


Figura 2.11: Distribuição de erros no processo de DSI (adaptado de (Layzell e Loucopoulos 1987)).

É também de notar que a maioria das abordagens ao processo de DSI ignoram o tipo de sistema que se vai desenvolver. Apesar de reconhecida a existência de diferentes tipos de SIBC (Alter 1994, Carvalho 1998, Ein-Dor e Segev 1993, Laudon e Laudon 1996, McLeod 1993, Mentzas 1994, O'Brien 2000), os processos de DSI não apresentam, normalmente, sugestões diferentes de desenvolvimento dependentes do tipo de sistema informático que se pretende construir.

Um outro motivo causador dos atrasos no processo de DSI é o baixo nível de reutilização de componentes (Coplien, et al. 1998, Mellor e Johnson 1997). Apesar de, a nível de componentes de software, essa reutilização ter crescido, tendo sido impulsionada com as abordagens orientadas a objectos e com a utilização de padrões de software (Coplien e Schmidt 1995, Graham 1994, Larman 1998), é pouco, ou quase nada utilizada, em outras fases do processo de DSI. Por exemplo, na passagem da ER para o desenho, a especificação da arquitectura do sistema é feita normalmente partindo do zero.

2.7 Lições a reter

Assistiu-se na última década a uma grande mudança na natureza e utilização das tecnologias de informação nas organizações. Esta mudança é provocada por diferentes factores que passam pela rápida evolução dessas tecnologias, pelas novas oportunidades de negócio nos mercados dinâmicos e cada vez mais competitivos, e pela globalização dos mercados. Esta mudança tem tido repercussões no tipo de sistemas informáticos que têm vindo a ser desenvolvidos. Se é verdade, por um lado, que se tem assistido à criação de sistemas cada vez mais complexos e sofisticados suportando diferentes actividades organizacionais, por outro tem-se assistido a uma certa confusão e complexidade resultante dessa diversidade (Inmon, et al. 1997).

Estes sistemas podem ser desenvolvidos usando diferentes abordagens. Independentemente de existirem diferentes modelos e das evoluções que os modelos sofreram, há um conjunto de etapas bem conhecidas, que independentemente das designações que recebem, são incluídas em qualquer processo de DSI: o estudo de viabilidade, a engenharia de requisitos, o desenho, a implementação e os testes e a manutenção. Destas etapas, é reconhecida como particularmente crítica a ER, sendo uma grande parte dos problemas dos sistemas finais atribuídos a erros, inconsistências ou omissões cometidas nesta fase.

O processo da ER é visto, na maior parte das vezes, como técnico e não como do negócio, e como tal dominado por preocupações técnicas, o que pode significar que os requisitos não satisfaçam as necessidades reais da organização que pretende o sistema. Entende-se neste trabalho que, uma das formas de minimizar este problema é a inserção de um passo onde se identificam claramente as necessidades do negócio e onde se envolvem todos os *stakeholders*, argumenta-se também neste trabalho que a existência de um guião que oriente os engenheiros de requisitos, fornecendo indicações sobre os processos e informação que deverão levantar num determinado caso, melhoraria a fase de levantamento da ER.

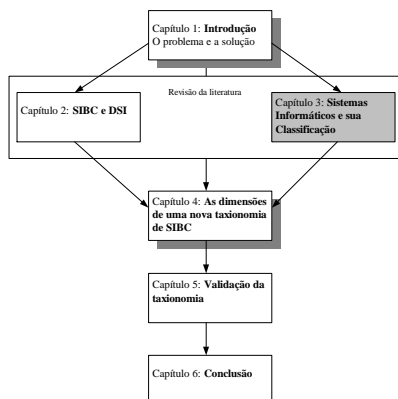
Um outro aspecto que pode ser aperfeiçoado no processo de DSI relaciona-se com a identificação do tipo de sistema a desenvolver, que deveria ser realizado na fase de levantamento da ER. É sabido que existem diferentes tipos de SIBC suportando diferentes tipos de trabalho; contudo esta realidade é praticamente ignorada ao longo do processo de

DSI. As abordagens ao processo de DSI raramente apresentam sugestões alternativas de desenvolvimento, dependentes do tipo de sistema que se pretende desenvolver. Parte-se normalmente do pressuposto de que a definição de requisitos para os sistemas informáticos é algo derivável a partir da descrição do sistema contexto da sua utilização.

O conceito de reutilização essencialmente utilizado na fase de desenho e codificação pode também ser aplicado em outras fases do processo de DSI, nomeadamente na passagem da ER para o desenho. Normalmente a especificação da arquitectura do sistema é feita partindo do zero, esta separação irrealista da especificação de requisitos do desenho foi aliás referida como uma das críticas à aproximação tradicional ao DSI. Reconhece-se contudo que há operações comuns a determinados tipos de sistemas sendo portanto possível definir padrões de arquitectura, fornecendo aos desenhadors do sistema um ponto de partida. Sendo o desenho um processo criativo influenciado pela experiência de quem o desenvolve, e visto os desenhadors júnior serem inexperientes neste processo, considera-se que a existência destes padrões os ajuda a iniciar a fase de desenho.

Defende-se neste trabalho que uma taxionomia de SIBC pode auxiliar na resolução dos problemas levantados. Nomeadamente:

1. Sistematizar e conseqüentemente clarificar a complexidade resultante da diversidade de SIBC.
2. Melhorar a fase de ER, nomeadamente no que diz respeito ao levantamento das necessidades do negócio, facilitando o levantamento dos processos executados, do conhecimento por eles manuseado e a identificação dos *stakeholders* envolvidos em cada processo.
3. Melhorar o processo geral de DSI, nomeadamente no que diz respeito à passagem do estudo do ambiente organizacional para a construção do sistema informático, fornecendo um conjunto de padrões de arquitecturas de sistemas, que permitirão que o desenhador de sistemas desenvolva o seu trabalho tendo um ponto de partida.



Capítulo 3

3 Sistemas Informáticos e sua classificação

Neste capítulo é apresentada uma revisão das classificações de sistemas de informação feita com o objectivo de verificar se existia alguma taxionomia que pudesse ser utilizada para os objectivos deste trabalho. O capítulo apresenta inicialmente uma descrição de cada uma das treze taxionomias identificadas na literatura, fazendo em seguida uma comparação entre os critérios e finalidades dessas classificações.

3.1 Introdução

A lista de nomes/designações de SIBC apresentada na secção 2.2, tabela 2.1, aponta para a necessidade de classificação dos sistemas de forma a diminuir a complexidade e clarificar a terminologia usada. A importância da classificação e diferenciação dos diferentes tipos de sistemas informáticos resulta do facto de eles suportarem diferentes tipos de trabalho e desempenharem diferentes papéis numa organização. A grande variedade de sistemas existente, poderá dificultar a identificação daquele que melhor serve as necessidades de uma dada organização.

Já foram feitas várias tentativas para classificar SIBC de algum modo, classificações essas que usam diferentes critérios, dependendo do objectivo para que foram desenvolvidas. Há classificações muito genéricas que não identificam tipos específicos de SIBC, mas tentam agrupar os sistemas de acordo com, por exemplo, os níveis de gestão (Clark 1992), as áreas funcionais (Hall 1998, Verstraete 1997), o nível de complexidade de gestão, incerteza e risco do negócio (Farbey, et al. 1995), a importância, sucesso e nível de investimento (Ein-Dor e Segev 1984) e as áreas a que pertencem (Edwards, et al. 1995, O'Brien 2000, Ward e Griffiths 1996).

Uma das classificações mais comuns encontrada essencialmente em livros pedagógicos divide os sistemas em operacionais e de suporte à decisão, sendo os operacionais subdivididos de acordo com as áreas funcionais: recursos humanos, compras, vendas, contabilidade, finanças e marketing (Lucas 1997, O'Brien 2000, Parker e Case 1993, Rowley 1994, Scott 1986). Convém referir que estes autores têm essencialmente uma preocupação pedagógica e mais teórica de listar por alguma ordem os sistemas de informação, sem terem como objectivo definir uma taxionomia.

Os objectivos da taxionomia que se pretende desenvolver, no âmbito deste trabalho, apontam para a necessidade de identificação de dimensões menos abstractas, motivo pelo qual não se faz uma análise mais detalhada, nem das taxionomias apontadas como muito genéricas, nem das de orientação mais pedagógica.

A revisão bibliográfica efectuada para identificar taxionomias de sistemas informáticos contribuiu também para identificar designações de SIBC.

3.2 Taxionomias de Sistemas Informáticos

Esta secção apresenta uma descrição de taxionomias de sistemas informáticos. Convém referir que os termos classificação, taxionomia e enquadramento são aqui usados com o mesmo sentido, indicando o agrupar de objectos segundo determinados critérios. Apesar destes termos não serem propriamente sinónimos, são desse modo muitas vezes usados na prática (Bailey 1994).

Os aspectos a analisar nesta revisão de taxionomias estão relacionados com os três passos a executar num processo de classificação (Glass e Vessey 1995):

1. Propósito/Objectivo: escolher entre uma classificação específica que serve um fim particular e uma classificação mais geral que serve vários propósitos.
2. Critério: depois de definir o objectivo da classificação, o próximo passo é estabelecer o(s) critério(s) de classificação, ou seja a(s) dimensões usadas para descrever, distinguir e classificar objectos.
3. Método: descrição de como colocar sem ambiguidade os objectos numa dada categoria e também uma descrição do critério usado para validar a classificação e a sua utilidade.

A partir das actividades associadas a cada um destes passos identificam-se diferentes aspectos a analisar para cada taxionomia, nomeadamente, autoria e contexto, critério, método de construção, resultado e validação:

1. Autoria e contexto – nomes, data e objectivo com que foi desenvolvida.
2. Critério – dimensões ou caracteres taxionómicos usados e sistemas considerados, e método de obtenção das dimensões (quando conhecido).
3. Método de construção – se a taxionomia foi desenvolvida recorrendo a métodos qualitativos ou quantitativos (Bailey 1994); o método é indicado, apenas quando explicitamente referido pelo autor.
4. Resultado – classes identificadas; mapeamento da taxionomia com os sistemas considerados.
5. Validação – se existiu alguma validação empírica, quer da validade da própria taxionomia, quer da sua utilidade, e qual o método usado.

Para cada taxionomia é também feito um comentário, considerando o objectivo do presente trabalho e, desde que existam, referem-se outros trabalhos que as tenham usado de alguma maneira.

Na revisão da literatura identificaram-se as seguintes taxionomias, apresentadas por ordem cronológica:

1. Gorry e Scott Morton (Gorry e Scott Morton 1971)
2. Alter (Alter 1977)

3. Projecto AMADEUS (UMIST, et al. 1986, UMIST/BIM 1986)
4. Grimshaw (Grimshaw 1992)
5. Ein-Dor e Segev (Ein-Dor e Segev 1993)
6. Teng e Ramamurthy (Teng e Ramamurthy 1993)
7. Mentzas (Mentzas 1994)
8. Alter (Alter 1994)
9. Pearson e Shim (Pearson e Shim 1994)
10. Lewis (Lewis 1994)
11. Vladimir Slamecka (Slamecka 1994)
12. *Groupware* (Coleman , DeSanctis e Gallupe 1987, Ellis, et al. 1991, Khoshafian e Buckiewicz 1995, Nickerson 1997, Schill 1995, UsabilityFirst)
13. Xu e Kaye (Xu e Kaye 1997)

3.2.1 Gorry e Scott Morton 1971

Autoria e contexto

Baseados nos trabalhos de Simon e Anthony relacionados com tentativas para classificar actividades de gestão e diferentes tipos de decisões, Gorry e Scott Morton (Gorry e Scott Morton 1971) desenvolveram em 1971 aquela que será talvez a mais referenciada taxionomia de sistema informáticos na literatura da área de sistemas de informação.

O objectivo deste trabalho era fornecer um enquadramento para analisar a tomada de decisão dos gestores e o necessário suporte fornecido por diferentes sistemas, ajudando ao mesmo tempo a perceber a evolução das actividades de gestão de sistemas de informação numa organização e reconhecer alguns dos potenciais problemas e benefícios resultantes das novas tecnologias.

Critério e método de construção

Esta taxionomia é uma taxionomia bidimensional qualitativa, onde as dimensões consideradas são: tipo de problema (estruturado e não estruturado) e a natureza das actividades de gestão (operacional, tática e estratégica). De acordo com esta taxionomia, por exemplo, um sistema de entrada de encomendas é um sistema usado em problemas relativamente estruturados a um nível operacional.

Resultado

A figura 3.1 apresenta a *framework* de Gorry e Scott Morton.

Validação

Os autores não efectuaram qualquer validação a esta classificação.

Comentários

Esta classificação é aqui descrita por ser talvez a mais conhecida e citada na área, pois para além de que, como os próprios autores dizem, desenvolverem um enquadramento para actividades de gestão e não para sistemas de informação, é demasiado restrita, por se debruçar apenas sobre sistemas de suporte à decisão.

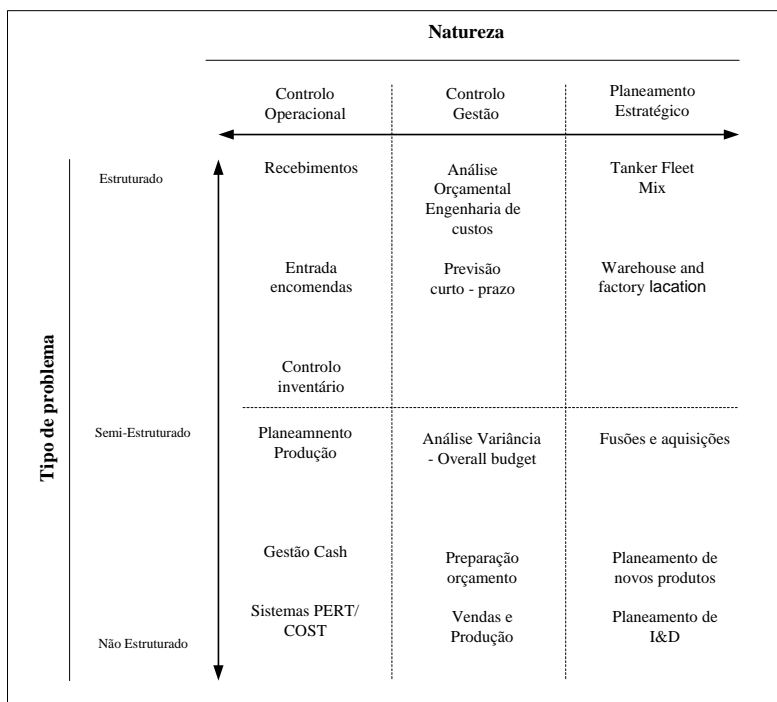


Figura 3.1: Taxionomia de Gorry e Scott Morton (adaptado de (Gorry e Scott Morton 1971)).

Referências posteriores

Esta classificação foi utilizada em diferentes situações:

- Quase 20 anos depois de ter sido desenvolvida foi feita uma validação que se relacionava com o que Gorry e Scott Morton referiam como sendo os requisitos de informação necessários a cada tipo de decisão e que diziam respeito a sete características da informação: fonte, âmbito, nível de agregação, horizonte temporal, ocorrência, frequência de utilização e exactidão requerida (Kirs, et al. 1989). Esta validação pretendia substanciar estes requisitos de informação e foi feita com base numa experiência laboratorial usando alunos de mestrado em gestão, MBA. Kirs e os seus colegas concluíram que, mesmo vinte anos depois, a taxionomia proposta por Gorry e Scott Morton parece descrever de uma forma válida as diferenças entre sistemas de informação de acordo com as necessidades de informação por categoria de decisão.
- Em 1996, Adam et al. (Adam, et al. 1995) desenvolveram um enquadramento para sistemas de suporte à decisão, baseado no trabalho de Gorry e Scott Morton, que pretendia classificar potenciais problemas de tomada de decisão e as aplicações desenvolvidas para os resolver. A *framework* foi desenvolvida através de estudo de campo, e foi testada em 18 empresas, o que permitiu concluir que a classificação era uma ferramenta útil para avaliar o grau de maturidade das organizações relativamente ao uso e desenvolvimento de aplicações de sistemas de suporte à decisão.
- Esta taxionomia é também referida num artigo que faz uma revisão e comparação de taxionomia de sistemas de informação (Doke e Barrier 1994), onde se conclui que, para além da ligação do tipo de problema com a actividade de gestão, a maior contribuição desta taxionomia foi reconhecer a multi-dimensão do problema da classificação de SI.
- Vários livros que de um modo genérico abordam os sistemas de informação de gestão utilizam este trabalho para exemplificar o tipo de suporte à decisão, dado por diferentes sistemas (Laudon e Laudon 1996, Lucas 1997, McLeod 1993).

3.2.2 Alter 1977

Autoria e Contexto

Em 1977, Alter (Alter 1977) desenvolveu uma taxionomia de sistemas de suporte à decisão cujo principal objectivo era sistematizar de uma melhor forma o conhecimento sobre sistemas de suporte à decisão. Segundo Alter, o conhecimento sobre a natureza e as características deste tipo de sistemas era nessa altura, até muitas vezes contraditório.

Critério e método de construção

A taxionomia baseou-se no grau relativamente ao qual os resultados, *outputs*, do sistema podem determinar directamente uma decisão. Os sistemas foram classificados pelo tipo de operações que executam, independentemente do tipo de problema, área funcional e perspectiva de decisão.

Não é claro que método foi usado para agrupar os sistemas. Alter fala em “*clustered*”, mas como não refere nenhuma técnica específica, dá mais a ideia de usar o termo apenas como sinónimo de agrupar.

Resultado

Através da análise de 56 de sistemas de suporte à decisão em uso em organizações, Alter identificou sete tipos de sistemas, descritos na tabela 3.1.

Tipos de sistemas
Sistemas de ficheiro de gaveta (<i>File drawer systems</i>): são basicamente versões automatizadas dos sistemas de ficheiros manuais, permitindo acesso imediato aos dados.
Sistemas de análise de dados (<i>Data analysis systems</i>): permitem a manipulação de dados através de operações feitas à medida da tarefa ou de operações genéricas; fornecem os mecanismos para análise de dados <i>ad hoc</i> .
Sistemas de informação de análise (<i>Analysis information systems</i>): fornecem o acesso a bases de dados e pequenos modelos.
Modelos contabilísticos (<i>Accounting models</i>): calculam as consequências de acções planeadas com base em definições contabilísticas; usam relacionamentos bem definidos e fórmulas para calcular as consequências de determinadas acções.
Modelos representacionais (<i>Representational models</i>): estimam as consequências de acções com base em modelos parcialmente não-definidos, tais como probabilidades de ocorrência. Incluem todos os modelos de simulação para além das definições contabilísticas.
Modelos de optimização (<i>Optimization models</i>): fornecem indicações de acção gerando a solução óptima segundo um conjunto de restrições.
Modelos de sugestão (<i>Suggestion models</i>): calculam uma determinada decisão sugerida para uma decisão de uma tarefa razoavelmente repetitiva e estruturada.

Tabela 3.1: Tipos de sistemas segundo Alter (adaptado de (Alter 1977)).

Validação

Apesar de Alter pretender suportar a hipótese de que uma dada taxionomia é apropriada e útil, reconhece não haver métodos estatísticos para suportar tal hipótese, pelo que se limita a fazer uma descrição da taxionomia e descrever dois exemplos de cada tipo de sistema, o que permite mostrar que se conseguem identificar sistemas que caem nas categorias identificadas.

Em 1984 foi avaliada a adequação das categorias sugeridas por Alter, através de um estudo de 131 sistemas de suporte à decisão (Huff, et al. 1984). O estudo permitiu constatar que os inquiridos conseguiam classificar o seu tipo particular de sistema de suporte à decisão nas sete categorias propostas por Alter, e concluir que a taxionomia proposta por Alter fornecia uma classificação exaustiva de sistemas de suporte à decisão.

Comentários

Mais uma vez o foco da classificação é demasiado restrito, visto pretender desenvolver uma taxionomia de apenas um tipo de sistema, ou seja, sistemas de suporte à decisão. Além disso vinte anos de evolução da tecnologia, tornam esta classificação desactualizada, bastando para tal analisar a primeira categoria, designada por sistemas de ficheiro de gaveta, que representa nada mais nada menos do que versões automatizadas de ficheiros manuais, o que na época poderia de facto ser considerada uma ajuda no processo de

decisão, mas que hoje, é a base de qualquer sistema informático e portanto não representa uma característica digna de distinguir um tipo de suporte à decisão. Os dois primeiros tipos de sistemas identificados por Alter, hoje são considerados sistemas de informação de gestão.

Referências posteriores

Esta taxionomia para além de ter sido avaliada por Huff (Huff, et al. 1984) foi mais tarde analisada por Pearson e Shim (Pearson e Shim 1994) para verificar a existência de uma relação entre a taxionomia que desenvolveram em 1994 e a de Alter.

É também referida num artigo que faz uma revisão e comparação de taxionomia de sistemas de informação (Doke e Barrier 1994), onde se conclui que apesar das categorias identificadas incluírem sistemas, que actualmente não seriam chamados sistemas de suporte à decisão, eram consistentes com a definição de sistema de suporte à decisão e a análise feita em 1977.

3.2.3 Projecto AMADEUS 1986

Autoria e Contexto

O projecto AMADEUS (UMIST, et al. 1986, UMIST/BIM 1986) – A Multi-Method Approach to Developing Universal Specifications – foi um projecto desenvolvido no âmbito do programa ESPRIT da União Europeia, iniciado em 1986, que tinha como parceiros a Interprogram BV da Holanda, o UMIST de Inglaterra, a Hitec Ltd da Grécia, a Telefonica Investigacion Y Desarrollo de Espanha e a BIM SA da Bélgica.

O principal objectivo deste projecto era definir um modelo conceptual único, que fosse suficientemente rico a nível de semântica, para descrever as especificações derivadas de qualquer método de desenvolvimento de sistemas de informação.

Uma das tarefas executadas ao longo do projecto, foi a classificação dos sistemas computadorizados o que permitiria identificar os objectos reais por eles manipulados. Estes objectos foram agrupados como entidades, relações, tarefas, regras e *event-triggers* (UMIST/BIM 1986).

Critério e método de construção

Segundo o grupo de trabalho do projecto AMADEUS, os sistemas foram classificados de acordo com as áreas de aplicações não sendo utilizado nenhum método específico.

Resultado

Foram identificadas duas principais subclasses de sistemas computadorizados:

1. Sistemas aplicativos: sistemas cujo propósito está directamente relacionado com os requisitos dos utilizadores.
2. Sistemas de suporte: sistemas que não são desenvolvidos para suportar nenhuma necessidade dos utilizadores, são independentes da aplicação; estes sistemas implementam funções de suporte em sistemas maiores.

Dentro de cada uma destas classes foram identificados diferentes tipos de sistemas, como descrito na tabela 3.2.

Validação

Não foi feita qualquer validação. O projecto foi interrompido ao fim de um ano, visto o estudo de viabilidade não ter sido suficientemente convincente para continuar o trabalho.

Comentários

O principal objectivo deste trabalho estava relacionado com os métodos de desenvolvimento de sistemas. A classificação surgiu apenas como um meio para identificar os objectos reais manipulados por esses sistemas. Alguns dos sistemas designados por sistemas de suporte, como os sistemas operativos e os de linguagem de computador, estão claramente fora do que é considerado neste trabalho um sistema informático. O resultado final parece não obedecer a um critério pré-definido mas antes a um agrupamento “casual” dos sistemas identificados.

Tipos de Sistemas	
Sistemas aplicativos	
Sistemas de escritório (<i>Office systems</i>)	
Sistemas de arquivo (<i>Filing systems</i>)	
Sistemas de processamento de documentos (<i>Document processing systems</i>)	
Sistemas de comunicações de escritório (<i>Office communication systems</i>)	
Sistemas de controle (<i>Control systems</i>)	
Processamento de dados administrativos (<i>Administrative data processing</i>)	
Sistemas de controle de produção (<i>Producing control systems</i>)	
Sistemas de controle e comando (<i>Command and control systems</i>)	
Controle processamento em tempo-real (<i>Real-time proc. control</i>)	
Sistemas robótica (<i>Robotic systems</i>)	
Sistemas de transferência de conhecimento (<i>Knowledge transfer systems</i>)	
Acesso informação (<i>Information retrieval</i>)	
Sistemas de ensino (<i>Instructional systems</i>)	
Tradução de linguagem (<i>Language translation</i>)	
Sistemas de planejamento, desenho e resolução de problemas	
Sistemas de desenho e manufatura (CAD/CAM)	
Sistemas de suporte à decisão (<i>Decision support systems</i>)	
Sistemas de análise estatística e científicos (<i>Scientific and statistical analysis systems</i>)	
Sistemas periciais (<i>Expert systems</i>)	
Sistemas de suporte	
Sistemas operativos	
Sistemas de linguagens de computador	
Sistemas de reconhecimento (de imagem, de voz, de linguagem natural)	
Sistemas de comunicação de mensagens	
Sistemas de armazenamento e acesso	
Sistemas de interação	

Tabela 3.2: Tipos de sistemas segundo AMADEUS (adaptado de (UMIST/BIM 1986)).

3.2.4 Grimshaw 1992

Autoria e Contexto

Em 1992, baseado numa revisão dos enquadramentos existentes, Grimshaw (Grimshaw 1992) propôs-se fazer uma integração desses enquadramentos, criando uma classificação geral de sistemas informáticos que possibilitaria uma investigação mais coerente e conseqüentemente um aumento de compreensão desses sistemas.

Critério e método de construção

As dimensões usadas por Grimshaw foram: a complexidade da tarefa executada (estruturada, semi-estruturada e não estruturada), a tecnologia usada (computadores, comunicações, dados e ferramentas) e o tempo (baseado no conceito de estado de

crescimento, e nos trabalhos de Nolan e Sutherland (Nolan 1984, Sutherland e Galliers 1989)). Não foi indicado nenhum método para construção da taxionomia.

Resultado

A figura 3.2 exemplifica a utilização da taxionomia para três tipos de sistemas: pagamentos, assistente de autorizações (caso *American Express*) e um sistema de informação de suporte a hospitais. Convém notar o facto de os sistemas de suporte a hospitais, SISH, pertencerem a mais do que uma classe. Na realidade, um sistema deste tipo não é um sistema simples, mas engloba diferentes pacotes que combinam várias funcionalidades, justificando assim a sua inclusão em diferentes classes. Note-se que relativamente à dimensão tecnologia, é usada uma classificação cujas principais classes são: 1 - computadores, 2 - comunicações, 3 - dados e 4 - ferramentas, sendo cada uma dividida em diferentes subclasses.

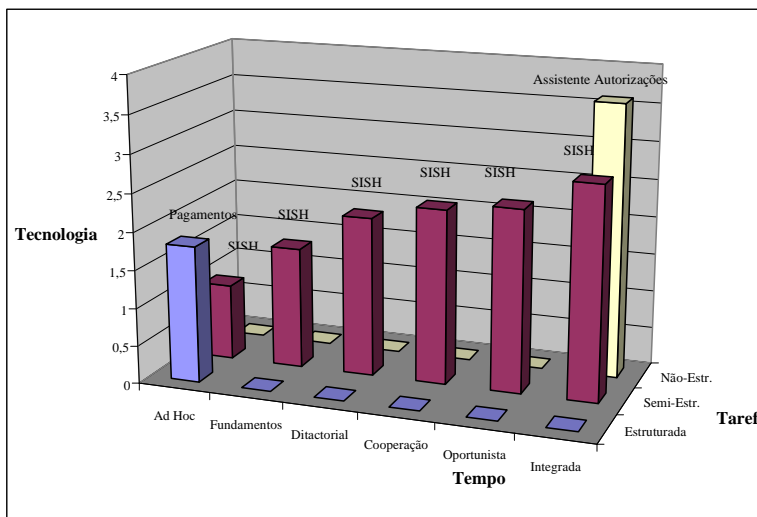


Figura 3.2: Taxionomia de Grimshaw (adaptado de (Grimshaw 1992)).

Validação

Não houve uma validação, no entanto é referido que cada uma das dimensões foi aplicada na prática e considerada útil. Como pode ser visto pela figura anterior, foi testado o uso da taxionomia, mas apenas com três tipos de sistemas.

Comentários

Uma taxionomia que utiliza como dimensão a tecnologia usada, é altamente susceptível de desactualização, pois um tipo de sistema que inicialmente não use um determinado tipo de tecnologia, conforme vai evoluindo, poderá vir a incorporá-la.

Referências posteriores

Esta taxionomia é referida num artigo que faz uma revisão e comparação de taxionomia de sistemas de informação (Doke e Barrier 1994).

3.2.5 Ein-Dor e Segev 1993

Autoria e contexto

Em 1993 Ein-Dor e Segev (Ein-Dor e Segev 1993) constatando a proliferação de tipos de sistemas informáticos, propuseram-se desenvolver uma classificação com o objectivo de perceber e introduzir alguma ordem conceptual no fenómeno de diversificação dos sistemas informáticos. Pretendiam avaliar a relação entre o que chamam conjuntos de tecnologias que constituem sistemas informáticos, e os nomes aplicados a esses conjuntos. Será que cada nome representa um único tipo de sistema (isto é de agregação de tecnologia) ou são essencialmente sistemas semelhantes distinguidos por diferentes nomes? Esta classificação pretendia ainda sugerir possíveis desenvolvimentos futuros, ou seja, novos tipos de sistemas informáticos.

Critério e método de construção

Esta taxionomia é uma taxionomia bidimensional que utiliza como dimensões os atributos e funções dos sistemas (o que o sistema faz e quais as suas componentes). É de referir que os caracteres taxionómicos foram aplicados separadamente, o que na prática origina duas classificações.

Foram considerados 31 atributos e 27 funções, identificados a partir da análise de um grande número de definições de sistemas.

Os atributos usados foram: hardware, software, teclado, rato, CRT, impressora, fala, gráficos, menu, processamento *batch*, processamento em tempo real, processamento interactivo, processamento em grupo, linguagem de comando, controlo linguagem natural, controlo utilizador, texto formatado, texto linguagem natural, *input* físico, imagem, comunicação local, comunicação remota, programas procedimentais, programas não procedimentais, conhecimento declarativo, conhecimento procedimental, base modelo, motor de inferência, aprendizagem, procedimentos, pessoal não especializado.

E as funções consideradas foram: *input*, *output*, interface com utilizadores, entrada de trabalho remota, colecção de dados, armazenamento indirecto, armazenamento de dados directo, acesso indirecto a dados, acesso directo a dados, armazenamento, computação aritmética, processamento de símbolos, processamento de figuras, processamento de texto, entendimento de linguagem natural, processamento simbólico, inferência, comunicação, aprendizagem, partilha de recursos, processamento distribuído, operações de suporte, processos de controlo, suporte de decisões estruturadas, suporte de decisões não estruturadas, tomada de decisões estruturadas, tomada de decisões não estruturadas.

Para identificar o universo de objectos a classificar, foi feita uma revisão da literatura sobre sistemas de informação e computadores, procurando-se também identificar a primeira vez que determinada designação foi utilizada na literatura científica ou comercial. Foram identificados 17 tipos de sistemas, listados de certa forma por ordem cronológica de aparecimento, tal como listado na tabela 3.3.

Cada sistema informático foi descrito por dois vectores: um de funções e um de atributos, onde a presença de uma característica foi assinalada com 1 e a ausência com 0.

Foram usados métodos quantitativos para classificar tipos de sistemas informáticos em grupos com características semelhantes, nomeadamente a técnica de escala multi-dimensional, (*multidimensional scaling technique, MDS*). Foi possível definir algumas classes. A técnica de escala multi-dimensional distribui os sistemas num espaço bidimensional, de tal forma que os sistemas menos semelhantes estão mais afastados e os mais semelhantes, mais próximos.

Tipos de Sistemas	Ano de aparecimento
Computação primitiva (<i>Early Computation</i>)	1946
Processamento de dados primitivo (<i>Early DP</i>)	1956
Sistema de informação de gestão (MIS)	1967
Sistema de planeamento de requisitos materiais (MRP)	1969
Sistema de produção assistida por computador (CAM)	1972
Sistema de informação de escritório/Automação de escritório (OIS/OA)	1975
Processamento de dados “maduro” (<i>Mature DP</i>)	1976
Sistema de desenho assistido por computador (CAD)	1977
Robôs de produção	1978
Sistema de suporte à decisão (DSS)	1979
Sistema de desenho e produção assistidos por computador (CAD/CAM)	1980
Sistema periciais (ES)	1985
Sistema de planeamento de recursos de produção (MRP II)	1988
Sistema de comando, controlo, comunicações e inteligência (C ³ I)	1988
Sistema de informação para executivos (EIS)	1990
Sistema de suporte à decisão em grupo (GDSS)	1990
Sistema de computação científica (<i>Scientific Computation</i>)	Sem informação

Tabela 3.3: Tipos de sistemas segundo Ein-Dor (adaptado de (Ein-Dor e Segev 1993)).

Resultado

A figura 3.3 apresenta os tipos de sistemas classificados por atributos, e a figura 3.4 apresenta uma classificação por funções. Os sistemas ficaram distribuídos, da esquerda para a direita, numa forma consistente com a ordem cronológica da sua aparição.

Validação

Os vectores de definição foram submetidos a um painel de especialistas (8 colegas dos autores e 12 alunos de doutoramento em SI), que avaliaram a amplitude e exactidão da lista de sistemas e suas definições. Não foi feita nenhuma validação da, ou das, taxionomias em si.

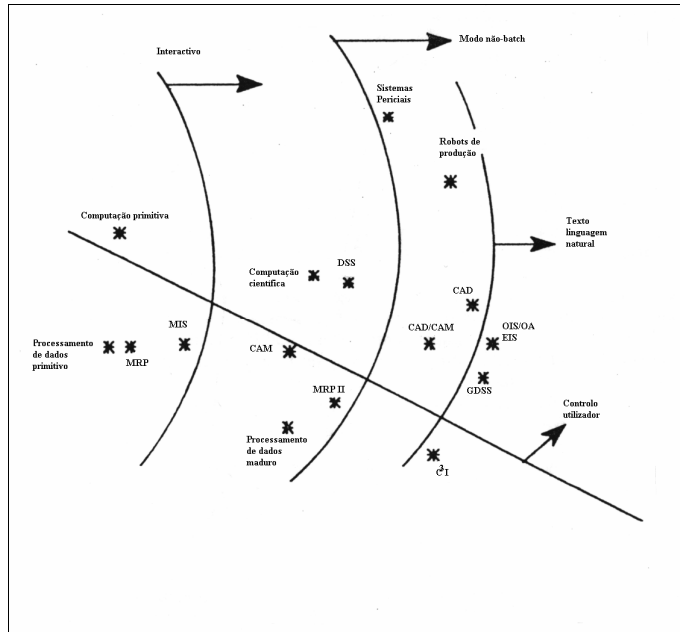


Figura 3.3: Classificação por atributos segundo Ein-Dor e Segev (adaptado de (Ein-Dor e Segev 1993)).

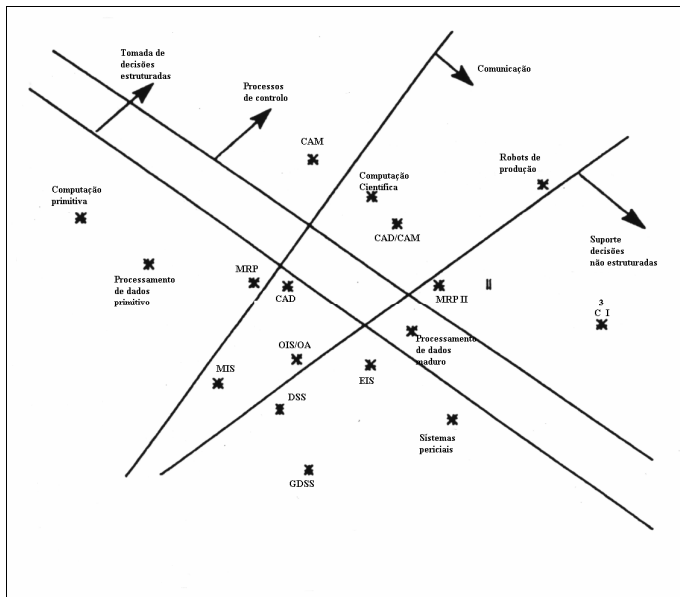


Figura 3.4: Classificação por funções segundo Ein-Dor e Segev (adaptado de (Ein-Dor e Segev 1993)).

Comentários

Esta taxionomia suporta o facto da existência de diferentes tipos de sistemas informáticos, e aproxima-se com um dos objectivos deste trabalho, ou seja tentar esclarecer e sistematizar os diferentes tipos de sistemas informáticos existentes. Contudo o critério usado pode ser criticado de diferentes formas:

A utilização de atributos tecnológicos é, nesta área, susceptível a uma rápida desactualização. Não só pelo facto de novos dispositivos estarem sempre a aparecer, mas também, pelo facto de, consoante a tecnologia vai amadurecendo, um tipo de sistema que no início não a incorporava, poder passar a usá-la. Por exemplo, olhando para o vector de definição de atributos, para a linha do rato, pode-se verificar que há vários sistemas que não o utilizam, ou melhor, não utilizavam em 1993, mas hoje, é sabido que o utilizam. Fazia sentido neste trabalho usar este tipo de atributos, pois os autores pretendiam também verificar se a evolução dos sistemas acompanhava a evolução da tecnologia, tendo concluído que, de facto, novos tipos de sistemas resultam por um lado da inclusão de novas tecnologias e por outro de perda de tecnologias mais antigas.

No caso das funções, há algumas, que por serem universais, ou seja usadas por todos os sistemas, tornam questionável o seu uso; é o caso das funções designadas de entrada e saída; os próprios autores indicam que as usaram apenas para uma cobertura completa.

Referências posteriores

Esta taxionomia é referida num artigo que faz uma revisão e comparação de taxionomia de sistemas de informação (Doke e Barrier 1994).

3.2.6 Teng e Ramamurthy 1993

Autoria e contexto

Em 1993, Teng e Ramamurthy (Teng e Ramamurthy 1993) desenvolveram uma taxionomia de sistemas de suporte à decisão em grupo, SSDG. O principal objectivo era clarificar e arranjar um consenso na descrição do conceito relacionado com SSDG. A taxionomia pretendia ser útil para quem desenvolve SSDG, na ajuda à decisão de que tipo de

sistema construir, e no planeamento da migração para melhorias futuras. Poderia também ser útil para quem numa organização tem que escolher entre diferentes sistemas, fornecendo uma forma sistemática para comparação.

Critério e método de construção

Segundo Teng e Ramamurthy, independentemente do tempo (síncrono ou assíncrono) e do espaço (mesmo local ou local disperso), é importante considerar o próprio processo de decisão, motivo pelo qual propuseram uma taxionomia com base nas funções dos SSDG. As funções referem-se a um conjunto de capacidades disponíveis por um sistema usado para auxiliar na resolução de um problema, na tomada de decisão, ou no acesso ou troca de informação.

Para Teng e Ramamurthy há dois tipos de suporte que um SSDG pode dar aos utilizadores: suporte de conteúdo e suporte de processo. O suporte de conteúdo pode ser descrito pela extensão para a qual um sistema computadorizado é capaz de dar suporte aos seus utilizadores (individual ou grupo) na abordagem de tarefas num domínio especializado. O suporte de conteúdo é fornecido pelas funções de processamento de dados, informação e conhecimento relacionadas com os problemas de decisão, per si, independentemente do processo de envolvimento e participação dos membros do grupo. O suporte de processo pode ser descrito pela extensão para a qual um sistema computadorizado é capaz de dar suporte e/ou influenciar procedimentos numa reunião de grupo. Tal suporte é fornecido, principalmente, pelas funções baseadas no hardware e software de comunicações.

A taxionomia de Teng e Ramamurthy é uma taxionomia qualitativa baseada nestas duas dimensões: suporte de conteúdo e suporte de processo.

A dimensão suporte de conteúdo apresenta quatro níveis:

- Sem suporte à decisão.
- Sistema de suporte à decisão convencional: possui capacidades de executar cenários do tipo e-se.
- Sistema de suporte à decisão para análise: permite modelar a percepção da realidade de quem tem que tomar decisões, e não a própria realidade, como no caso dos SSD convencionais.

- Sistema de suporte à decisão inteligente: permite integrar conhecimento de peritos no domínio.

A dimensão suporte de processo é dividida em quatro níveis:

- Sem suporte de processo: não há qualquer suporte computadorizado.
- Suporte comunicação: suporte básico a comunicações, do tipo transmissão electrónica de texto, dados e gráficos entre elementos do grupo e o líder do grupo.
- Suporte estruturado a processos: além do suporte a comunicações, possibilita estruturar a participação dos membros e a troca de informação. Suporta técnicas de estruturação de processos, tais como *brainstorming*, para auxiliar na geração de ideias criativas, *Delphi*, para focar a opinião de peritos, *NGT – Nominal Group Technique*, para gerir consensos.
- Suporte inteligente a processos: utilização de aplicações de inteligência artificial para dar suporte baseado em conhecimento, na estruturação de processos e/ou comunicação.

Resultado

Baseados nestas duas dimensões, Teng e Ramamurthy propuseram uma taxionomia bidimensional, que pode ser vista na figura 3.5, e que considera 16 tipos de SSDG.

Note-se, contudo, que nem todos estes tipos são baseados em computador. Por exemplo, a classe de sistemas incluídos na primeira linha e primeira coluna, corresponde à forma tradicional de reuniões, sem qualquer suporte computadorizado.

Validação

Foram feitos testes relativos ao poder e validade da taxionomia, que se basearam em examinar SSDG existentes quer na literatura da área, quer como produtos comerciais conhecidos, e em verificar se podiam ser classificados de acordo com a taxionomia. Foi possível incluir vários SSDG nas células da taxionomia; contudo os autores referem que, alguns dos sistemas analisados podem não ter sido operacionalizados, pois os artigos que os mencionavam descreviam apenas propostas de arquitecturas e não sistemas implementados.

Por outro lado, algumas referências encontradas relativamente a um dado sistema, não incluíam detalhes suficientes para classificar o sistema.

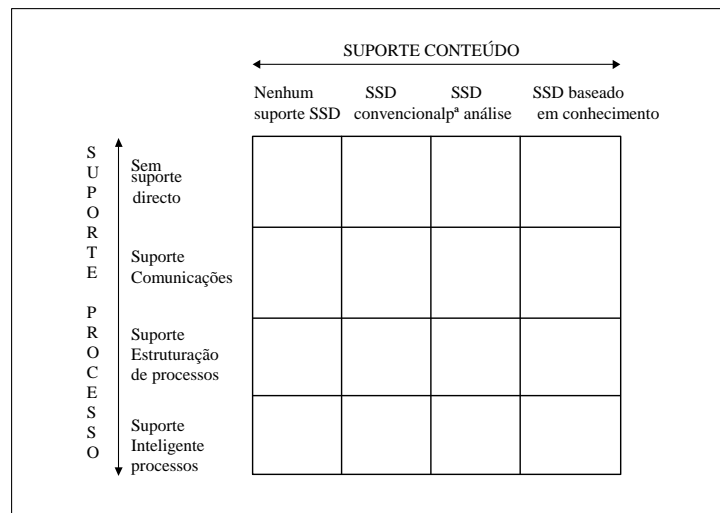


Figura 3.5: Taxionomia funcional de SSDG, segundo Teng e Ramamurthy (adaptado de (Teng e Ramamurthy 1993)).

Comentários

É uma taxionomia que tem como principal limitação o facto de ser muito restrita, ao analisar apenas um dado tipo de sistema informático, ou seja, os SSDG. Por outro lado a proposta de uma taxionomia funcional é interessante pois permite sistematizar os sistemas de acordo com os processos suportados.

3.2.7 Mentzas 1994

Autoria e Contexto

Em 1994, Mentzas (Mentzas 1994) propôs uma taxionomia tridimensional, considerando que existem diferentes tipos de sistemas de informação computadorizados, com diferentes características funcionais, dando suporte em diferentes partes da organização.

Segundo Mentzas, as classificações por ele revistas tinham limitações importantes: ou focavam apenas um tipo de SIBC ou as aplicações ou aplicação específica de um dado

tipo, como por exemplo, a aplicação dos sistemas periciais na gestão de produção. Por este motivo, propôs-se desenvolver uma classificação mais genérica. Esta classificação permitiria uma maior precisão e controlo no desenvolvimento e uso de SIBC e aumentaria a utilidade da investigação em SIBC, reduzindo a ambiguidade na atribuição de resultados de investigação.

Critério e método de construção

Segundo Mentzas, para se definir uma taxionomia genérica é necessário focar as características funcionais dos sistemas de informação computadorizados e considerar também aspectos organizacionais e representação de processos relacionados com o negócio, nomeadamente o suporte ao processo de informação, o suporte ao processo de decisão e o suporte ao processo de comunicação. Como tal, utilizou como critérios de classificação o tipo de suporte a processos de informação, a processos de decisão e a processos de comunicação.

O suporte a processos de informação é o suporte em linha, para extracção, filtragem e acompanhamento de dados críticos para a organização.

O suporte a processos de decisão é o suporte aos processos de tomada de decisão em problemas não estruturados ou semi-estruturados.

O suporte a processos de comunicação é o suporte para a partilha e troca de informação entre vários utilizadores.

Mentzas considerou na sua classificação, dez tipos de sistemas de informação computadorizados e apresenta uma análise qualitativa do grau de cobertura do suporte de cada um dos SIBC, a cada um dos três processos. Apresentam-se na tabela 3.4 os tipos de sistemas considerados.

Um outro aspecto analisado por Mentzas diz respeito ao tipo de suporte organizacional dado pelos SIBC, nomeadamente o nível de suporte a indivíduos, a grupos de indivíduos, e a toda a organização.

Tipos de sistemas	
Sistemas de informação de gestão	(SIG)
Sistemas de informação para executivos	(SIE)
Sistemas de suporte para executivos	(SSE)
Sistemas de suporte à decisão	(SSD)
Sistemas de suporte à decisão de grupo	(SSDG)
Sistemas de reunião electrónica	(SRE)
Sistemas de suporte à decisão organizacional	(SSDO)
Sistemas periciais	(SP)
Sistemas de informação de escritório	(AE)
Sistemas de informação inteligentes para organização	(SIIO)

Tabela 3.4: Tipos de sistemas segundo Mentzas (adaptado de (Mentzas 1994)).

Resultado

A figura 3.6, resultado da análise qualitativa, faz o mapeamento dos sistemas na taxionomia. Convém referir que os limites 0 - 1 de cada uma das dimensões não representam uma classificação binária, mas sim os limites de um contínuo; cada sistema pode oferecer um suporte que poderá ser nenhum, pouco, algum, médio, até elevado, sendo nenhum representado por 0 e elevado representado por 1.

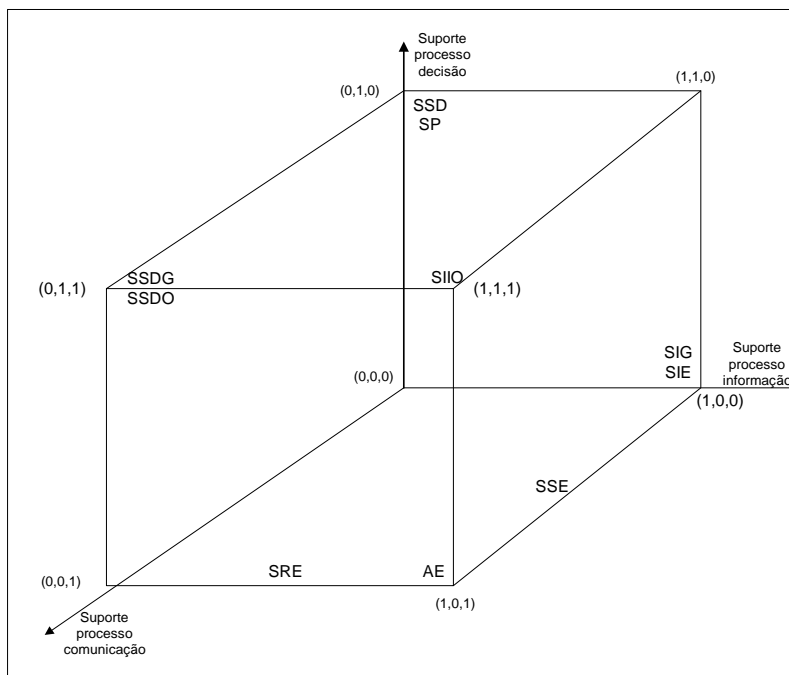


Figura 3.6: Taxionomia de Mentzas (adaptado de (Mentzas 1994)).

A tabela 3.5 apresenta a classificação de SIBC relativamente ao grau de suporte ao indivíduo, grupo e organização e aos três processos de comunicação, informação e decisão.

	Suporte a processos de informação	Suporte a processos de decisão	Suporte a processos de comunicação
Suporte a indivíduos	SIG, SIE, SSE	SSD, SP	SSE
Suporte a grupos	SRE	SSDG, SSDO	SSDG, SRE
Suporte à organização	AE, SIO	SSDO, SIO	AE, SIO

Tabela 3.5: Classificação de SIBC relativa ao nível de suporte organizacional e suporte a processos (adaptado de (Mentzas 1994)).

Validação

É referido como um futuro trabalho de investigação, o teste do poder e validade da classificação; contudo Mentzas, inquirido directamente sobre esta questão, confirmou que não fez tal validação.

Comentários

O universo de sistemas a classificar considerados nesta taxionomia, é por um lado incompleto e por outro inclui sistemas, que hoje em dia não fará sentido separar, como é o caso dos sistemas de informação de executivos e os sistemas de apoio a executivos. Por outro lado, apesar de ser interessante analisar os sistemas segundo o tipo de processos suportados, as dimensões consideradas estão pouco descritas, ficando pouco claras as características de um sistema classificado algures entre 0 e 1.

3.2.8 Alter 1994

Autoria e contexto

Em 1994, Alter (Alter 1994) desenvolveu uma nova classificação de sistemas de informação. Não é claro o objectivo dessa classificação. Há uma referência do autor à necessidade de discutir categorias gerais de sistemas de informação, por os termos serem frequentemente usados nas organizações e por cada categoria fornecer diferentes tipos de suporte à decisão e comunicação.

Critério e método de construção

Foi considerado o suporte dado na tomada de decisão e comunicação. Nesta nova classificação, Alter já não se restringe só a aspectos relacionados com o tipo de suporte à tomada de decisão, mas também com o tipo de suporte a tarefas de colaboração e comunicação. Não há propriamente nenhum método de construção da classificação, pois a principal preocupação do autor era apresentar categorias genéricas de tipos de sistemas.

Resultado

Foram identificados 8 tipos de sistemas, listados na tabela 3.6.

Tipos de sistemas
Sistemas de informação de escritório
Sistemas de comunicação
Sistemas de processamento de transacções
Sistemas de informação de gestão
Sistemas de informação para executivos
Sistemas de suporte à decisão
Sistemas de execução
Sistemas <i>Groupware</i>

Tabela 3.6: Tipos de sistemas segundo Alter 1994 (adaptado de (Alter 1994)).

Validação

Não foi feita nenhuma validação à classificação apresentada.

Comentários

Apesar de o próprio autor usar o termo classificação e apresentar estes oito tipos de sistemas, parece que o principal objectivo foi organizar de alguma forma os sistemas informáticos mais num enquadramento pedagógico, e portanto não se tratará de uma taxionomia na verdadeira acepção da palavra.

3.2.9 Pearson e Shim 1994

Autoria e contexto

Em 1994, Pearson e Shim (Pearson e Shim 1994) desenvolveram uma taxionomia de sistemas de suporte à decisão, considerando que as capacidades fornecidas por um sistema de suporte à decisão podem ter um impacto significativo na utilidade e satisfação dada pelo sistema. Para comprovar tal ideia, desenvolveram um estudo, onde numa primeira fase, e através de um inquérito, tentaram identificar as principais capacidades e características comuns dos sistemas de suporte à decisão.

Um outro objectivo do estudo de Pearson e Shim era verificar se havia alguma relação entre a taxionomia desenvolvida e a de Alter (Alter 1977). Verificaram que de facto tal relação existia, o que permitiu concluir que, quase 20 anos depois, a taxionomia de Alter ainda fornecia um mecanismo útil para classificar sistemas de suporte à decisão; esta constatação mostrou que os tipos de tarefas suportados pelos sistemas de suporte à decisão do início da década de 90 não sofreram grandes alterações comparados com os tipos de tarefas suportados em 1977.

A taxionomia pretende ter uma utilidade prática quer para quem desenvolve sistemas de suporte à decisão, quer para académicos. Quem desenvolve pode usar a taxionomia para definir um ponto de partida no desenho de novos sistemas de suporte à decisão: identificando claramente as operações que devem ser suportadas, e classificando-as de acordo com a taxionomia, o designer obterá o tipo de capacidades que devem ser incluídas no sistema. Os académicos poderão usar a taxionomia como um enquadramento para pesquisa futura sobre a existência de novas categorias de sistemas e/ou novas capacidades das categorias identificadas.

Critério e método de construção

A taxionomia foi desenvolvida considerando as principais capacidades e características dos sistemas de suporte à decisão no que diz respeito às três componentes de gestão de bases de dados, gestão de modelos, e gestão de diálogos.

1. A gestão de bases de dados deve permitir por exemplo:
 - A captura e/ou extracção de dados numa base de dados de suporte à decisão

- A capacidade de executar inquéritos *ad-hoc*
 - A gestão de dados através de um dicionário de dados
 - A interacção com dados de várias fontes
 - Armazenamento, acesso e controlo dos dados manipulados por um sistema de gestão de bases de dados
2. A gestão de modelos deve permitir por exemplo:
- Uso de modelos múltiplos para suportar diferentes problemas
 - Suporte a problemas semi e não estruturados
 - A possibilidade de criar modelos de uma forma fácil e rápida
 - A integração de modelos no sistema de suporte à decisão
 - A capacidade de gerir modelos
3. A gestão de diálogos deve permitir por exemplo:
- Suporte a estilos múltiplos de diálogo
 - A interacção com as componentes de gestão de modelos e de dados
 - Suporte a diversos métodos de apresentação de resultados

Foi usado um questionário, desenvolvido a partir de levantamentos anteriores e da literatura de sistemas de suporte à decisão, com o principal objectivo de identificar características e capacidades comuns a estes sistemas. O questionário estava dividido em três partes. A primeira continha 24 itens para identificar o ambiente operacional dos sistemas de suporte à decisão e 7 itens para classificar os sistemas de suporte à decisão dos inquiridos na taxionomia de Alter (Alter 1977). A segunda parte continha 20 itens sobre capacidades específicas do sistema de suporte à decisão usado. Estas duas partes usaram uma escala de Likert de 7 pontos. A terceira parte continha 13 questões sobre aspectos demográficos dos inquiridos. Ambas as partes do questionário foram verificadas relativamente à validade do conteúdo e construção.

Foi usada uma técnica de *clustering*, o algoritmo de variância mínima de Ward, para agrupar os sistemas de suporte à decisão de acordo com as capacidades das três componentes.

Resultado

Foram identificadas cinco categorias de sistemas de suporte à decisão, descritos na tabela 3.7.

Tipos de sistemas
Sistema de suporte à decisão orientado a modelo (<i>model oriented DSS</i>): suporta gestores de nível médio que utilizam sistemas de suporte à decisão orientados a modelo para avaliar e escolher entre alternativas relativamente estruturadas.
Sistema de suporte à decisão orientado a dados (<i>data oriented DSS</i>): suporta gestores de nível médio e alto em decisões relativamente não estruturadas, tais como identificação de problemas e/ou potenciais oportunidades.
Sistema de suporte à decisão genérico (<i>generic DSS</i>): o menos desenvolvido dos cinco tipos.
Sistema de suporte à decisão orientado a modelo/dados (<i>data/model oriented DSS</i>): suporta gestores de nível médio na identificação de problemas e oportunidades, e na análise e selecção entre diferentes alternativas.
Sistema de suporte à decisão completamente desenvolvido (<i>fully developed DSS</i>): suporta gestores de nível médio e baixo em tarefas semi-estruturadas que envolvem o reconhecimento de problemas/oportunidades e a avaliação de diferentes alternativas.

Tabela 3.7: Tipos de sistemas segundo Pearson (adaptado de (Pearson e Shim 1994)).

A tabela 3.8 sumaria as características de cada um dos cinco tipos enumerados. Na tabela “Forte” significa apresentar a maior parte ou todas as capacidades frequentemente associadas a um SSD, “Moderado”, significa apresentar algumas ou um número limitado das capacidades frequentemente associadas a um SSD, e “Fraco” significa apresentar muito poucas ou nenhuma das capacidades frequentemente associadas a um SSD.

Tipos de Sistema de suporte à decisão (SSD)	Critério		
	Gestão de bases de dados	Gestão de modelos	Gestão de diálogos
SSD orientado a modelo	Moderado	Forte	Moderado
SSD orientado a dados	Forte	Fraco	Moderado
SSD genérico	Fraco	Fraco	Fraco
SSD orientado a modelo/dados	Forte	Forte	Moderado
SSD completamente desenvolvido	Forte	Forte	Forte

Tabela 3.8: Taxionomia de sistemas de suporte à decisão (adaptado de (Pearson e Shim 1994)).

Validação

Não foi feita uma validação da taxionomia em si; os autores referem a necessidade de estudos adicionais para verificar a existência das categorias identificadas.

Comentários

É mais uma taxionomia, com um âmbito de aplicação restrito, por focar apenas sistemas de suporte à decisão.

3.2.10 Lewis 1994

Autoria e Contexto

Em 1994 Lewis (Lewis 1994) desenvolveu uma classificação de sistemas de informação que pretende clarificar o tipo de suporte que os sistemas de informação dão às actividades das organizações. A tomada de decisão é considerada a função principal, no centro das actividades de uma organização, e como tal a classificação é orientada essencialmente a esta actividade.

Critério e método de construção

Lewis define um enquadramento para classificar os sistemas de informação numa organização, considerando três dimensões:

1. O tipo de actividade suportada
2. A estrutura ou estabilidade da apreciação que rodeia a actividade
3. O grau de suporte operacional fornecido à actividade.

1. Relativamente ao tipo de actividade suportada, considerou actividades operacionais, de monitorização e controlo, e de gestão, planeamento e planeamento estratégico.

2. Lewis refinou a noção de tomada de decisão estruturada, introduzindo a ideia de estabilidade de apreciação, ou seja considerar quão estável é a apreciação da organização, quer da situação presente, quer do que seria desejável no futuro. Com base nesta ideia, definiu quatro tipos de contexto de decisão, como pode ser visto na figura 3.7.

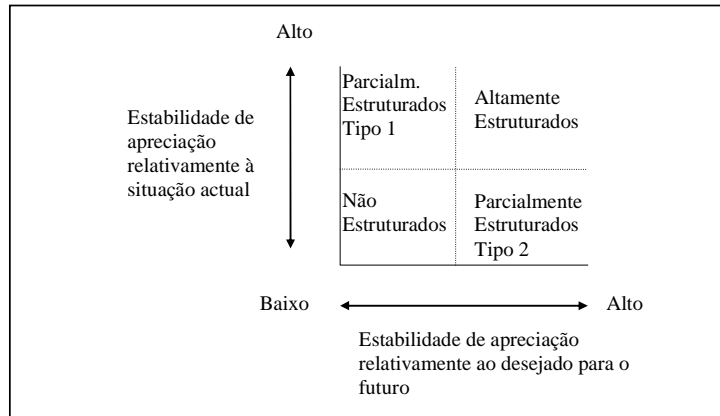


Figura 3.7: Tipos de contexto de decisão (adaptado de (Lewis 1994)).

3. Relativamente aos níveis de suporte operacional que podem ser dados pelos SIBC às actividades de uma organização, são indicados sete níveis, e exemplos para cada nível, apresentados na tabela 3.9:

Nível 1: Nenhum suporte

Nível 2: Fornece meios para armazenar e aceder dados; normalmente no mesmo formato usado em papel

Nível 3: Adiciona meios para aceder dados em formatos alternativos pré-definidos e para manipulação simples de dados

Nível 4: Permite que o utilizador defina como aceder aos dados e qual o formato do *output*

Nível 5: Permite avaliar alternativas através de modelação e simulação

Nível 6: Fornece sugestões argumentadas para acções, baseadas em conhecimento passado da execução da actividade

Nível 7: Completa automação da actividade.

Exemplos de SIBC	Níveis
(*)	1
Sistemas documentação imagem (<i>Document Imaging System</i>)	2
Geradores relatórios (<i>Report Generators</i>)	3
Software Bases de Dados (<i>Database Software</i>)	4
Pacotes contabilísticos (<i>Accounts packages</i>)	4
Sistemas de informação para executivos	5
Software modelação financeira (<i>Financial modelling software</i>)	5
Sistemas de suporte à decisão	5
Sistemas periciais	6
Sistemas baseados em conhecimento	6
Sistemas robótica	7

(*) Nenhum exemplo pois não há suporte computadorizado

Tabela 3.9: Tipos de SIBC segundo Lewis (adaptado de (Lewis 1994)).

Resultado

A figura 3.8 apresenta o enquadramento tridimensional definido por Lewis, e que permitiria entender a natureza dos sistemas de informação de uma organização.

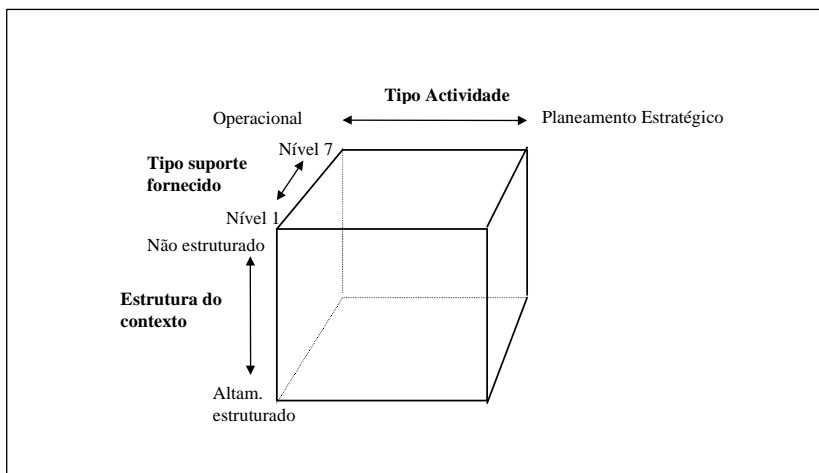


Figura 3.8: Enquadramento para classificação de SI segundo Lewis (adaptado de (Lewis 1994)).

Validação

Não foi feita nenhuma validação.

Comentários

É também uma classificação orientada para sistemas de suporte à decisão, e como tal de âmbito restrito. Por outro lado, usa uma definição demasiado lata de sistema informático, considerando por exemplo, o software de base de dados como um tipo de SIBC.

3.2.11 Slamecka 1994

Autoria e contexto

Slamecka (Slamecka 1994) apresenta uma classificação de sistemas informáticos, cujo objectivo não é claro. Considerando que o artigo onde a classificação é apresentada, foi publicado na Enciclopédia Britânica, o objectivo poderá ser uma clarificação e sistematização de termos frequentemente usados.

Critério e método de construção

Slamecka classifica os sistemas considerando a abrangência suportada: sistemas organizacionais e sistemas de informação pública. Os sistemas organizacionais são por sua vez, classificados por tipo de actividade suportada: suporte a actividades de gestão, suporte a actividades administrativas e suporte a operações e serviços. Pela natureza do trabalho, não é usado nenhum método para classificação.

Resultado

Slamecka divide os sistemas em duas categorias, detalhadas na tabela 3.10.

- 1 Sistemas organizacionais
- 2 Sistemas de informação pública – sistemas de teleprocessamento de transacções para, por exemplo, pagamento de contas e transferência de fundos (*home banking*), reserva de viagens e compra por catálogo.

Tipos de sistemas
Sistemas organizacionais
orientados para a gestão
Sistemas de informação para executivos
Sistemas de controlo e comando
Sistemas de suporte à decisão
orientados para a administração
Financeiros
Pessoal (recursos humanos)
Gestão projectos
orientados para serviços
Sistemas de produção integrada
Desenho assistido por computador
Planeamento de processos assistido por computador
Produção assistida por computador
Sistemas de processamento de transacções
Sistemas periciais
Sistemas de informação pública

Tabela 3.10: Tipos de sistemas segundo Slamecka (adaptado de (Slamecka 1994)).

Validação

Não foi feita nenhuma validação à classificação, o que considerando que não havia um objectivo definido para essa classificação, pode fazer sentido.

Comentários

Apesar de o próprio autor usar o termo taxionomia descritiva dos principais tipos de sistemas, o principal objectivo foi organizar de alguma forma os sistemas informáticos e definir termos, e portanto não se tratará de uma taxionomia na verdadeira acepção da palavra.

3.2.12 Groupware

Autoria e contexto

Há várias classificações de sistemas de *groupware* que pretendem caracterizar os tipos de aplicações existentes (Coleman , DeSanctis e Gallupe 1987, Ellis, et al. 1991, Khoshafian e Buckiewicz 1995, Nickerson 1997, Schill 1995, UsabilityFirst).

Critério e método de construção

Os sistemas de *groupware* são normalmente classificados usando duas dimensões: tempo e local. O tempo, pode ser o mesmo ou diferente, e o local também o mesmo ou diferente, e não é referido nenhum método para classificação.

Resultado

Esta classificação origina quatro tipos de aplicações de *groupware*, como pode ser visto na tabela 3.11.

		Mesmo local	Diferentes locais
<i>Groupware</i> síncrono	Mesmo tempo	EMS – sistemas de reunião electrónica SSDG <i>Shared Whiteboards</i>	Vídeo conferencia Tele conferencia <i>Shared Whiteboards</i> <i>Chat</i> <i>Brainstorming</i>
<i>Groupware</i> assíncrono	Tempos diferentes	<i>Electronic Bulletin Boards</i> Sistemas de gestão de documentação MUDs, <i>Kiosks</i> Sistemas de calendarização	<i>E-mail</i> <i>Workflow</i> <i>Newsgroups, mailing lists</i>

Tabela 3.11: Taxionomia de *Groupware*.

Validação

Não foram apresentadas quaisquer validações a esta classificação.

Comentários

Convém notar que o termo *groupware* se refere normalmente, não a uma aplicação informática mas a um conjunto de sistemas suportados por diferentes tecnologias e que permitem a partilha e troca de ideias e experiências, independentemente das barreiras de espaço e tempo. As classificações existentes pretendem apenas sistematizar estes diferentes tipos relacionando-os com o tempo e local de utilização.

É também uma classificação com um âmbito de aplicação restrito, por focar apenas este tipo de sistemas.

3.2.13 Xu e Kaye 1997

Autoria e contexto

Xu e Kaye (Xu e Kaye 1997) apresentam uma classificação de sistemas de produção, inserida num artigo de 1997, onde analisam as necessidades e suporte de informação dos gestores de produção, em particular da informação estratégica.

Critério e método de construção

Os sistemas foram divididos de acordo com a natureza da função suportada: suporte à automação dos processos de produção, engenharia e desenho, suporte à optimização, monitorização e controlo dos processos de produção, e suporte à exploração, síntese e exposição de informação estratégica sobre produção aos decisores. Não é referido nenhum método para construção da classificação.

Resultado

São identificadas três categorias de sistemas de produção, como pode ser visto na tabela 3.12.

Tipo de sistema	Exemplos de sistemas ⁴
Sistema de automatização do processo operacional de produção	CAM, CAD, CAPP, CAE (<i>computer-aided engineering</i>), sistemas de robótica
Sistema de controlo e monitorização do processo de produção	MRP, MRP II, JIT (<i>just in time</i>)
Sistema de informação estratégico de produção	<i>Data Warehouse</i>

Tabela 3.12: Taxionomia de Xu e Kaye (adaptado de. (Xu e Kaye 1997)).

Validação

Não foi feita nenhuma validação à classificação apresentada. Foi feito um levantamento, não com o objectivo de validar a classificação, mas de mostrar o estado corrente da aplicação dos sistemas de produção, numa perspectiva de gastos em TI, o que pelas funções dos sistemas indicadas, permite integrá-las nos tipos listados.

⁴ Utilizam-se as siglas das designações em inglês, por serem as utilizadas na linguagem corrente.

Comentários

Por focar apenas sistemas de produção, é também uma classificação com um âmbito de aplicação restrito.

3.3 Análise das taxionomias

Depois de descrever as treze taxionomias, torna-se necessário fazer uma análise crítica, em particular no que diz respeito à finalidade, aos critérios usados na sua construção e à abrangência das taxionomias. Relativamente à finalidade pretende-se verificar se alguma das taxionomias desenvolvidas tem uma finalidade que possibilite a sua utilização no âmbito deste trabalho. Quanto aos critérios a ideia é verificar que tipos de critérios se utilizam, quais os mais usados e se é possível identificar algum padrão de classificação de SIBC. Por último pretende avaliar-se quais os SIBC que são abrangidos nas taxionomias.

3.3.1 Finalidades

Apesar das taxionomias desenvolvidas por quase metade dos autores ter como finalidade a sistematização e clarificação de conceitos, identificaram-se outras finalidades tais como clarificar o suporte que os SIBC dão à tomada de decisão e fornecer um ponto de partida no desenho ou adopção de novos SIBC. A tabela 3.13 apresenta um resumo das finalidades de cada uma das taxionomias.

Taxionomia	Finalidade
Gorry	Fornecer um enquadramento para analisar o suporte necessário, dado por diferentes sistemas à tomada de decisão
Alter 1977	Sistematizar conhecimento sobre SSD
Amadeus	Usada no contexto do projecto AMADEUS, para identificar os objectos reais manipulados por diferentes sistemas
Grimshaw	Fornecer um enquadramento que possibilitasse uma investigação mais coerente dos sistemas informáticos
Ein-Door	Sistematizar conceitos sobre sistemas informáticos
Teng	1. Ajudar à decisão de que tipo de SSDG construir 2. Fornecer uma forma sistemática de comparação, para quem numa organização tem que escolher entre diferentes SSDG
Mentzas	Fornecer uma maior precisão na classificação de SIBC e facilitar a atribuição de resultados de investigação a determinadas funções dos sistemas
Alter 1994	Clarificar conceitos sobre SIBC
Pearson	Fornecer um ponto de partida no desenho de futuros SSD
Lewis	Clarificar o tipo de suporte que os SIBC dão às actividades da organização, em particular à tomada de decisão
Slamecka	Sistematizar conceitos
Groupware	Sistematizar conceitos
Xu	Sistematizar tipos de sistemas de produção

Tabela 3.13: Resumo das finalidades das taxionomias.

A análise desta tabela permite concluir que:

- Uma grande parte das classificações tem um âmbito restrito, focando apenas um determinado tipo de sistema (Alter 1977, Gorry e Scott Morton 1971, Khoshafian e Buckiewicz 1995, Lewis 1994, Nickerson 1997, Pearson e Shim 1994, Schill 1995, Teng e Ramamurthy 1993) ou restringindo ainda mais o âmbito a um determinado domínio de aplicação, como por exemplo a produção (Xu e Kaye 1997).
- Os sistemas de suporte à decisão, sejam eles individuais ou em grupo, são os mais focados, o que é compreensível, considerando que a tomada de decisão é uma das actividades mais importantes na organização, e que cada vez mais a função dos sistemas informáticos é fornecer informação útil para a gestão.
- Em muitas situações, pretende-se apenas sistematizar conceitos; a taxionomia desenvolvida acaba por ser simplista e nem sempre é claro qual poderá ser a sua utilização (Alter 1994, Alter 1977, Slamecka 1994); nestas taxionomias, acaba por não haver uma preocupação em esclarecer a terminologia usada, identificando nomes que são sinónimos ou homónimos.
- Só duas das taxionomias analisadas podem ser designadas como taxionomias para acção, ou seja taxionomias que não são meramente sistematizações de conceitos, mas que pretendem ter uma outra utilização prática, como dar um ponto de partida para o processo de desenvolvimento ou adopção de novos sistemas. São elas as taxionomias que foram desenvolvidas por Pearson (Pearson e Shim 1994) e Teng (Teng e Ramamurthy 1993).

3.3.2 Critérios

São vários os critérios utilizados para desenvolver as taxionomias. A tabela 3.14 resume os critérios usados por cada um dos autores.

Taxionomia	Crítérios
Gorry	Tipo de problema suportado Tipo de actividades de gestão suportadas
Alter 1977	Grau relativamente ao qual os outputs do sistema podem determinar directamente a decisão
Amadeus	Áreas de aplicação
Grimshaw	Tipo de tarefa executada Tecnologia usada Tempo (estado de crescimento)
Ein-Door	Tipo de atributos usados Tipo de funções suportadas
Teng	Tipo de suporte ao processo Tipo de suporte de conteúdo
Mentzas	Tipo de suporte a processos de informação Tipo de suporte a processos de decisão Tipo de suporte a processos de comunicação
Alter 1994	Tipo de suporte na tomada de decisão Tipo de suporte na comunicação
Pearson	Capacidades e características da gestão de modelos Capacidades e características da gestão de bases de dados Capacidades e características da gestão de diálogos
Lewis	Tipo de actividade suportada Nível de suporte operacional dado Estabilidade da apreciação relativamente à actividade
Slamecka	Abrangência suportada Tipo de actividades suportadas
<i>Groupware</i>	Tempo Local
Xu	Natureza da função suportada

Tabela 3.14: Resumo dos critérios utilizados.

Uma análise dos critérios utilizados, permite verificar que alguns autores usam o mesmo critério apesar de o referirem de forma diferente. A tabela 3.15 apresenta uma descrição dos critérios revistos, fazendo-se na tabela 3.16 uma comparação da utilização desses critérios nas diferentes taxionomias.

Crítérios
Áreas de aplicação: se trata de sistemas de suporte ou aplicativos
Temporalidade: relacionado com o conceito de estado de crescimento (Nolan 1984, Sutherland e Galliers 1989)
Atributos de hardware/software usados: as componentes do sistema em termos do software e hardware que utiliza
Funções de hardware/software suportadas: as funcionalidades de hardware e software que o sistema suporta
Tipo de suporte a processos de informação: tipo de suporte em linha para a extracção, filtragem e acompanhamento de dados
Tipo de suporte a processos de decisão: tipo de suporte que é dado aos processos de tomada de decisão em problemas estruturados, semi-estruturados e não estruturados, e de que forma influencia decisões
Tipo de suporte a processos de comunicação: tipo de suporte para a partilha e troca de informação entre vários utilizadores
Tipo de actividades suportadas: se suporta actividades operacionais, de gestão ou estratégicas
Tempo: se o mesmo tempo (síncrono) ou tempo diferente (assíncrono)
Local: se o mesmo local ou locais fisicamente distintos
Abrangência: se suporta sistemas organizacionais ou públicos

Tabela 3.15: Lista de critérios.

A tabela 3.16 ajuda a concluir que o critério mais usado é o relacionado com o tipo de suporte ao processo de tomada de decisão, o que é compreensível considerando que uma grande parte das taxionomias foca sistemas de suporte à decisão. O segundo critério mais usado é o tipo de actividades suportadas, certamente pela divulgação e aceitação do paradigma que o suporta, o dos níveis de gestão de Anthony (Anthony 1965). Contudo esta divisão do tipo de actividades em operacionais, de gestão e estratégicas é demasiado genérica, pensando na variedade de actividades executadas numa organização. Por outro lado, há alguns critérios que pela sua especificidade só podem ser aplicados a um determinado tipo de sistemas, como é o caso dos critérios tempo e local que apenas fazem sentido quando se pretendem classificar sistemas de *groupware*.

Critérios usados	Áreas de aplicação	Temporalidade	Atributos de hardware/software usados	Funções de hardware/software suportadas	Tipo de suporte a processos de informação	Tipo de suporte a processos de decisão	Tipo de suporte a processos de comunicação	Tipo de actividades suportadas	Tempo	Local	Abrangência
Nº de ocorrências	1	1	2	2	1	8	3	4	1	1	1
Gorry						√		√			
Alter 1977						√					
Amadeus	√										
Grimshaw		√	√			√					
Ein-Dor			√	√							
Teng						√	√				
Mentzas					√	√	√				
Alter 1994						√	√				
Pearson						√					
Lewis				√		√		√			
Slamecka								√			√
Groupware									√	√	
Xu								√			

Tabela 3.16: Taxionomias versus critérios usados.

Os critérios usados tornam-se em alguns casos vagos, como por exemplo quando se considera o tipo de suporte a processos, mas sem detalhar ou detalhando vagamente que tipo de processos (Gorry e Scott Morton 1971, Grimshaw 1992, Mentzas 1994, Teng e Ramamurthy 1993).

Os critérios baseados na tecnologia são claramente susceptíveis de uma mais rápida desactualização. Fazem apenas sentido quando se pretende também analisar a evolução tecnológica.

3.3.3 Taxionomias/SIBC

Um outro aspecto a analisar relaciona-se com a abrangência das taxionomias, ou seja, quais os sistemas considerados pelas taxionomias. Com este objectivo construiu-se uma lista de todos os SIBC referidos nas treze taxionomias, assinalando-se em seguida quais as taxionomias que o incluíam. A tabela 3.17 apresenta essa lista identificando para cada taxionomia quais os sistemas considerados. A análise desta tabela permite também tirar algumas conclusões:

- Relativamente à lista de sistemas, dos sessenta apresentados na primeira coluna da tabela, há alguns que claramente não podem ser considerados sistemas informáticos no âmbito da definição de SIBC adoptada para este trabalho. São eles, os sistemas operativos, os sistemas de tradução de linguagem, os de armazenamento e acesso, os de interacção, os de reconhecimento e os de comunicação de mensagens, considerados pelo projecto AMADEUS.
- Comparando esta lista, particularmente depois de excluídos os sistemas não considerados SIBC, com a lista apresentada no anexo A, pode constatar-se que há sistemas que não foram considerados em nenhuma das taxionomias. Um dos motivos está certamente ligado com a altura em que as taxionomias foram desenvolvidas. Apenas as taxionomias de *groupware* e a de Xu e Kaye (Xu e Kaye 1997) datam de 1997. Todas as outras são anteriores a 1995 e portanto incompletas, pois é reconhecida a diversidade de SIBC entretanto desenvolvida.
- Considerando apenas a lista dos sistemas na tabela, nem há nenhum sistema que seja considerado por todas as taxionomias, nem há nenhuma taxionomia que considere todos os sessenta sistemas. O sistema que mais taxionomias consideram é o sistema de suporte à decisão, mas em alguns casos, também focam apenas esse tipo. Há por outro lado, vários sistemas que aparecem apenas numa taxionomia, por exemplo, o sistema de suporte à decisão organizacional, apenas na taxionomia de Mentzas (Mentzas 1994), o sistema de produção integrado, CIM, apenas na de Slamecka (Slamecka 1994), e o

sistema de computação científica apenas na de Ein-Dor (Ein-Dor e Segev 1993).

SIBC	Gorry	Alter 1977	Amadeus	Grimshaw	Ein-Dor	Teng	Mentzas	Alter 1994	Perason	Lewis	Slamecka	Groupware	Xu
Acesso à informação			√										
Análise estatística e científico			√										
Armazenamento e acesso			√										
Boletim electrónico (<i>Electronic Bulletin Boards</i>)												√	
<i>Brainstorming</i>												√	
Calendarização												√	
Chat												√	
Comando, controlo, comunicações e inteligência (C ³ I)			√		√						√		
Computação científica					√								
Computação primitiva					√								
Comunicação								√					
Comunicação de mensagens			√										
Controlo de produção			√										
Controlo processamento em tempo-real			√										
Correio electrónico												√	
De arquivo			√										
Desenho assistido por computador (CAD)					√						√		√
Desenho e produção assistidos por computador (CAD/CAM)			√		√								
Documentação imagem										√			
Ensino			√										
Execução								√					
Geradores de relatórios										√			
Gestão de documentação (SGED)												√	
Gestão de fluxo de trabalho (Workflow)												√	
Groupware		√										√	
Informação de escritório (OIS)			√		√		√	√					
Informação de gestão (MIS)	√				√		√	√			√		
Informação inteligentes p ^a organização (IOIS)							√						
Informação para executivos (EIS)					√		√	√		√	√		
Informação pública											√		
Interação			√										
Linguagens de computador			√										
MUDs, Kiosks												√	
Newsgroups, mailing lists												√	
Operativo			√										
Pacotes contabilísticos										√			
Pericial (ES)			√		√		√			√	√		

Tabela 3.17: Os SIBC nas taxionomias (continua).

SIBC	Gorry	Alter 1977	Amadeus	Grimshaw	Ein-Dor	Teng	Mentzas	Alter 1994	Perason	Lewis	Slamecka	Groupware	Xu
Planeamento de processos assistido por computador (CAPP)											√		√
Planeamento de recursos de produção (MRP II)					√								√
Planeamento de requisitos materiais (MRP)					√								√
Processamento de dados “maduro”					√								
Processamento de dados administrativos			√										
Processamento de dados primitivo					√								
Processamento de documentos			√										
Processamento de transacções (TPS)								√			√		
Produção assistida por computador (CAM)					√						√		√
Produção integrado (CIM)											√		
Reconhecimento (de imagem, de voz, de linguagem natural)			√										
Reunião electrónica (EMS)							√					√	
Robótica (de produção)			√		√					√			√
Shared Whiteboards												√	
Software Bases de Dados										√			
Software modelação financeira										√			
Suporte à decisão (DSS)	√	√	√		√		√	√	√	√	√		
Suporte à decisão em grupo (GDSS)					√	√	√						
Suporte à decisão organizacional (ODSS)							√						
Suporte para executivos (ESS)							√						
Tele conferencia												√	
Tradução de linguagem			√										
Vídeo conferencia												√	

Tabela 3.17 (continuação): Os SIBC nas taxionomias.

3.4 Síntese

Da revisão da literatura pode concluir-se que cada autor usa os seus critérios e métodos de construção dependendo da finalidade da taxionomia. É também notório que a maioria dos autores realçam a classificação como produto sem considerarem formalmente o processo de construção da classificação.

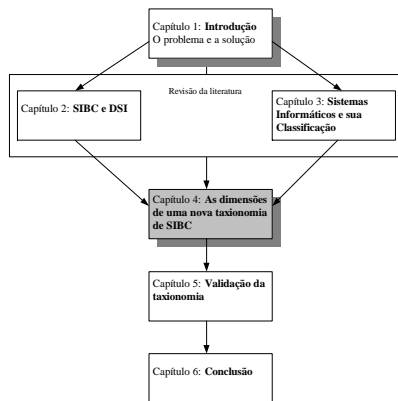
Apenas os autores referidos nas secções 3.2.5 e 3.2.9 utilizam métodos quantitativos, numéricos, para identificar grupos de sistemas com características semelhantes todos os outros utilizam abordagens qualitativas.

Convém realçar o aspecto positivo da taxionomia de Ein-Dor e Segev ao tentar sistematizar e introduzir alguma ordem no fenómeno de diversificação dos sistemas informáticos. Por outro lado convém não esquecer que esta taxionomia foi desenvolvida em 1993, e que desde então vários novos sistemas foram aparecendo. Apesar de se reconhecer que uma taxionomia deverá ser atemporal, a utilização de determinados critérios pode comprometer esse aspecto. É o caso do critério relacionado com a tecnologia, claramente susceptível de uma mais rápida desactualização, fazendo apenas sentido quando se pretende também analisar a evolução tecnológica.

Um dos critérios mais interessantes é o relacionado com o tipo de suporte a processos. Contudo são essencialmente focados processos de tomada de decisão. O facto de uma grande maioria das taxionomias focar sistemas de suporte à decisão é justificado, considerando que a função principal no centro das actividades de uma organização é a tomada de decisão. Mas esta é apenas a função principal. Muitas outras existem. Qualquer organização existe para executar trabalho e cumprir uma missão. Os sistemas informáticos, por sua vez existem para suportar esses diferentes tipos de trabalho. Por este motivo, as classificações que se restringem a sistemas de suporte à decisão não são tão interessantes. É necessária uma classificação mais abrangente e mais detalhada dos diferentes processos organizacionais.

Um dos principais contributos de algumas das classificações analisadas é reconhecer o carácter multi-dimensional deste problema de classificar sistemas informáticos.

Conclusões idênticas a estas tinham sido apresentadas num artigo de 1994 (Doke e Barrier 1994), onde se indicava que as taxionomias descritas eram inadequadas para descrever todos os tipos de sistemas existentes em 1994: ou eram incompletas, ou pouco claras, ou simplistas, ou pouco abrangentes. Assim, e apesar do número de trabalhos que abordam a questão da classificação de SIBC, esta questão está longe de ser esgotada.



Capítulo 4

4 TAXSI: Uma nova Taxionomia de SIBC

Este capítulo apresenta TAXSI, a taxionomia de SIBC proposta neste trabalho. O capítulo começa com a apresentação de alguns conceitos genéricos sobre taxionomias. Seguidamente é apresentado o modelo da taxionomia, sendo identificadas as dimensões consideradas relevantes para classificar SIBC no âmbito deste trabalho, e é feita uma descrição pormenorizada de cada uma das dimensões escolhidas. O capítulo termina com a apresentação de um método de utilização da taxionomia no DSI.

4.1 Taxionomias

Classificar é um processo presente em várias facetas da nossa vida. É tão ubíquo e natural que geralmente, não só nos esquecemos de o analisar, como muitas vezes de reconhecer a sua existência. É uma das coisas que todos nós usamos sem saber muito bem como funciona (Vignaux 1999). Há milhares de anos já Aristóteles desenvolvia classificações de animais e plantas (Wilson).

O reconhecimento de semelhanças entre entidades e a subsequente agregação de entidades semelhantes em categorias permite que o indivíduo descubra ordem no ambiente complexo que o rodeia, que de outra forma consistiria numa multiplicidade de entidades únicas (Smith e Medin 1981, Vignaux 1999). Uma classificação fornece um mecanismo de abstracção que permite diminuir a complexidade das coisas.

Classificar pode ser definido como um agrupar de entidades ou objectos em classes com base nas suas semelhanças (Bailey 1994). O ser semelhante ou não depende obviamente das características escolhidas para comparação. Se for possível utilizar mais do que uma característica para distinguir os objectos, então estes podem ser classificados de mais do que uma forma. Utiliza-se normalmente o termo dimensão para representar uma forma de classificar um grupo de entidades ou objectos (Bowker 1993). Se existirem diferentes características para classificar, designa-se a classificação resultante por multi-dimensional, quando se utiliza apenas uma dimensão, a classificação é unidimensional (Bowker 1993). A eficácia de uma classificação está directamente relacionada com a escolha das dimensões.

Uma classificação pode ser qualitativa ou quantitativa (Arabie, et al. 1996, Bailey 1994). É qualitativa quando desenvolvida sem recurso a quantificação ou análise estatística. É quantitativa quando são usados métodos quantitativos, como por exemplo a análise de clusters (Johnson e Wichern 1992) para criar grupos de objectos a partir de um conjunto de variáveis com determinados valores.

Há uma certa confusão na utilização dos termos classificação, taxionomia e tipologia; alguns autores utilizam-nos como sinónimos e outros com significados distintos. Segundo Bailey (Bailey 1994) classificar pode distinguir-se em duas aproximações essenciais: tipologia e taxionomia. Uma tipologia é normalmente multi-dimensional e conceptual, enquanto que uma taxionomia é empírica, na medida em que parte de um conjunto de dados de objectos empíricos medidos relativamente a um conjunto de variáveis.

Segundo o Lello Dicionário Prático Ilustrado, taxionomia é a ciência das leis da classificação e classificar é determinar as categorias em que se divide e subdivide um conjunto.

O IEEE (IEEE 1990) define taxionomia como um esquema que particiona uma área de conhecimento e define as relações entre as partes. É utilizada para classificar e perceber a área de conhecimento.

Como pode ser visto por estas duas últimas definições o IEEE chama taxionomia ao processo que no Lello Dicionário é designado por classificação. Por sua vez Bailey considera que tipologia e taxionomia são termos usados para significar classificação, reconhecendo

que, como produto final são semelhantes e que, de facto, muitas vezes os termos são usados indistintamente.

No âmbito deste trabalho vão utilizar-se os termos como sinónimos, usando-se essencialmente o termo taxionomia⁵.

Uma taxionomia é simultaneamente, um processo e um produto. Por um lado, a taxionomia como processo é o acto de organizar sistematicamente alguma matéria em grupos ou categorias de acordo com um dado critério. Por outro lado, a taxionomia como produto é o conjunto de classes ou categorias que aparecem como resultado do processo (Glass e Vessey 1995). O processo de classificar envolve três passos principais: propósito/objectivo, critério e método; estes passos foram já descritos na secção 3.2.

Enumeram-se em seguida as principais utilidades das taxionomias (Bailey 1994, Glass e Vessey 1995):

- Descrição – uma taxionomia é uma excelente ferramenta descritiva; não só permite listar todos os tipos identificados, mas também apresentá-los num formato que permite rapidamente ver qual o valor de um dado tipo para uma dada dimensão. É uma ferramenta indispensável para descrever sistematicamente a área em estudo.
- Redução de complexidade – uma taxionomia permite atingir a parcimónia agrupando em tipos, objectos aparentemente não relacionados.
- Comparação de tipos – uma taxionomia permite facilmente comparar tipos e reconhecer semelhanças e diferenças entre eles.
- Inventariação de tipos – uma taxionomia permite mostrar um conjunto tão exhaustivo quanto possível de tipos, e mantê-los, incluindo novos tipos caso seja necessário, ou novos objectos num dado tipo.

⁵ Existem em português mais duas palavras usadas como sinónimos de taxionomia: taxonomia e taxinomia (Porto Editora 1998). Ao longo deste trabalho vai usar-se a palavra taxionomia.

- Generalização e comunicação de resultados de investigação – uma taxionomia é uma ferramenta que permite aos investigadores generalizar, comunicar e aplicar os resultados das suas pesquisas.
- Previsão do futuro – uma taxionomia poderá ajudar a prever futuros tipos inexistentes aquando do seu desenvolvimento.

Uma das principais dificuldades associadas às classificações relaciona-se com as dimensões. Por um lado a própria escolha das dimensões mais apropriadas e por outro, a escolha do número de dimensões para que a taxionomia nem seja demasiado simples, o que a torna pouco interessante, nem demasiado complexa, impedindo-a de ser usada eficientemente (Bailey 1994)

4.2 TAXSI e suas dimensões

Como foi revisto no capítulo 3, há diferentes objectivos que se pretendem atingir quando se classificam SIBC; alguns de carácter mais teórico que visam sistematizar e clarificar conceitos, outros de carácter mais prático que pretendem contribuir para o processo de desenvolvimento ou adopção de novos sistemas. No âmbito deste trabalho pretende-se contribuir para resolver os problemas encontrados no capítulo 2, podendo-se listar dois objectivos fundamentais:

1. Lidar com a complexidade resultante da diversidade de SIBC, dando uma melhor percepção da natureza dos SIBC (características, objectivos, etc.) e clarificando a terminologia utilizada.
2. Fornecer uma ferramenta conceptual, quer ao engenheiro de requisitos quer ao designer de sistemas, que, por um lado, ajude o engenheiro de requisitos a compreender o papel desempenhado pelos SIBC no suporte ao trabalho organizacional, ajudando-o no levantamento de requisitos, e por outro, possa dar ao designer de sistemas algumas indicações sobre a arquitectura do sistema informático a construir.

Os dois objectivos não estão completamente separados; espera-se que os estudos mais teóricos ajudem na escolha prática e que as razões práticas influenciem os critérios aplicados nos estudos teóricos.

Quando se definem requisitos, é relevante pensar em qual é o papel dos SIBC no contexto da sua utilização. A figura 4.1 ilustra a visão desse papel, tida neste trabalho. Essa visão é apresentada enquanto esquema de associação de conceitos, recorrendo à notação de diagramas de entidade-relacionamento (E-R) (Barker 1989). A utilização de um E-R para a apresentação da TAXSI pretende mostrar de uma forma clara as relações entre as diferentes dimensões.

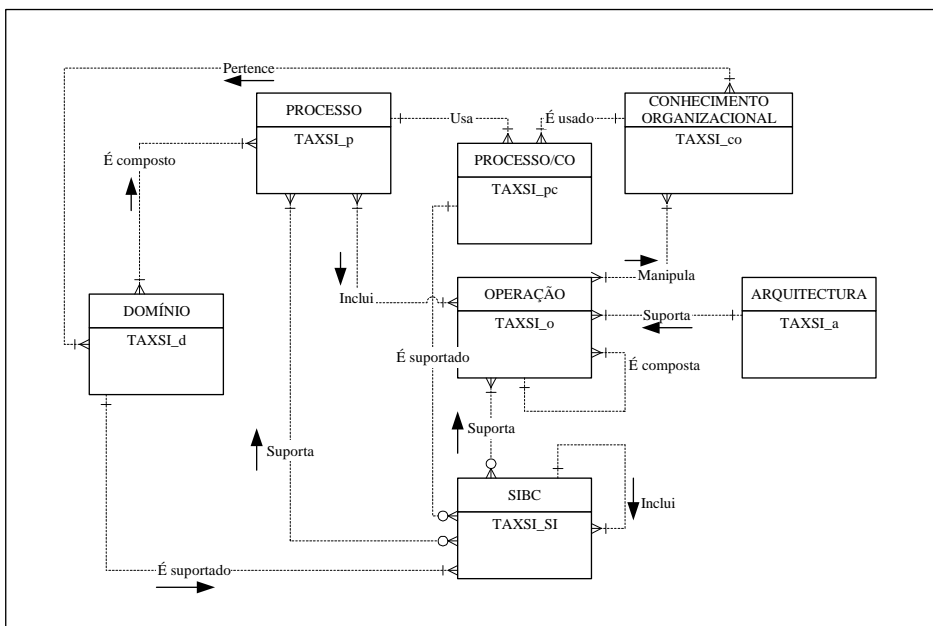


Figura 4.1: TAXSI.

A identificação das dimensões da TAXSI decorre precisamente, por um lado, da visão de um SIBC como um sistema que executa trabalho e manipula representações de conhecimento, e por outro, do que se entende por levantamento de requisitos, ou seja a identificação do trabalho executado e do tipo de informação tratada.

A primeira destas definições foca o suporte ao conteúdo, ou seja ao conhecimento sobre os objectos da organização que é manipulado pelo sistema informático e a segunda refere-se ao suporte a processos. Daqui decorre a necessidade de identificar e sistematizar:

- O conhecimento sobre os objectos existentes numa organização, ou seja o conhecimento organizacional – **TAXSI_co**
- Os processos organizacionais – **TAXSI_p**

A complexidade dos processos relativamente às operações que podem ser executadas leva à necessidade da sua decomposição, para que possa ser feita uma análise mais detalhada do tipo de suporte que os SIBC dão a estas operações; emerge assim a necessidade de identificar e sistematizar:

- As operações incluídas nos processos – **TAXSI_o**

O conhecimento organizacional manipulado por cada processo depende do tipo de processo. Por exemplo, há processos que, para serem executados, necessitam de conhecimento sobre clientes, ou seja conhecimento do ambiente da organização, e outros sobre funcionários, ou seja conhecimento dos recursos da organização. Torna-se pois necessário identificar:

- O conhecimento manipulados pelos processos – **TAXSI_pc**

Para além destas dimensões, considera-se importante a existência do conceito domínio – **TAXSI_d** – numa perspectiva da Análise de Domínio (Capilla 1996, Frakes, et al. 1995, Prieto-Diaz 1993, Prieto-Diaz 1995, SEI 1997). O objectivo da Análise do Domínio é encontrar semelhanças e variabilidades entre sistemas do mesmo domínio ou área aplicacional e sintetizar modelos genéricos ou arquitecturas que caracterizam famílias de aplicações (Prieto-Diaz 1995). A Análise do Domínio é uma actividade chave na reutilização de conhecimento sobre sistemas já desenvolvidos. Uma das preocupações da ER tem sido o papel que o conhecimento do domínio pode ter na reutilização de requisitos (Jarke e TEAM 1996, Pohl 1996). Segundo Pohl, o conhecimento do domínio que define os tipos de requisitos a especificar para um dado sistema ou uma dada funcionalidade, devem ser usados para guiar o processo de levantamento de requisitos.

A dimensão arquitectura – **TAXSI_a** – surge para suportar essencialmente o trabalho do desenhador de sistemas, e apesar de, neste trabalho, o ênfase ser na utilização da TAXSI pelo engenheiro de requisitos, considera-se importante dar já algum tipo de indicação de que tipos de arquitecturas é que suportam as diferentes operações.

Quanto aos SIBC – **TAXSI_SI** – convém notar que um determinado SIBC pode ser composto por vários outros tipos, como é por exemplo o caso dos sistemas de planeamento dos recursos da empresa (ERP⁶) que inclui sistemas de informação de gestão (MIS⁷), um sistema de planeamento de recursos de materiais (MRP II⁸), um sistema de suporte à decisão (DSS⁹), e por vezes também um sistema de gestão de relacionamento de clientes (CRM¹⁰).

Cada uma das dimensões é descrita nas secções seguintes, com excepção de SIBC que foi já descrita na secção 2.2.

4.2.1 TAXSI_co: conhecimento organizacional

Define-se conhecimento organizacional, utilizando metaforicamente o termo, como o conhecimento que pode ser partilhado entre os membros da organização (Bubenko 1996, Carvalho e Amaral 1996, Ruggles 1997).

Nonaka classifica o conhecimento organizacional em tácito e explícito (Nonaka e Takeuchi 1995); o conhecimento tácito é aquele difícil, se não impossível, de explicitar, tal como know-how, valores, ideias, visão, enquanto o conhecimento explícito é fácil de formalizar e transmitir, tal como descrições de procedimentos, currículos pessoais, índices de desempenho, salários. Esta classificação é demasiado genérica quando se pretende identificar de uma forma tão exaustiva quanto possível o conhecimento que existe numa organização. Com este objectivo, fez-se uma revisão de classificações de conhecimento usado no contexto da organização. Para cada classificação foram analisadas as categorias e os exemplos apresentados. Foram analisadas as classificações de Alle (Allee 1997), Choo (Choo 1997), Earl (Prusak 1997), Blackler (Blackler 1995), Hill (Hill 1996) e Carvalho (Carvalho 2000). A tabela 4.1 apresenta um resumo das referidas classificações.

⁶ Enterprise Resource Planning

⁷ Management Information System

⁸ Manufacture Resource Planning

⁹ Decision Support System

¹⁰ Customer Relationship Management

Autor	Categorias	Exemplos
Alle	Dados	Eventos, estatísticas, dados financeiros
	Procedimental	Procedimentos escritos, regras, especificações
	Funcional	Melhores práticas, dados históricos, planos de manutenção, de produção
	De Gestão	Planos de gestão, informação orçamental, histórias
	Integrante	Planos estratégicos, mapas de conhecimento
	Renovação	Visão, valores, tendências futuras
	União	Problemas sociais, problemas ecológicos, política internacional
Choo	Tácito	Know-how, heurísticas, intuições
	Baseado em regras	Rotinas, procedimentos operacionais standard
	Background	Histórias/metáforas, visões/cenários
Earl	Aceite	Leis, teoremas, procedimentos
	Trabalhável	Parâmetros probabilísticos, heurísticas
	Potencial	Transacções, dados históricos e observados
Blackler	Em-cabeça (<i>Embrained</i>)	Competências, capacidades cognitivas
	Em-corpo (<i>Embodied</i>)	Know-how
	Em-cultura (<i>Encultured</i>)	Histórias, sistemas de significado cultural
	Embebido (<i>Embedded</i>)	Rotinas sistemáticas
	Em-código (<i>Encoded</i>)	Livros, manuais, códigos de prática
Hill	Transformação	Funções de produção (processos, capital, características dos funcionários, equipamento físico, matéria prima)
	Aprendizagem	Know-how, intuições
Carvalho	Comportamental	Know-how
	Factual	Factos (medidas de desempenho, recursos, descrição de processos, finalidade)
	Conceptual	Subsunções, classificações, teorias

Tabela 4.1: Resumo das classificações de conhecimento.

Desta tabela pode concluir-se que:

- as categorias usadas para classificar conhecimento são demasiado abstractas, quando se pretende identificar o tipo de conhecimento manuseado pelos SIBC,
- há uma certa confusão nos exemplos, relativamente àquilo que é conhecimento e o que é suporte de conhecimento; por exemplo, livros e

planos não são conhecimento, mas meios usados para transmitir o conhecimento. É preciso distinguir o conhecimento existente numa organização, dos suportes que existem para armazenar/transmitir esse conhecimento.

Com o objectivo de identificar categorias de conhecimento existente numa organização menos abstractas, foram analisados diferentes modelos da organização, e artigos, a maioria da área de gestão de conhecimento organizacional que, por um motivo ou outro, identificavam objectos da organização. A tabela 4.2 resume os objectos identificados em cada um dos modelos da organização. A tabela 4.3 resume os objectos identificados por cada autor, nos outros trabalhos; na tabela 4.3, a última linha identifica o domínio em que o trabalho se enquadra. Uma descrição mais detalhada dos diferentes modelos e de cada trabalho é apresentada no anexo B.

Autor do Modelo	Objectos
Leavitt (Leavitt 1965)	Tecnologia, Pessoas, Tarefas, Estrutura
Davis (Davis e Olson 1985)	Tecnologia, Pessoas, Tarefas, Estrutura, Cultura
Scott (Scott 1998)	Tecnologia, Participantes, Objectivos, Estrutura Social, Ambiente
Hatch (Hatch 1997)	Tecnologia, Ambiente, Estrutura física, Estrutura social, Cultura
MIT 90 (Scott Morton 1991)	Tecnologia, Pessoas e Papéis, Estratégia, Estrutura, Cultura, Ambiente, Processos
Amaral (Amaral 1994)	Recursos, Pessoas, Objectivos, Processos, Ambiente
Ferreira (Ferreira, et al. 1996)	Tarefas, Indivíduos e Grupos, Ambiente, Estrutura

Tabela 4.2: Objectos de modelos conceptuais da organização.

Da análise dos modelos conceptuais e dos outros trabalhos a partir dos quais se identificaram objectos da organização, verifica-se que um dado objecto é designado de diferentes formas por diferentes autores, como por exemplo processos, tarefas, transformação, actividades de trabalho, significando o trabalho realizado na organização, ou objectivos e tarefas significando a missão e objectivos da organização. Destes exemplos constata-se também que diferentes autores utilizam a mesma designação para objectos distintos: tarefas significando trabalho (Ferreira, et al. 1996) ou missão e objectivos (Leavitt 1965).

Autor	Objectos	Domínio do trabalho
(Walsh e Ungson 1991)	Ecologia, Transformação, Cultura, Ambiente, Estruturas, Indivíduos	SIMO
(Wijnhoven 1996)	Ecologia, Transformação, Cultura, Ambiente, Estrutura, Indivíduos, Sistemas (SIBC)	SIMO
(Morrison 1997)	Documentação/ Literatura, Sistemas, Cultura, Processos, Estrutura, Pessoas	SIMO
(Stein e Zwass 1995)	Processos, Pessoas, Cultura, Ambiente	SIMO
(van Heijst, et al. 1996)	Recursos, Processos, Pessoas, Ambiente	SIMO
(Ackerman 1993)	Ecologia, Transformação, Cultura, Ambiente, Estruturas, Indivíduos, Repositórios de Informação	SIMO
(KPMG 1997)	Processos, Ferramentas, Cultura, Ambiente, Estrutura, Pessoas	Gestão de Conhecimento
(Elliot 1997)	Processos, Sistemas, Cultura, Pessoas	Gestão de Conhecimento
(Seemann, et al. 1999)	Processos, Sistemas, Pessoas, Estrutura	Gestão de Conhecimento
(Alter 1994)	Recursos, Tecnologia, Cultura, Ambiente, Processos, Pessoas	SIG
Kjaer (Kjaer e Madsen 1996)	Espaço físico, Tecnologia, Actividades de trabalho, Organização do trabalho	TI na Organização
(Holsapple e Luo 1996)	Objectivo, Tecnologia, Estrutura, Actividades	TI na Organização

SIMO – Sistema de informação de memória organizacional

SIG – Sistemas de informação de gestão

TI – Tecnologias de informação

Tabela 4.3: Objectos da Organização.

Independentemente das questões de terminologia, e após análise do significado de cada termo optou-se por considerar os seguintes objectos de interesse na organização: finalidade, pessoas, ambiente, recursos e processos (Amaral 1994) que a seguir se descrevem.

Finalidade

Uma organização deve possuir e assumir uma missão que materializa a razão da sua existência (Amaral 1994). Esta missão permite definir a estrutura de objectivos que condiciona e regulamenta a definição dos processos. Os objectivos são declarações de resultado que descrevem o que deve ser atingido e quando e, se possível, devem ser quantificados (Hunger e Wheelen 1993). A finalidade inclui a missão e objectivos.

Pessoas

As pessoas, ou agentes são aqueles que executam o trabalho e que têm uma dada cultura, capacidades, atitudes e comportamentos próprios.

A cultura da organização, pode ser definida como um conjunto de valores e normas partilhados pelos elementos da organização e que influenciam o seu comportamento. A cultura manifesta-se através de artefactos como por exemplo, símbolos, ritos, cerimónias, logótipos, tradições, anedotas, histórias e mitos.

Ambiente

O ambiente inclui tudo que é exterior à organização e que lhe é pertinente. Das várias classificações de ambiente existentes (Hall 1996, Hatch 1997, Scott 1998) vai usar-se, neste trabalho a divisão de Hatch, com uma pequena alteração, incluindo o ambiente internacional e global no ambiente geral.

- *Rede Interorganizacional*, formada por clientes, fornecedores, concorrentes, clientes de clientes, não clientes, agências reguladoras (que têm controlo legal sobre as actividades organizacionais e que incluem por exemplo, agências de licenciamento e autoridades de impostos), grupos de interesses especiais (pessoas, grupos ou organizações, que tentam influenciar as actividades da organização, por pressão política, económica e, ou social, como por exemplo o Green Peace)
- *Ambiente Geral*, dividido em social, cultural, legal, económico, tecnológico, físico, e internacional e global.

O ambiente social compreende a estrutura de classes, demografia, padrões de mobilidade, estilos de vida, níveis educacionais e instituições sociais tradicionais incluindo práticas religiosas, associações e profissões.

O ambiente cultural inclui história, tradições, expectativas de comportamento e valores da sociedade

O ambiente legal é definido pela constituição, leis e práticas legais (exemplo: impostos, lei de investimento estrangeiro, legislação de monopólios, lei de emprego, leis de protecção ambiental).

O ambiente político é normalmente descrito em termos da distribuição e concentração do poder e da natureza dos sistemas políticos.

O ambiente económico inclui os mercados de trabalho, mercados financeiros e mercados de produtos e serviços (política fiscal, padrões de consumo, padrões de investimento de capital, sistema bancário, balança de pagamentos, alianças económicas com outros países, taxas de inflação, índices de preços, taxas de desemprego).

O ambiente tecnológico inclui os novos desenvolvimentos, obsolescência, transferência de tecnologia, investimento público e privado em investigação.

O ambiente físico inclui os recursos naturais, como por exemplo reservas naturais de petróleo, rotas de transporte, níveis de poluição, condições meteorológicas.

O ambiente internacional e global inclui instituições como as Nações Unidas, Fundo Monetário Internacional e firmas de consultoria internacional.

Recursos

Os recursos são tudo o que a organização utiliza e gasta para atingir a finalidade. Incluem os recursos humanos (identificação, habilitações académicas, função, salário), materiais (edifícios, espaços, equipamentos, matérias primas, infraestruturas), económicos, energia e tecnologia (hardware e software).

A estrutura é vista como um recurso e refere-se às relações entre os elementos sociais de uma organização, incluindo pessoas, posições, papéis, e unidades organizacionais às quais pertencem.

Processos

Os processos são as actividades de trabalho realizadas na organização, são conjuntos de tarefas, com um início e um fim, e com entradas e saídas bem definidas, desenvolvidas por pessoas ou máquinas para atingir um objectivo.

Os exemplos de conhecimento pertencentes a esta categoria são normalmente exemplos de conhecimento explícito e incluem descrições de procedimentos, resultados, índices, regras.

A tabela 4.4 apresenta exemplos de conhecimento para cada um dos objectos considerados.

Objecto	Exemplos de conhecimento
Finalidade	Missão, objectivos, índices de desempenho
Pessoas	Visão, valores, opiniões, suposições, ideias, crenças, experiências
Ambiente	Legislação, normas, necessidades de clientes (o que procuram, o que não procuram), necessidades dos clientes dos clientes, oferta dos fornecedores, índices demográficos, impostos, índices de desemprego, tendências de problemas sociais, inflação
Recursos	Pessoas: Identificação, salário, habilitação académica, posições, papéis Características de hardware e software, plantas de edifícios, descrição do inventário, descrição do equipamento, capital
Processos	Procedimentos, actividades, resultados, indicadores, regras

Tabela 4.4: Exemplos de conhecimento organizacional.

No contexto da TAXSI, uma classificação dos tipos de conhecimento organizacional é relevante, na medida em que se pretende sistematizar que conhecimento é manipulado pelos SIBC e sobre que objecto incide.

4.2.2 TAXSI_p: processos organizacionais

Há várias classificações de processos (Anthony 1965, APQC 1996, Crowe, et al. 1997, Galliers e Baker 1994, Malone, et al. 1999, Ould 1995, Porter 1989, Scheer 2000). Algumas classificam apenas os processos a um nível genérico, como por exemplo, processos de gestão (Anthony 1965), processos operacionais e de gestão (Galliers e Baker), ou de gestão, de suporte e nucleares (Ould), e outras a um nível mais detalhado (APQC 1996, Malone, et al. 1999, Porter 1989, Scheer 2000).

Pela análise destas classificações é possível identificar um conjunto de processos existente em qualquer organização. A tabela 4.5 apresenta um resumo, onde se comparam as classificações mais detalhadas: a de Porter (Porter 1989) e a do Centro Americano da Produção e Qualidade, APQC¹¹ (APQC 1996).

A classificação de Porter é baseada numa cadeia de valor que Porter descreve como uma ferramenta para avaliar a vantagem competitiva de uma empresa. Segundo Porter, todas as organizações podem ser entendidas como um conjunto de actividades designadas por

¹¹ American Productivity & Quality Center

primárias, relacionadas com a criação e transformação dos produtos ou serviços, e por outro conjunto de actividades de suporte, que apoiam directa ou indirectamente as actividades primárias. Ao considerar cada actividade em termos de uma cadeia de valor, uma organização pode facilmente identificar possíveis fontes da sua vantagem competitiva.

A classificação da APQC foi desenvolvida pela APQC (<http://www.apqc.org/>) em estreita colaboração com a Arthur Andersen & Co. (<http://home.arthurandersen.com/>) e pretende criar um modelo genérico da empresa que permita que as organizações vejam as suas actividades de um ponto de vista de processo horizontal, em vez de numa perspectiva funcional, vertical, mais limitada. Os processos são classificados como processos operacionais e processos de gestão e suporte.

Uma descrição mais pormenorizada de cada classificação pode ser vista no anexo B.

Tipo de processo	Classificação	
	Porter	APQC
Gestão e Suporte	Infra-estrutura	Gerir recursos financeiros e físicos
	Gestão Recursos Humanos	Desenvolver e gerir recursos humanos
	Desenvolvimento tecnológico	Gerir recursos de Informação
	Compras	
		Executar programa de gestão ambiental
		Gerir relações externas
Primários/Operacionais		Gerir melhoria e mudança
	Logística entrada	Produção e distribuição
	Operações	
	Logística de saída	
	Marketing e vendas	Perceber mercado e clientes Mercado e venda
	Serviço	Facturar e servir cliente
	Desenvolver visão e estratégia	
	Desenhar produtos e serviços	

Tabela 4.5: Classificações de processos de Porter e APQC.

A análise destas duas classificações dá uma visão genérica dos processos de negócio encontrados em vários sectores e indústrias, quer na área da produção quer na área de serviços. Todos os processos considerados por Porter estão também presentes na classificação da APQC. O facto de, na tabela 4.5, o processo que Porter designa por Compras não apresentar nenhum equivalente na coluna da APQC, deve-se a que as actividades de Compras serem descritas pela APQC como operacionais, incluídas no processo Produção e Distribuição. Também o processo designado pela APQC como Desenhar Produtos e

Serviços, e considerado como operacional, aparece na classificação de Porter como um processo de gestão e suporte incluído nas actividades de Desenvolvimento Tecnológico.

A classificação da APQC contempla também processos relacionados com a gestão da melhoria e mudança, com a gestão das relações externas e a execução de programas de gestão ambiental, processos fundamentais na sociedade actual, o que a torna mais completa quando comparada com a de Porter. Por este motivo vai ser esta a classificação usada no âmbito deste trabalho, introduzindo-se apenas uma pequena alteração na forma como são classificados os processos, e que a seguir se justifica.

Considerando que existem essencialmente dois tipos principais de processos numa organização, os primários relacionadas com a criação e transformação dos produtos ou serviços, e os de gestão e suporte que apoiam directa ou indirectamente as actividades primárias, considera-se que o processo que a APQC designa por Desenvolver Visão e Estratégia é um processos de gestão e suporte e não primário. Assim sendo, apresenta-se na tabela 4.6 a classificação de processos adaptada da APQC para utilização neste trabalho. Introduce-se um código para cada processo para mais facilmente se identificarem os processos de gestão, PGn, e os primários, PPn; n é um número sequencial. Este mesmo código é usado em várias tabelas.

Tipo de processo	Processo
Gestão e Suporte	PG1 – Desenvolver e gerir recursos humanos
	PG2 – Gerir recursos de Informação
	PG3 – Gerir recursos financeiros e físicos
	PG4 – Executar programa de gestão ambiental
	PG5 – Gerir relações externas
	PG6 – Desenvolver visão e estratégia
	PG7 – Gerir melhoria e mudança
Primários	PP1 – Perceber mercado e clientes
	PP2 – Mercado e venda
	PP3 – Produção e distribuição
	PP4 – Facturar e servir cliente
	PP5 – Desenhar produtos e serviços

Tabela 4.6: Classificações de processos organizacionais (adaptado de (APQC 1996)).

A tabela 4.7 apresenta uma descrição das principais tarefas consideradas em cada processo.

Processo	Tarefas a executar
PG1 – Desenvolver e gerir recursos humanos	(Re)desenhar processos Estimar custos Desenvolver planos de carreira e reforma Recrutar, seleccionar e assalariar Formar funcionários Desenvolver competências de gestão/liderança Gerir desempenho, recompensa e reconhecimento Garantir bem-estar e satisfação
PG2 – Gerir recursos de informação	Planear sistemas de informação Desenvolver sistemas de informação Planear e prever metodologia/tecnologias de informação, estabelecer standards para dados, estabelecer standards de qualidade e controlos Implementar sistemas de segurança e controlo Gerir serviços de informação Gerir sistemas de comunicação internos e externos Preparar e distribuir publicações Avaliar e verificar qualidade da informação
PG3 – Gerir recursos financeiros e físicos	Financeiros e contabilísticos (Pagamentos, Recebimentos, Folha pagamentos) Desenvolver orçamentos Alocar recursos Gerir riscos financeiros Gerir facilidades
PG4 – Executar programa de gestão ambiental	Definir estratégia de gestão ambiental Garantir conformidade com a lei Treinar e educar funcionários Implementar programas de prevenção de poluição Implementar programas de resposta a emergências Gerir relações com agências governamentais e públicas Desenvolver e gerir sistema de gestão ambiental Monitorar programa de gestão ambiental
PG5 – Gerir relações externas	Comunicar com accionistas Gerir relações governamentais Construir relações de empréstimo Desenvolver programa de relações públicas Interagir com conselhos de direcção Desenvolver relações com comunidade Gerir aspectos legais e éticos
PG6 – Desenvolver visão e estratégia	Monitorar o ambiente externo Definir o conceito do negócio e estratégia organizacional Desenhar a estrutura organizacional e as relações entre as unidades organizacionais Desenvolver e definir objectivos organizacionais
PG7 – Gerir melhoria e mudança	Implementar a gestão para a qualidade total, TQM ¹² Melhorar processos Avaliar desempenho organizacional: qualidade de produtos e ou serviços, custos de produtividade, custos de qualidade

Tabela 4.7: Descrição das tarefas associadas a cada processo (adaptado de (APQC 1996))

(continua).

¹² Total Quality Management

Processo	Tarefas a executar
PP1 – Perceber mercados e clientes	Determinar as necessidades e desejos dos clientes Medir satisfação do cliente Monitorar mudanças no mercado e expectativas dos clientes
PP2 – Mercado e venda	Colocar no mercado produtos/serviços para segmentos relevantes de clientes (desenvolver estratégia de preços e de publicidade, estimar recursos de publicidade e capital necessário, identificar clientes alvo e suas necessidades, desenvolver previsão de vendas, vender produtos e serviços) Processar encomendas dos clientes (aceitar encomendas, introduzir encomendas nos processos de produção e distribuição)
PP3 – Produção e distribuição	Planear e adquirir os recursos necessários: Seleccionar e certificar fornecedores, comprar artigos principais, comprar materiais, adquirir tecnologia apropriada. Produzir: Planear produção, produzir, embalar, armazenar produto, preparar para despacho. Distribuir produtos: arranjar transporte, entregar produtos aos clientes, instalar produto. Gerir processos de produção e distribuição: documentar e monitorar estado da encomenda, gerir inventários, assegurar qualidade do produto, calendarizar e executar manutenção, monitorar restrições ambientais
PP4 – Facturar e servir cliente	Facturar ao cliente: manter conta cliente, facturar, responder a perguntas de facturação Fornecer serviço pós-venda: fornecer serviço após venda, tratar garantias e queixas Responder a inquéritos de clientes: responder a pedidos de informação, gerir reclamações
PP5 – Desenhar produtos e serviços	Desenvolver novos conceitos e planos de serviços/produtos Desenhar, construir e avaliar protótipos de produtos/serviços Melhorar produtos/serviços existentes Testar efectividade de produtos/serviços novos ou melhorados Preparar para a produção Gerir o processo de desenvolvimento do produto/serviço

Tabela 4.7 (continuação): Descrição das tarefas associadas a cada processo (adaptado de (APQC 1996)).

Esta classificação de processos é relevante, na medida em que no contexto da TAXSI, se pretendem indicar quais os processos que são suportados pelos SIBC.

4.2.3 TAXSI_o: operações sobre os objectos manipulados

Um processo é composto por operações de diferentes tipos, algumas podendo ser completamente automatizadas, ou no extremo oposto, operações que apenas podem ser realizadas recorrendo ao conhecimento tácito das pessoas, e portanto nunca automatizadas.

No contexto da TAXSI, a identificação dos diferentes tipos de operações que constituem um processo tem particular interesse numa perspectiva de utilização da TAXSI no início da fase de desenho do processo de DSI. Apesar da componente principal deste trabalho se relacionar com a utilização da TAXSI na ER, achou-se conveniente fazer uma descrição desta dimensão que poderá ser aprofundada em trabalho futuro. O mesmo se passa relativamente à dimensão descrita na próxima secção, a dimensão arquitectura, que está relacionada com a dimensão operação, como representado na figura 4.1.

A identificação das operações foi feita com base numa revisão da literatura, tendo-se construído uma lista de operações identificadas por diferentes autores (Alter 1999, Alter 1994, Buckingham, et al. 1987, Ein-Dor e Segev 1993, Lewis 1994, Mentzas 1994, O'Brien 2000, Spiegler 2000, Tapscott e Caston 1993, Teng e Ramamurthy 1993). Com esta revisão da literatura pretendia encontrar-se frases que traduzissem operações relacionadas com o trabalho executado pelas organizações, podendo ou não ser suportado pelos SIBC. Da análise destas frases identificar-se-ia também a finalidade dessas operações. A tabela 4.8 mostra algumas das frases de alguns dos autores incluídos neste processo, realçando-se a negrito, os verbos e palavras que traduzem operações.

Autor	Frase
(Mentzas 1994), p. 329	“We attempt to classify CBIS on three distinct elements: Information process support, ie the provision of online support for the extraction, filtering and tracking of data critical to the organization Communication support, ie the provision of support for sharing and exchange of information between multiple users”
(Ein-Dor e Segev 1993), p. 194-195	“Input: acceptance of data and commands from outside the system Output: transferring data to output devices or external devices Sorting: the arrangement of data by a specific sequence Arithmetic computation: applying mathematical functions to numerical data”
(Tapscott e Caston 1993), p. 222	“Consider the generic list of work activities developed for knowledge and service workers” (collecting information, processing information, making decisions, creating documents, copying or printing documents, making recordings, filing information, sending or distributing information, interacting with others, learning). “ (...) a number of application environments directly support one or more of these activities”
(O'Brien 2000), p. 398	“In analyzing a potential application, you should focus first on the output to be produced by the application. (...) next, look at the input data to be supplied to the application. (...) then you should examine the processing requirements.(...) The storage component will vary in importance “

Tabela 4.8: Frases que permitem identificar operações relacionadas com o trabalho organizacional sobre informação.

A tabela 4.9 lista as operações identificadas como resultado desta análise, dispondas por ordem alfabética, e incluindo uma descrição quando indicada pelo autor.

Operações
Abstrair (Spiegler 2000)
Aceder (Alter 1994): encontrar determinada informação
Agregar, resumir (Spiegler 2000)
Aprender (Ein-Dor e Segev 1993): mudar autonomamente o comportamento do sistema ao longo do tempo
Aprender (Spiegler 2000): heurísticas
Armazenar (Alter 1994): colocar informação num local específico para posterior acesso
Armazenar (O'Brien 2000): reter a informação, de uma forma organizada para uso posterior
Armazenar (Buckingham, et al. 1987): registar dados/informação
Associar, comparar, cluster (Spiegler 2000)
Avaliar (Spiegler 2000)
Calcular (Ein-Dor e Segev 1993): Aplicar funções matemáticas a dados numéricos
Capturar (Alter 1994): obter uma representação da informação numa forma que permita que ela possa ser transmitida ou armazenada
Capturar (O'Brien 2000): entrada de dados para posterior processamento
Capturar informação (Ein-Dor e Segev 1993, Mentzas 1994)]
Comunicar (Spiegler 2000)
Comunicar localmente (Ein-Dor e Segev 1993): transmitir mensagens entre utilizadores, quer dentro do mesmo sistema, quer entre sistemas diferentes, mas na mesma área geográfica
Comunicar remotamente (Ein-Dor e Segev 1993): transmitir mensagens entre utilizadores, quer dentro do mesmo sistema, quer entre sistemas diferentes, geograficamente distantes
Controlar (O'Brien 2000): dar informação do desempenho, feedback, das actividades de capturar, processar, armazenar e exibir
Criar (criatividade) (Spiegler 2000)
Descobrir (Spiegler 2000):
Disseminar (Spiegler 2000)
Distribuir informação (Buckingham, et al. 1987)
Emular comportamento humano (Ein-Dor e Segev 1993)
Exibir (Alter 1994): mostrar informação a uma pessoa
Exibir (O'Brien 2000): Tornar a informação disponível para os utilizadores finais
Extrair informação (Mentzas 1994)
Facilitar resolução de conflitos (Mentzas 1994)
Fazer acompanhamento (tracking) de informação (Mentzas 1994)
Filtrar informação (Mentzas 1994)
Fornecer informação (Ein-Dor e Segev 1993, Mentzas 1994)
Gerir tarefas (Ein-Dor e Segev 1993)
Inferir (Ein-Dor e Segev 1993): atingir conclusões com base num conjunto de proposições iniciais
Inferir (Spiegler 2000)
Intuir (Spiegler 2000): descobrir informação
Julgar (Spiegler 2000)
Manipular (Alter 1994): criar nova informação a partir de informação existente através de operações de ordenar, resumir, reorganizar, reformatar, ou vários tipos de cálculos
Manipular simbolicamente (Ein-Dor e Segev 1993): resolução de problemas baseado na aplicação de estratégias e heurísticas para manipular símbolos
Ordenar (Ein-Dor e Segev 1993): Organizar os dados por uma dada sequência
Partilhar informação (Mentzas 1994)

Tabela 4.9: Lista de operações segundo diferentes autores (continua).

Operações

- Processar (Buckingham, et al. 1987, O'Brien 2000): organizar, analisar e manipular dados através de operações de cálculo, comparação, ordenação, classificação e sumariar
- Processar dados (Ein-Dor e Segev 1993): computar, compilar, interpretar, gerar, traduzir, armazenar, aceder, transferir, seleccionar, extrair, pesquisar, ordenar, fundir, ler, escrever, imprimir, eliminar
- Qualificar (Spiegler 2000)
- Quantificar (Spiegler 2000): usar métodos estatísticos
- Recolher (Buckingham, et al. 1987)
- Reformatar (Spiegler 2000)
- Suportar colaboração (Karsten 1999): permitir a comunicação e o trabalho em grupo
- Suportar comunicação (Teng e Ramamurthy 1993): suporte básico a comunicações, do tipo transmissão electrónica de texto, dados e gráficos entre elementos de um grupo
- Suportar decisões (Ein-Dor e Segev 1993): fornecer informação útil na tomada de decisão
- Suportar estruturadamente processos (Teng e Ramamurthy 1993): além do suporte a comunicações, possibilita estruturar a participação e troca de informação entre elementos de um grupo
- Suportar negociação (Mentzas 1994)
- Suportar processos, de forma inteligente (Teng e Ramamurthy 1993): dar suporte na estruturação de processos e/ou comunicação, com base em aplicações de IA
- Tomar decisões (Ein-Dor e Segev 1993): tomar autonomamente decisões
- Transmitir (Alter 1994): mover informação de um lado para outro
- Trocar informação (Mentzas 1994)

Tabela 4.9 (continuação): Lista de operações segundo diferentes autores.

Da análise desta lista é possível identificar operações semelhantes apesar de serem designadas de diferentes formas por diferentes autores. De acordo com (Le Moigne 1977) a informação, tal como a matéria e a energia, pode ser manuseada na sua forma, no espaço e no tempo, de acordo com a tabela 4.10. A operação pode alterar a forma da informação, através de operações de recolha e processamento. A informação pode ser enviada para um outro local, ou ser recebida de um outro local. A informação pode ser armazenada num dado instante de tempo, para que mais tarde possa ser acedida e disponibilizada. Apresenta-se no anexo C uma lista em que as operações da tabela 4.9 estão agrupadas de acordo com estes três tipos de manuseamento.

Forma	Espaço	Tempo
Transformar	Distribuir/transmitir: enviar e	Armazenar/memorizar
Recolher	receber	Aceder
		Disponibilizar

Tabela 4.10: Manuseamento da informação/tipos de operações.

A operação de transformar pode corresponder a operações aritméticas, lógicas ou de inferência. A análise da tabela 4.9 permite construir uma nova tabela resumo, a tabela 4.11, que apresenta uma descrição de cada uma das operações da tabela 4.10, detalhando-se as operações que cabem em transformar.

Operação	Descrição	
Aceder	Extraír, por um dado critério, informação previamente armazenada	
Armazenar	Retér a informação, de uma forma organizada para uso posterior	
Recolher	Obter uma representação da informação numa forma que permita que ela possa ser transmitida ou armazenada	
Disponibilizar	Exibir informação por um dado critério	
Transmitir	Fornecer o suporte básico a comunicações (enviar/receber), e estruturar a participação e troca de informação entre elementos de um grupo	
Transformar	Abstrair	Considerar mentalmente apenas uma parte de um todo
	Agregar	Reunir em grupo, de acordo com um dado critério
	Associar	Evocar uma ideia através de outra
	Avaliar	Determinar o valor de
	Calcular	Aplicar funções matemáticas a dados numéricos
	Comparar	Examinar simultaneamente duas ou mais coisas para determinar as semelhanças, diferenças ou relações
	Compilar	Reunir dados/informação agrupando-os para um fim específico
	Controlar	Dar informação do desempenho, feedback, das actividades de capturar, processar, armazenar e exibir; Fiscalizar
	Criar	Inventar algo
	Descobrir	Achar o que se ignorava ou desconhecia
	Eliminar	Suprimir dados/informação
	Emular	Imitar comportamento humano
	Formatar	Dispor os dados/informação numa dada forma
	Ordenar	Organizar os dados/informação por uma dada sequência
	Qualificar	Classificar objectos usando critérios qualitativos
Quantificar	Classificar objectos usando métodos estatísticos	
Sumariar	Sintetizar um conjunto de dados/informação	

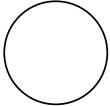
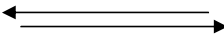
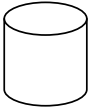


Tabela 4.11: Operações incluídas nos processos organizacionais.

O tipo de suporte dado pelos SIBC às operações listadas na tabela 4.11 é de diferentes níveis, desde nenhum suporte, o que quer dizer que a operação é totalmente manual, até automatização completa, podendo nos níveis intermédios haver mais ou menos automatização, consoante a operação. Como exemplos de operações automáticas podem referir-se as operações de capturar, ordenar, sumariar, comunicar, e armazenar. A operação criar (sentido de criatividade), é um exemplo de uma operação não susceptível de ser automatizada pelos SIBC. O tipo de suporte reflecte-se obviamente nos processos, existindo processos totalmente manuais, totalmente automáticos, ou com maior ou menor automatização. Um exemplo típico é o processo de tomada de decisão suportado pelos sistemas de suporte à decisão. Dependendo do tipo de decisão, este suporte poder-se-á limitar a apenas fornecer informação para ajudar na tomada de decisão, ou no caso das decisões estruturadas (Gorry e Scott Morton 1971) a automatizar completamente a decisão.

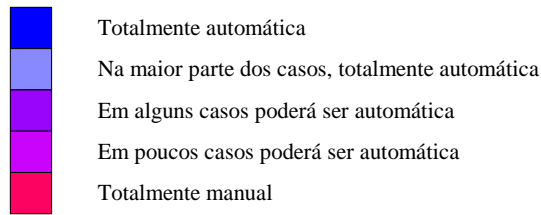
4.2.4 TAXSI_a: Arquitectura

Uma arquitectura traduz a concepção de um sistema (IEEE 1998). No âmbito deste trabalho têm particular relevância as arquitecturas de sistemas informáticos. Considera-se que o conhecimento da arquitectura típica de cada tipo de SIBC, pode fornecer um ponto de partida para o desenhador de sistemas especificar a arquitectura do sistema em desenvolvimento, evitando que esta seja feita partindo do zero.

A arquitectura de cada SIBC pode ser definida com base nas arquitecturas padrão das operações listadas na tabela 4.11. As figuras 4.3 a) e b) exemplificam as arquitecturas propostas para as operações de armazenar e transmitir. Utilizam-se notações de diagramas de fluxos de dados e de fluxogramas (Laudon e Laudon 1996) cuja descrição da sintaxe pode ser vista na figura 4.2 a). As cores dos círculos representam o nível de suporte que pode ser dado pelos SIBC, de acordo com a legenda da figura 4.2 b). Apresenta-se no anexo C, na figura C2, uma descrição das arquitecturas propostas para todas as operações identificadas. Considerando-se que um padrão abstrai situações repetitivas (Coplien 1997, Coplien e Schmidt 1995) definiram-se padrões de arquitectura partindo das arquitecturas da figura C2. Os padrões identificados são apresentados na figura C3 do anexo C.

Símbolo	Significado
	Operação
	Fluxo de dados/informação
	Arquivo de dados/informação
	Stakeholder
	Transmissão de informação/conhecimento entre locais fisicamente distantes

(a) Significado dos símbolos.



(b) Significado da coloração dos círculos.

Figura 4.2: Significado da simbologia usada na definição das arquitecturas

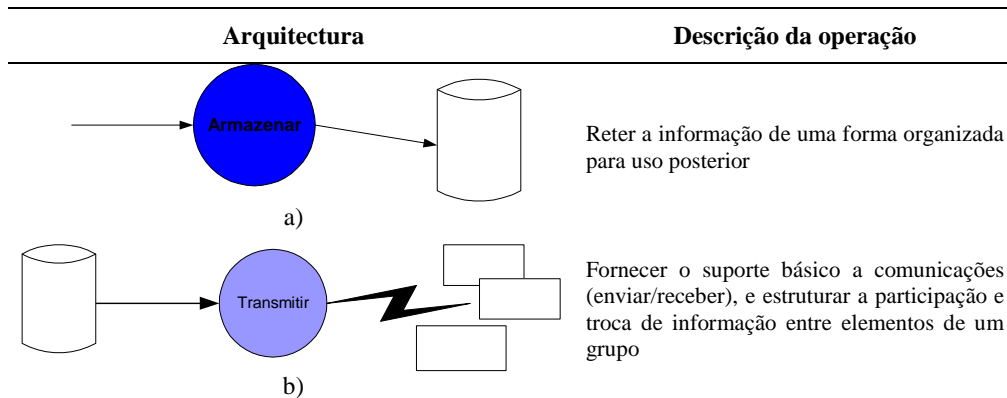


Figura 4.3: Exemplos de arquitecturas das operações.

As figuras 4.4 e 4.5 apresentam exemplos da arquitectura padrão de dois tipos de SIBC, respectivamente sistema de processamento de transacções e sistema de suporte à decisão. Salienta-se mais uma vez que, por esta dimensão não ser central no âmbito deste trabalho, não se exploraram em detalhe as arquitecturas de todos os tipos de SIBC identificados no capítulo 2.

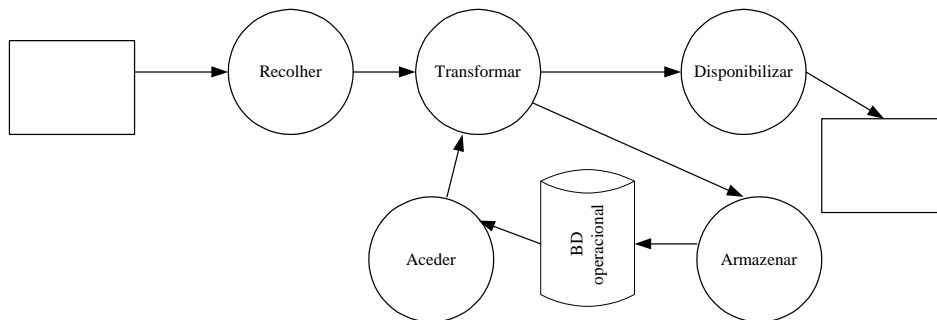


Figura 4.4: Arquitectura de um sistema de processamento de transacções.

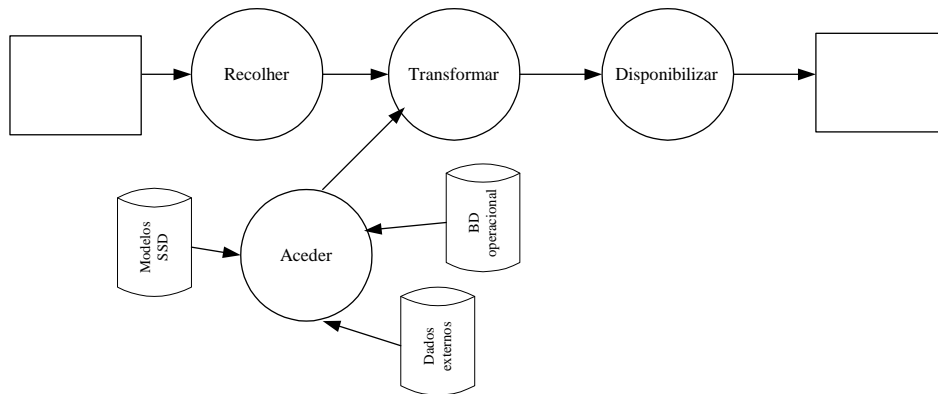


Figura 4.5: Arquitectura de um sistema de suporte à decisão.

4.2.5 TAXSI_d: domínio

Entende-se por domínio uma área de negócio específica, como por exemplo saúde, banca, educação, construção ou saúde. Cada área é tipicamente suportada por determinados sistemas, como por exemplo os sistemas hospitalares, bancários, ou de construção civil. A tabela 4.12 apresenta uma lista dos principais domínios existentes. Esta lista, que não pretende ser exaustiva mas dar apenas alguns exemplos, foi construída com base nas designações das actividades económicas utilizadas pelo Instituto Nacional da Estatística (INE 1997), na classificação dos negócios apresentada no sistema Norte-americano de classificação das indústrias (NAICS 1997), e numa classificação de indústrias utilizada pela SAP, uma das empresas actualmente líder de mercado no domínio de ERPs (Curran, et al. 1998). Para cada domínio é ainda possível definir uma hierarquia de forma a permitir uma maior especialização. Por exemplo no domínio Educação, poder-se-ão definir os subdomínios ensino pré-primário, ensino básico, ensino secundário e ensino superior.

Nesta perspectiva, o conhecimento do domínio implica o conhecimento dos objectos a ele associados, e também dos processos. Por exemplo, se o domínio for Educação, implicitamente sabe-se que os objectos são entre outros, alunos, professores, instituições, planos curriculares. Se por outro lado for Saúde os objectos serão pacientes, médicos, hospitais. Este tipo de conhecimento sobre o domínio pode acelerar o processo de levantamento de requisitos, encaminhando o engenheiro de requisitos para os processos e objectos relevantes.

Domínios de negócio
Administração pública
Agricultura, Florestação e Pescas
Construção
Consultoria
Desenvolvimento de software
Distribuição
Educação
Imobiliária
Indústria Transformadora
Petróleo e gás
Química e Farmacêutica
Retalho
Saúde
Seguros
Serviços Financeiros, Banca
Serviços de informação
Telecomunicações
Transportes
Turismo

Tabela 4.12: Domínios de negócio.

A investigação sobre ontologias (Chandrasekaran, et al. 1998, Guarino 1998, Soares 1998, Sekiuchi, et al. 1997, Uschold e Gruninger 1996), e em particular a que se tem debruçado sobre a definição de ontologias para um dado domínio pode também ser aplicada no contexto da TAXSI. As ontologias fornecem meios para partilhar conhecimento. Uma ontologia que represente conhecimento sobre um domínio, definindo o conjunto básico de conceitos envolvidos e as suas relações, permite que os engenheiros de requisitos reutilizem esse conhecimento facilitando-lhes a compreensão dos objectos do domínio. Apresentam-se como exemplo três de ontologias aplicadas em diferentes domínios.

Mizoguchi (Mizoguchi, et al. 1996) apresenta uma ontologia no domínio da educação, para sistemas inteligentes de ensino, cujo objectivo é definir um vocabulário e enquadramento comuns para sistemas educacionais, e contribuir para a caracterização de sistemas inteligentes de ensino (SIE) e conseqüentemente facilitar a reutilização de componentes funcionais. É apresentada uma ontologia de tarefas para SIE que inclui cinco categorias principais: objectivo do ensino, estado do aluno, funcionalidade do sistema, interacção sistema - aluno e material de ensino.

Gruber (Gruber 1993) descreve uma ontologia de bibliografia onde são definidos conceitos como referência, documento, autor, editor e data de publicação, bem como a relação entre esses conceitos; por exemplo, uma referência está sempre associada a um documento e um título.

Uschold (Uschold, et al. 1998) por sua vez apresenta uma ontologia de empresa para servir como base de modelos de empresa mais específicos que representem uma compreensão partilhada de uma organização. Numa perspectiva de tecnologias de informação, Uschold refere que a ontologia servirá como uma base sólida para a especificação de requisitos de software.

Qualquer um destes exemplos de ontologias corresponde a visões partilhadas de um domínio, que poderão ser utilizadas para facilitar a identificação dos processos ou do conhecimento associados ao domínio. Por exemplo, se a intervenção recair sobre um sistema de biblioteca, a ontologia de bibliografia ajudaria o engenheiro de requisitos na identificação e definição de conceitos bibliográficos e das suas relações.

4.3 Combinação das dimensões

A análise do diagrama da figura 4.1, sugere alguma complexidade na descrição da taxionomia, pois quase todas as relações são relações de N para N. Para clarificar as relações entre as diferentes entidades consideradas, vão seguidamente descrever-se um conjunto de matrizes, onde se combinam as entidades duas a duas: processo/conhecimento organizacional, processo/SIBC e (conhecimento organizacional /processo)/SIBC

4.3.1 TAXSI_pc: processo/ conhecimento organizacional

A figura 4.6 identifica quais os objectos da TAXSI que são analisados nesta secção.

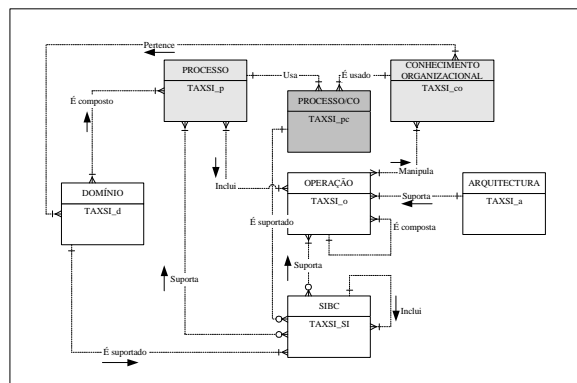


Figura 4.6: TAXSI_pc.

O conhecimento organizacional pode ser usado de duas maneiras por um processo. Pode constituir o *input/output* desse processo, ou pode ser necessário para executar as actividades que transformam o *input* em *output*. A primeira é aqui identificada por visão objecto/informação e a segunda por visão objecto/conhecimento, como apresentado na figura 4.7.

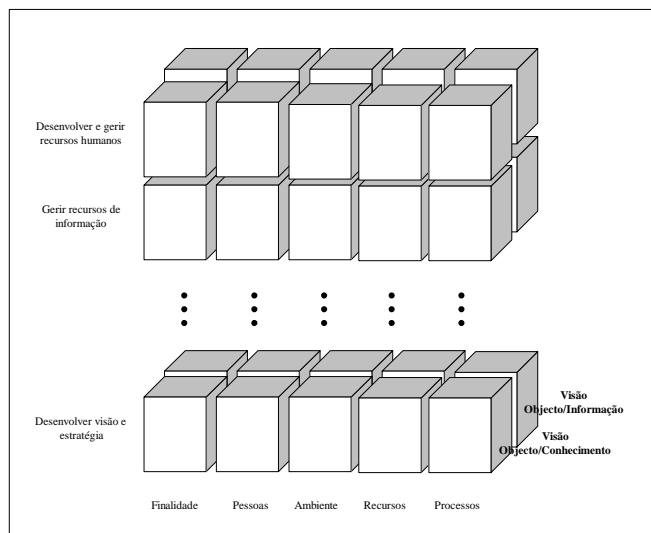


Figura 4.7: Diferentes utilizações do conhecimento pelos processos.

Estas duas visões poderão ser mais facilmente explicadas recorrendo à notação usada pelo método IDEF0, na descrição das actividades (Marca e McGowan 1993). Os elementos básicos de um diagrama de actividades do IDEF0 são apresentados na figura 4.8; um diagrama de actividades mostra a actividade e a informação e/ou material que deve mover-se ao longo dela. As caixas representam as actividades; as setas entrando no lado esquerdo da caixa representam as entradas que serão transformadas pela actividade para produzir os resultados, representados pelas setas a sair do lado direito da caixa. As setas entrando pelo topo da caixa são os controlos, ou seja o que dirige ou restringe as actividades. As setas que entram pela base da caixa representam os mecanismos, que descrevem os aspectos físicos da actividade, como por exemplo, os recursos e locais de armazenamento.

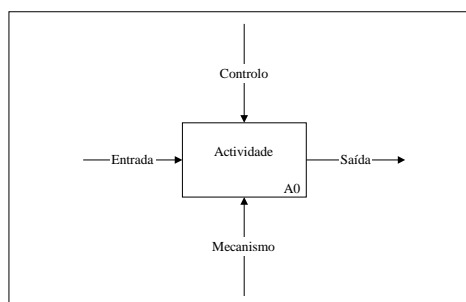


Figura 4.8: Sintaxe básica usada pelo IDEF0 (adaptado de (Marca e McGowan 1993)).

Considerando a notação apresentada, as entradas e saídas correspondem à visão objecto/informação, ou seja, é a informação que vai ser transformada/produzida pelo SIBC.

A visão objecto/conhecimento é representada pelos mecanismos e controlos. Refere-se, no caso dos mecanismos, aos diferentes tipos de conhecimento sobre os recursos que o SIBC necessita para transformar as entradas em saídas, e no caso dos controlos, ao conhecimento sobre restrições e directivas, também necessário para que os SIBC executem as referidas transformações.

A visão objecto/informação permitirá identificar para os diferentes tipos de SIBC, a informação que manuseiam, enquanto que a visão objecto/conhecimento funcionará como uma espécie de guião que o engenheiro de requisitos poderá utilizar numa primeira fase da ER, para identificar as fontes e tipos de conhecimento a levantar.

As tabelas 4.13 e 4.14 apresentam para cada processo uma descrição dos respectivos recursos de informação e fontes de conhecimento necessárias. A tabela 4.13 refere-se aos processos de gestão e suporte e a 4.14 aos processos primários. Estas tabelas foram construídas partindo da descrição das tarefas associadas a cada processo apresentada na tabela 4.7. A análise da finalidade de cada tarefa e a experiência da autora em processos de DSI permitiram identificar o conhecimento associado a cada processo e chegar a uma primeira versão destas tabelas.

A análise destas tabelas permite constatar que há certos objectos que raramente, ou mesmo nunca, são usados na visão objecto/informação. É o caso da tecnologia e das pessoas, entendidas não como mão-de-obra utilizada para executar trabalho mas como capital intelectual.

A tecnologia é apenas usada no que diz respeito ao processo PG2 – gerir recursos de informação, considerando por exemplo que um sistema de engenharia de software assistida por computador, CASE¹³, poderá manusear informação sobre o equipamento e alguns aspectos do software, como por exemplo o modelo da base de dados.

Relativamente às pessoas este facto é facilmente explicado ao considerar que algumas das operações listadas na tabela 4.11 nunca são automatizadas. A partir do momento em que as pessoas conseguirem explicitar o seu conhecimento ele poderá ser manipulado pelos SIBC. Contudo, considera-se que há conhecimento que nunca poderá ser explicitado (Baumard 1999, Nonaka e Takeuchi 1995). Uma das grandes diferenças entre um computador e o cérebro humano, é que o cérebro é capaz de sintetizar informação e pensar criativamente (Lumsdaine e Lumsdaine 1995). Considerando o modelo metafórico de Herrmann, apresentado na figura 4.9, que divide o cérebro em quatro quadrantes, cada um apresentando diferentes capacidades de pensar, e formas de aprender e conhecer (Lumsdaine e Lumsdaine 1995), considera-se que as características apresentadas nos quadrantes C e D, muito dificilmente, e algumas delas até nunca poderão ser possuídas pelos SIBC, e daí se concluir que existirão sempre processos nas organizações que nunca serão completamente automatizados.

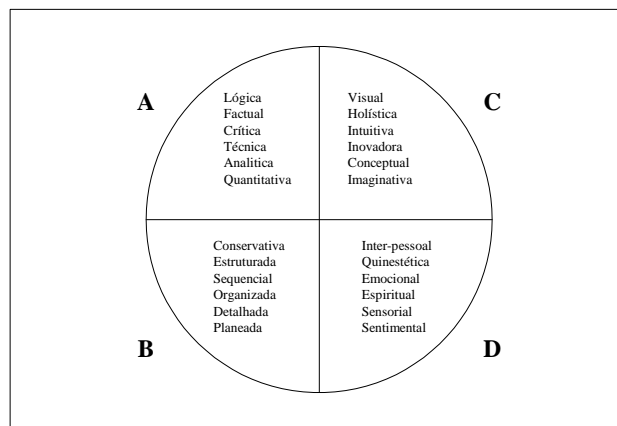


Figura 4.9: O modelo do cérebro de quatro-quadrantes de Herrman (adaptado de (Lumsdaine e Lumsdaine 1995)).

¹³ Computer Aided Software Engineering

Processos		PG1 – Desenvolver e gerir recursos humanos	PG2 – Gerir recursos de informação	PG3 – Gerir recursos financeiros e físicos	PG4 – Executar programa de gestão ambiental	
Visão Objecto/Informação	Recursos	Humanos	Estrutura, habilitações académicas, salário		Custos de estrutura	Estrutura, habilitações académicas
		Materiais		Informação (meta-informação)	Bens imóveis Facilidades, mat. primas	
		Económicos	Capital		Capital	
		Energia			Existências e gastos	
		Tecnologia		Hardware, Software		
	Processos	Descrição de procedimentos, resultados, índices, regras	Descrição de procedimentos, resultados, índices, regras	Descrição de procedimentos, resultados, índices, regras	Descrição de procedimentos, resultados, índices, regras	
	Ambiente – Rede Interorganizacional			Clientes, Fornecedores		
	Ambiente Geral			Económico: política fiscal, padrões de investimento de capital, sistema bancário, taxas	Físico: níveis de poluição	
	Pessoas					
	Finalidade			Objectivos	Objectivos	
Visão Objecto/Conhecimento	Recursos	Humanos				
		Materiais				
		Económicos	Capital, Custos e benefícios	Capital, Custos e benefícios	Capital, Custos e benefícios	Capital, Custos e benefícios
		Energia				
		Tecnologia		Hardware Software SGBD		
	Processos	Índices de desempenho				
	Ambiente – Rede Interorganizacional			Fornecedores	Grupos de interesses especiais Agências reguladoras	
	Ambiente Geral	Legal: leis e práticas legais		Económico: política fiscal, padrões de investimento de capital, sistema bancário, taxas	Cultural: expectativas de comportamento e valores da sociedade Legal: leis de protecção ambiental	
	Pessoas	Cultura, capacidades, visão, comportamentos, valores	Cultura, capacidades, visão, comportamentos, valores	Cultura, capacidades, visão, comportamentos, valores	Cultura, capacidades, visão, comportamentos, valores	
	Finalidade	Objectivos	Objectivos	Objectivos	Objectivos	

Tabela 4.13: O conhecimento para os processos de gestão e suporte (continua).

Processos		PG5 – Gerir relações externas	PG6 – Desenvolver visão e estratégia	PG7 – Gerir melhoria e mudança	
Visão Objecto/ Informação	Recursos	Humanos		Estrutura	Estrutura, habilitações académicas, salário
		Materiais	Produtos e serviços	Produtos e serviços	Produtos e serviços
		Económicos	Capital (Activo e Passivo)		Capital
		Energia			
		Tecnologia			
	Processos		Descrição de procedimentos, resultados, índices, regras	Descrição de procedimentos, resultados, índices, regras	
	Ambiente – Rede Interorganizacional	Fornecedores	Clientes, concorrentes, não clientes, fornecedores	Clientes, não-clientes, concorrentes, fornecedores	
	Ambiente Geral	Legal: leis e práticas legais			
	Pessoas				
	Finalidade		Objectivos	Missão e objectivos	
Visão Objecto/ Conhecimento	Recursos	Humanos			
		Materiais			
		Económicos	Capital, custos e benefícios	Capital, custos e benefícios	Capital, custos e benefícios
		Energia			
		Tecnologia			
	Processos				
	Ambiente – Rede Interorganizacional	Grupos de interesses especiais Agências reguladoras	Clientes, concorrentes, não clientes, fornecedores	Clientes, não-clientes, concorrentes, fornecedores, agências reguladoras, grupos de interesses especiais	
	Ambiente Geral	Político: distribuição e concentração do poder, natureza dos sistemas políticos Legal: constituição, leis e práticas legais Internacional e global: Instituições internacionais		Social, Cultural, Legal, Económico, Tecnológico, Físico	
	Pessoas	Cultura, capacidades, visão, comportamentos, valores	Cultura, capacidades, visão, comportamentos, valores	Visões, valores, capacidades, experiências, ideias	
	Finalidade	Objectivos	Objectivos	Missão e objectivos	

Tabela 4.13 (continuação): O conhecimento para os processos de gestão e suporte.

Processos		PP1 – Perceber mercados e clientes	PP2 – Mercado e venda	PP3 – Produção e distribuição
Visão Objecto/Informação	Recursos	Humanos		Estrutura, identificação
		Materiais	Produtos/Serviços	Matérias primas
		Económicos		Capital, custos e benefícios
		Energia		
		Tecnologia		
	Processos	Índices de desempenho: tempo, custo, qualidade, pontos fracos, problemas	Descrição de procedimentos, índices, regras	Descrição de procedimentos, índices, regras
	Ambiente – Rede Interorganizacional	Clientes	Clientes, Fornecedores	Clientes, Fornecedores
	Ambiente Geral			Físico: rotas de transportes
	Pessoas			
	Finalidade			
Visão Objecto/Conhecimento	Recursos	Humanos		
		Materiais		
		Económicos		
		Energia		
		Tecnologia		Hardware, Software
	Processos			
	Ambiente – Rede Interorganizacional	Necessidades de clientes (o que procuram, o que não procuram), necessidades dos clientes dos clientes, produtos dos concorrentes	Clientes, não-clientes, concorrentes	Fornecedores
	Ambiente Geral	Social: demografia, padrões de mobilidade, estilos de vida, níveis educacionais Cultural: história, tradições, expectativas de comportamento, valores da sociedade Tecnológico: novos desenvolvimentos, obsolescência	Social: demografia, padrões de mobilidade, estilos de vida, níveis educacionais Cultural: história, tradições, expectativas de comportamento, valores da sociedade Económico: padrões de consumo, índices de preços	Legal: Leis de protecção ambiental Tecnológico: novos desenvolvimentos, obsolescência, Físico: recursos naturais, rotas de transportes, níveis de poluição
	Pessoas	Visões, valores, capacidades, experiências, ideias	Visões, valores, capacidades, experiências, ideias	
	Finalidade		Objectivos	Objectivos

Tabela 4.14: O conhecimento para os processos primários (continua).

Processos		PP4 – Facturar e servir cliente	PP5 – Desenhar produtos e serviços
Visão Objecto/Informação	Recursos	Humanos	Estrutura, identificação
		Materiais	Produtos
		Económicos	Matéria prima, equipamentos
		Energia	
		Tecnologia	
	Processos	Descrição de procedimentos, índices, regras	Descrição de procedimentos, índices, regras
	Ambiente – Rede Interorganizacional	Clientes	
	Ambiente Geral		
Pessoas			
Finalidade			
Visão Objecto/Conhecimento	Recursos	Humanos	Estrutura
		Materiais	Matéria prima, Equipamentos
		Económicos	Capital, custos e benefícios
		Energia	
		Tecnologia	Hardware, Software
	Processos		
	Ambiente – Rede Interorganizacional		Clientes
	Ambiente Geral		
	Pessoas		Visões, valores, capacidades, experiências, ideias
	Finalidade		Objectivos

Tabela 4.14 (continuação): O conhecimento para os processos primários.

4.3.2 TAXSI_psi: Processo/SIBC

Analisa-se nesta secção a relação entre os objectos “Processo” e “SIBC”, conforme representado na figura 4.10.

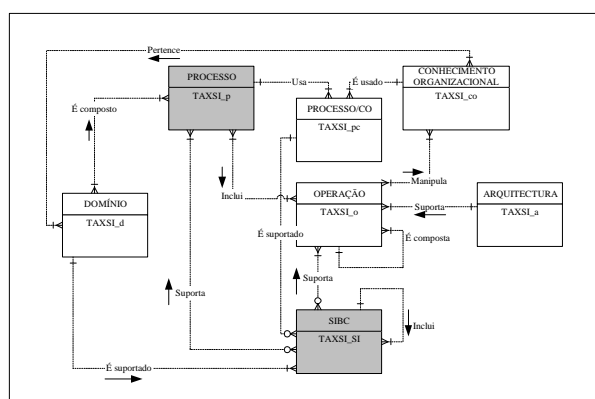


Figura 4.10: TAXSI_psi.

Quer as actividades primárias, quer as de gestão e suporte são hoje em dia suportadas em grande parte pelos sistemas informáticos. Curtis e O'Brien apresentam uma breve análise da utilização das tecnologias de informação na cadeia de valor (Curtis 1998, O'Brien 2000). Por sua vez Fisher contrasta as ferramentas ditas de “*back-office*”, tais como gestão de recursos humanos, gestão de produção e contabilidade, e as de “*front-office*”, vocacionadas para a interacção com os clientes, relacionando-as com as actividades da cadeia de valores que cobrem (Fisher 1998). A tabela 4.15 pretende completar estes trabalhos, esclarecendo o suporte que os diferentes tipos de sistemas informáticos dão aos processos organizacionais. São usadas, na maior parte dos casos, as siglas anglo-saxónicas por os sistemas a que se referem serem por elas normalmente conhecidos. Esta tabela pretende incluir todos os tipos de sistemas listados na tabela 2.1, com excepção de alguns sistemas, como é o caso dos sistemas de *groupware*, que pretendem suportar um determinado ambiente de trabalho, e não propriamente um processo organizacional.

Processo	SIBC
PG1 – Desenvolver e gerir recursos humanos	CAFM, ERP, S. Process. dados administrativos, HRIS, WMS, DSS
PG2 – Gerir recursos de Informação	SGED, OIS/OA, CASE
PG3 – Gerir recursos financeiros e físicos	AIS, MIS, EIS, ERP, OMIS, IRS, SIS, IOSI, GDSS, ODSS, ESS, CAFM, FAS, FRS, S. Gestão financeiro
PG4 – Executar programa de gestão ambiental	S.I. Ambiental, CAEM, ESS
PG5 – Gerir relações externas	ESS, S. Gestão financeiro, EIS, FRS
PG6 – Desenvolver visão e estratégia	ESS, EIS, DSS, SIS, KMS, CRM, Data mining, S. gestão financeiro
PG7 – Gerir melhoria e mudança	KMS, EIS, ERP, WMS, Job-cost S., DSS, ESS, Data mining
PP1 – Perceber mercado e clientes	CDSS, Sistemas de comunicação, ERP, ESS, MkIS, KMS, CRM, MKIS, WMS
PP2 – Mercado e venda	CDSS, ERP, ESS, MkIS, Sistemas de comunicação, S. Recomendação, S. Comércio electrónico, AIS, CIS, MRP II, EPoS, EDI, TPS, MIS, EMRP
PP3 – Produção e distribuição	CAFM, ERP, EDI, EFT, MRP, MRP II, EPoS, CIM, CAD/CAM, CAPP, S. Produção de resposta rápida., ASFMS, TPS, MIS, DPS, Robots Industriais, AIS, EMRP, Supply-chain, KWS, IRS, SCCE
PP4 – Facturar e servir cliente	S. Call-center., S. help-desk, CIS, Sistemas de comunicação, TPS, MIS, ERP, CRM, AIS, CIS, EDI, Supply-chain
PP5 – Desenhar produtos e serviços	CAD, CAPP, CAD/CAM, CAAD, CADD, KWS, DSS, MIS

Tabela 4.15: O suporte dos sistemas informáticos aos processos organizacionais.

A tabela 4.15 foi construída analisando a finalidade das tarefas associadas a cada processo e a finalidade de cada um dos sistemas da tabela 2.1 descrita no anexo A. Sempre que a finalidade de um SIBC incluía o suporte a alguma das tarefas de um processo, a designação desse SIBC era adicionada à correspondente linha da tabela.

Da análise desta tabela constata-se que os processos primários, como por exemplo o processo PP3 – produção e distribuição, são os que têm mais suporte dos SIBC, mas que também há sistemas informáticos a suportarem os processos de gestão. Por outro lado, constata-se que há alguns tipos de SIBC que cobrem uma grande variedade de processos, como é, por exemplo, o caso dos sistemas de planeamento de recursos de uma empresa, ERP, que englobam vários outros tipos de sistemas, justificando-se por este motivo a sua abrangência. No extremo oposto, há sistemas como por exemplo os sistemas de gestão de relacionamento de clientes, CRM, ou os sistemas de ajuda, *Help Desk*, essencialmente vocacionados para uma tarefa específica, neste caso otimizar a relação com os clientes.

4.3.3 TAXSI_pcsi: (Processo/Conhecimento)/SIBC

Para além de identificar para cada processo o tipo de conhecimento organizacional manipulado, isto numa perspectiva da visão objecto/informação, é importante identificar que tipo de sistema informático pode ser usado para suportar um determinado tipo de conhecimento associado a um dado processo. Ou seja, é necessário analisar a relação entre os objectos assinalados na figura 4.11. Por exemplo, relativamente ao processo primário PP2 – mercado e vendas, o conhecimento associado ao ambiente, pode ser suportado por um sistema de informação de marketing (MKIS) ou um sistema de gestão de relacionamento com o cliente (CRM), enquanto que o conhecimento sobre a gestão do processo, pode ser suportado por um sistema de gestão de fluxo de trabalho (WMS). Apresenta-se na tabela 4.16 a identificação dos SIBC que poderão suportar os diferentes processos/conhecimento.

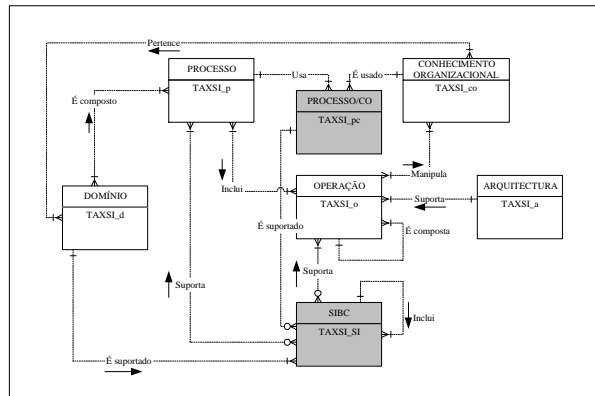


Figura 4.11: TAXSI_pcsi.

A tabela 4.16 foi construída a partir da tabela 4.15. Para cada processo, analisou-se cada um dos SIBC a ele associados, e a partir da descrição da finalidade do SIBC e de artigos que apresentam casos de utilização desse SIBC, identificou-se o tipo de conhecimento que esse sistema manipula.

A tabela 4.16 que apresenta a segunda coluna, intitulada pessoas, vazia, permite reforçar a conclusão anteriormente tirada da análise das tabelas 4.13 e 4.14, relativamente à falta de suporte dada pelos SIBC ao conhecimento tácito das pessoas.

É de referir que há sistemas que foram listados na secção 2.2 e que não aparecem na tabela 4.16. É o caso, por exemplo, dos sistemas de correio electrónico, sistemas de *groupware*, e sistemas de informação geográfica, que, dada a sua finalidade, podem suportar qualquer processo da organização. Considerem-se, por exemplo, os sistemas de *groupware* que, de facto não são um sistema, mas um conjunto de sistemas que permitem a troca e partilha de ideias e experiências, independentemente das barreiras de espaço e tempo. De entre as várias aplicações de *groupware*, salientam-se o correio electrónico, os sistemas de gestão de documentação, os sistemas de suporte à decisão em grupo, os sistemas de gestão de fluxo de trabalho e os sistemas de *brainstorming*. Este conjunto de aplicações podem ser usados em diferentes processos, e se em vez de referir, por exemplo, que processos são suportados pelos sistemas de gestão de documentação, se utilizasse *groupware*, poder-se-ia colocar *groupware* praticamente em todos os processos.

Conhecim. Org. Processos	Finalidade	Pessoas	Ambiente	Processos	Recursos		
					Económicos	Materiais	Humanos
PP1 – Perceber mercado e clientes			CRM, MKIS, ERP, KBS, CDSS, MkIS	WMS		MKIS	
PP2 – Mercado e Vendas			MKIS, CDSS, CRM, S, call center, AIS, CIS, S. comércio electrónico, EDI, EpoS, S. recomendação	WMS	ESS, DSS, AIS, EIS	ERP, TPS, MIS, CRM, ATM, MRS, S. info. Pública, Supply chain, EMRP, TPS, MRP II, DPS, S. recomendação, EDI, EPoS	
PP3 – Produção e distribuição			ERP, EDI, CRM	WMS, Job-cost S., CAD/CAM		CAFM, ERP, CAD, CAM, MRP, MRP II, TPS, MIS, SCCE, CAD/CAM, IDS, MRS, AIS, IRS, EMRP, TPS, S. Shop Floor, S. controlo produção, Supply chain, CIM, CAPP, S. robotica, KWS, S. prod. Resposta rápida	Job-cost S., ERP, MIS, TPS
PP4 – Facturar e servir cliente			Call-center S., Help-Desk, TPS, CRM, MIS, ERP, AIS, CIS, EpoS, EFT, EDI	WMS		ERP, EMRP, MIS, TPS, IRS, Supply chain, CRM, MRS, MRP II, DPS, EDI, EPoS	ERP, MIS, TPS
PP5 – Desenhar produtos e serviços				CAM, CAD/CAM, CADD, KWS		CAD, CAAD, S. Shop Floor, CAD/CAM, CAM	

Tabela 4.16: O suporte dos SIBC aos processos/conhecimento (continua).

Conhecim. Org Processos	Finalidade	Pessoas	Ambiente	Processos	Recursos		
					Económicos	Materiais	Humanos
PG1 – Desenvolver e gerir recursos humanos				WMS	DSS, EIS		CAFM, ERP, S. Proces. Dados administrativo, HRIS
PG2 – Gerir recursos de informação				CASE		SGED, OIS/OA, CASE	
PG3 – Gerir recursos financeiros e físicos	EIS, DSS, MIS		EIS, DSS, MIS	WMS	AIS, EIS, SIS, GDSS, ODSS, ESS, FRS, S. gestão financeiro, DSS	FAS, CAFM, IDS, MRS, MIS, DSS, GDSS, ODSS	CAFM, ERP, MIS, TPS, S. proc. Dados administrativos
PG4 – Executar programa de gestão ambiental	CAEM, ESS, SI Ambiental		CAEM, SI Ambiental, ESS	WMS			MIS, TPS
PG5 – Gerir relações externas			ESS		S. gestão financeiro, EIS, FRS, ESS	ESS, EIS	
PG6 – Desenvolver visão e estratégia	SIS, DSS, KMS, ESS		CRM, ESS, data mining	KMS	ESS, EIS, DSS, S. gestão financeiro	Data mining, ESS, EIS	KMS
PG7 – Gerir melhoria e mudança	EIS, DSS, ESS		Data mining, ESS, EIS	WMS, ERP, KMS, Job-cost S.	EIS, DSS, ESS	Data mining, ESS, EIS	Job-cost S., KMS

Tabela 4.16 (continuação): O suporte dos SIBC aos processos/conhecimento.

4.4 Utilização da TAXSI no DSI

Argumenta-se neste trabalho que a TAXSI pode contribuir para melhorar o processo de DSI, em particular nas fases de ER e desenho. No âmbito deste trabalho é dada particular ênfase à utilidade da TAXSI na fase de ER, descrevendo-se essa utilidade na secção seguinte. A contribuição da TAXSI na melhoria do processo de ER resulta da sistematização e clarificação do papel dos SIBC no suporte ao trabalho organizacional. Através da utilização da TAXSI é possível identificar o domínio do problema em análise, os processos associados a um determinado trabalho, bem como o conhecimento organizacional por eles manipulado e os SIBC mais apropriados para suportar esses processos/conhecimento. Apesar da utilização da TAXSI na fase de desenho ser menos explorada, argumenta-se que contribui para dar um ponto de partida aos designers relativamente à arquitectura do sistema. Descreve-se na figura 4.12 a utilização da TAXSI como ferramenta conceptual no processo de DSI.

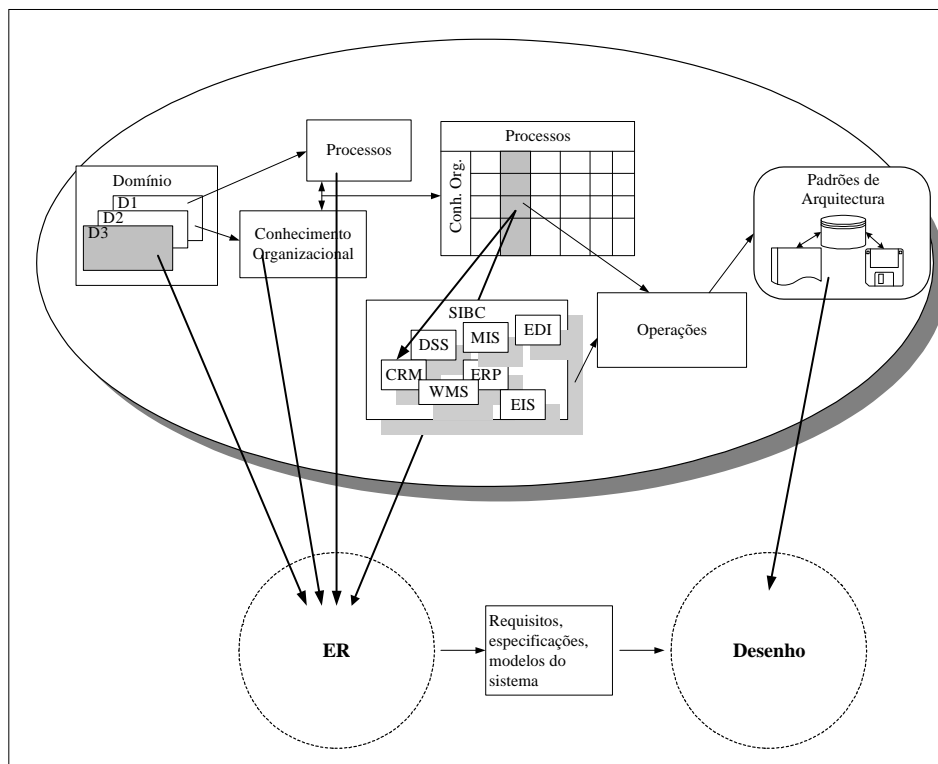


Figura 4.12: Utilização da TAXSI no processo de DSI.

Durante o processo de DSI, após a fase de ER, dois cenários se podem seguir. Um cenário corresponde à aquisição de uma aplicação, implicando uma avaliação das soluções disponíveis no mercado. O outro cenário implica o desenvolvimento à medida, prosseguindo-se para a fase de desenho.

Se se optar pela primeira alternativa, não há fase de desenho, mas continua a haver um importante contributo da TAXSI, fornecendo alguma indicação sobre o tipo de sistema pretendido, que poderá orientar o processo de compra do software.

Considera-se que a TAXSI é particularmente útil para engenheiros de requisitos júnior, pouco experientes no processo, e portanto menos conhecedores do que devem procurar nas fases iniciais do processo de DSI.

4.4.1 Utilização da TAXSI na ER

A figura 4.13 foca-se na utilização da TAXSI na ER. A TAXSI ajuda e facilita a compreensão do sistema em estudo permitindo que, após a sua utilização, os engenheiros de requisitos estejam muito mais informados para decidir o tipo de SIBC mais indicado para a situação em análise. O círculo na parte inferior da figura descreve o processo da ER como um processo iterativo composto por quatro tarefas: levantamento, validação/verificação, especificação/documentação e negociação (Pohl 1996). Pretende-se que a TAXSI seja particularmente útil numa fase inicial de levantamento de requisitos, podendo também dar um contributo para qualquer uma das outras fases, na medida em que todas estão interrelacionadas. Por exemplo, a elaboração da especificação de requisitos na fase de especificação/documentação recebe o *input* da fase de levantamento e eventualmente também da fase de negociação (por exemplo, a solução de um conflito ou a revisão de uma decisão anterior) (Pohl 1996).

A compreensão do sistema em estudo pode ser facilitada se se conhecer o domínio do negócio. Segundo Pohl (Pohl 1996) o conhecimento do domínio deve ser utilizado para guiar a fase de levantamento de requisitos. Este conhecimento implicitamente identifica os objectos que o constituem e os processos tipo. A TAXSI auxilia a identificação do domínio. Por outro lado, através da TAXSI é possível identificar para um dado processo qual a informação que irá ser manuseada pelos SIBC, e também o conhecimento que é necessário

ter sobre esse processo para construir um SIBC que o suporte. Este aspecto orienta de uma forma significativa o engenheiro de requisitos na sua tarefa de levantamento de requisitos. Por último, a identificação, através da TAXSI, dos tipos de SIBC que podem suportar um determinado processo, pode ou dar um ponto de partida para o desenho da arquitectura do sistema, ou orientar a aquisição de software.

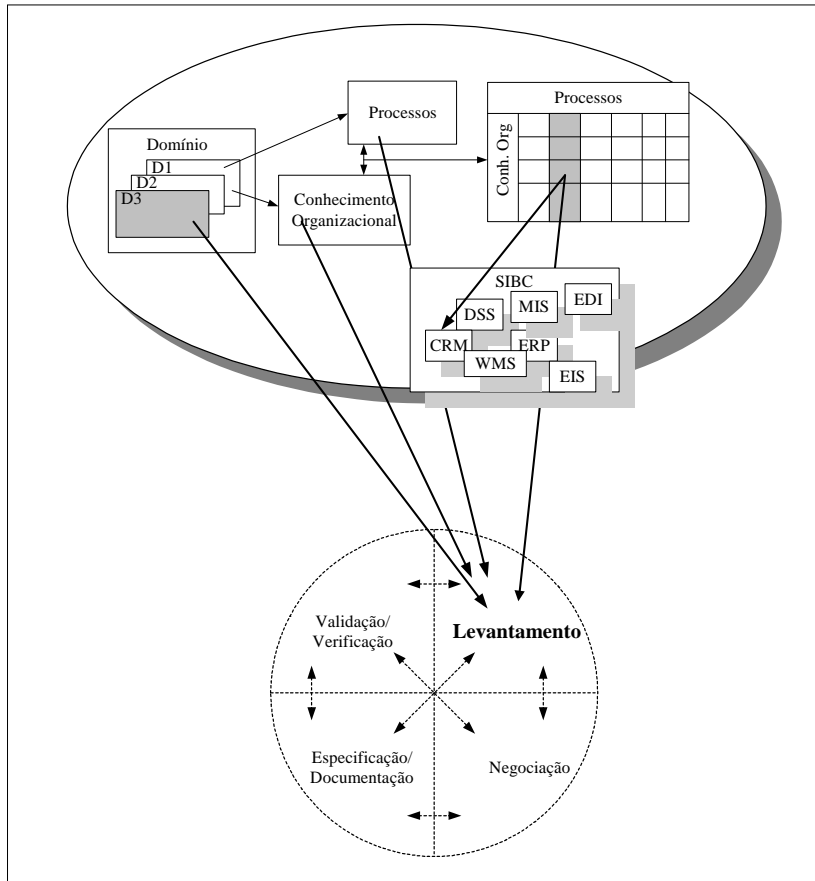


Figura 4.13: Utilização da TAXSI na ER.

A utilização da TAXSI na ER envolve os seguintes passos:

1. Identificar o domínio do negócio, que, implicitamente, identifica os objectos que serão manipulados. Esta identificação pode ser feita recorrendo à tabela 4.12 – Domínio de negócio.
2. Identificar os processos relevantes. É importante definir o âmbito do desenvolvimento, o que pode ser feito recorrendo à tabela 4.7 – Descrição das tarefas associadas a cada processo.

3. Identificar o tipo de conhecimento que os processos manipulam, recorrendo às tabelas 4.13 – O conhecimento para os processos de gestão e suporte e 4.14 – O conhecimento para os processos primários. Neste caso as tabelas ajudarão a identificar:
 - O tipo de conhecimento que os SIBC manusearão,
 - O conhecimento que pode ser necessário para executar o processo, mas que não é processado pelos SIBC,
 - Onde se poderá obter esse conhecimento. As tabelas 4.13 e 4.14 não identificam directamente onde obter esse conhecimento. Contudo, em alguns casos (ambiente e pessoas) a partir do momento em que se identifica o conhecimento a obter, não é difícil descobrir onde o ir procurar.
4. Identificar que tipos de SIBC podem ser relevantes para a situação em causa, recorrendo à tabela 4.16 – O suporte dos SIBC aos processos/conhecimento.

Como **exemplo** de utilização da taxionomia, seguindo o método atrás delineado, considere-se uma empresa, por exemplo, uma Universidade, que pretende desenvolver um sistema para gestão dos recursos humanos.

Passo 1: Identificar o domínio do negócio: recorrendo à tabela 4.12 identifica-se o domínio Educação. O engenheiro de requisitos implicitamente reconhece que os principais objectos do sistema são alunos, professores, planos curriculares, etc.. A existência de uma ontologia neste domínio ajudaria o engenheiro de requisitos não só a identificar os objectos mas também as relações entre eles.

Passo 2: Identificar os processos: a consulta da tabela 4.7, indica o processo PG1 – Desenvolver e gerir recursos humanos. Daqui ressalta que é necessário analisar em particular como se faz a gestão do desempenho, recompensa e reconhecimento de funcionários, como se recruta, assalaria e forma funcionários, como se desenvolvem de planos de carreira e reforma, e como se estimam os custos de trabalho.

Passo 3: Identificar o tipo de conhecimento necessário para cada processo: Recorrendo à tabela 4.13 identifica-se o conhecimento que os SIBC manusearão (visão objecto/informação), e o conhecimento que pode ser necessário para executar o processo, mas que não estará nos SIBC (visão objecto/conhecimento). As duas primeiras linhas da

tabela 4.17 identificam que conhecimento é necessário levantar sobre os recursos humanos e sobre os processos que estará nos SIBC. As restantes linhas indicam que também é necessário levantar conhecimento sobre os recursos económicos, o ambiente geral, a finalidade e também sobre as pessoas, que tem influência no desenvolvimento e gestão dos recursos humanos, mas que não estará nos sistemas informáticos. Por exemplo, poderá ser necessário conhecer os recursos económicos para recrutar, assalariar e formar funcionários mas esse tipo de conhecimento pode não ser manuseado por um sistema que suporte essas tarefas.

Objecto	Conhecimento
Recursos humanos	Estrutura, habilitações académicas, salário
Processos	Descrição, procedimentos, resultados, índices, regras Índices de desempenho
Recursos Económicos	Capital, custos e benefícios
Ambiente geral	Legislação
Pessoas	Cultura, capacidades, visão, comportamento, valores
Finalidade	Objectivos

Tabela 4.17: Conhecimento necessário no exemplo.

Passo 4: Identificar que tipos de sistemas podem ser usados: a tabela 4.16 indica os sistemas possíveis:

- Sistema de informação de recursos humanos (HRIS¹⁴)
- Sistema de planeamento dos recursos da empresa (ERP¹⁵)
- Sistema de gestão de recursos assistido por computador (CAFM¹⁶)
- Sistema de processamento de dados administrativos
- Sistema de gestão de fluxo de trabalho (WMS¹⁷)

Neste momento, será mais fácil decidir, de entre as alternativas sugeridas, qual o sistema a utilizar. Os engenheiros de requisitos estão agora muito mais informados sobre que tipo de suporte o novo sistema pode dar aos processos e ao conteúdo, ou seja, aos tipo de conhecimento. Para engenheiros de requisitos séniores este tipo de ferramenta não será tão relevante, pois grande parte deste conhecimento já foi interiorizado, mas é certamente uma

¹⁴ Human Resources Information System

¹⁵ Enterprise Resource Planning

¹⁶ Computer Aided Facility Management

¹⁷ Workflow Management System

ajuda para os mais júniores, ajudando-os a disciplinarem-se no próprio processo da ER e orientando-os num projecto específico.

Por outro lado, argumenta-se que uma ferramenta deste tipo tem uma grande relevância pedagógica na medida em que a utilização do método delineado em aulas de disciplinas que foquem o DSI, treina os alunos para uma forma sistemática de levantar requisitos.

4.4.2 Utilização da TAXSI no desenho de SIBC

Considera-se neste trabalho que a TAXSI tem potencial para suportar uma visão diferente do processo de DSI que facilite a passagem da ER para o desenho, suavizando a descontinuidade normalmente existente. Este potencial relaciona-se com a etapa em que se detalha a arquitectura geral do sistema. O desenho é uma fase criativa que requer a experiência do desenhador que tende a escolher soluções que lhe são familiares. Para desenhadores inexperientes, a indicação de um esboço da arquitectura operacional da qual poderá partir seria um importante contributo. A figura 4.14 foca a utilização da TAXSI neste contexto.

A utilização da TAXSI na fase de desenho parte da identificação das operações elementares associadas aos processos e que são suportadas por um determinado SIBC. O conhecimento da arquitectura padrão desse SIBC permite que o desenhador vá construindo o sistema com base em algo concreto, evitando o procedimento habitual de partir do zero para um desenho. Desta forma desaparece a separação irrealista da especificação de requisitos do desenho. Há uma ligação que é estabelecida a partir do momento em que se identifica o tipo de SIBC que se pretende desenvolver; a arquitectura padrão desse sistema fornece desde logo um ponto de partida para o desenho, auxiliando os desenhadores juniores.

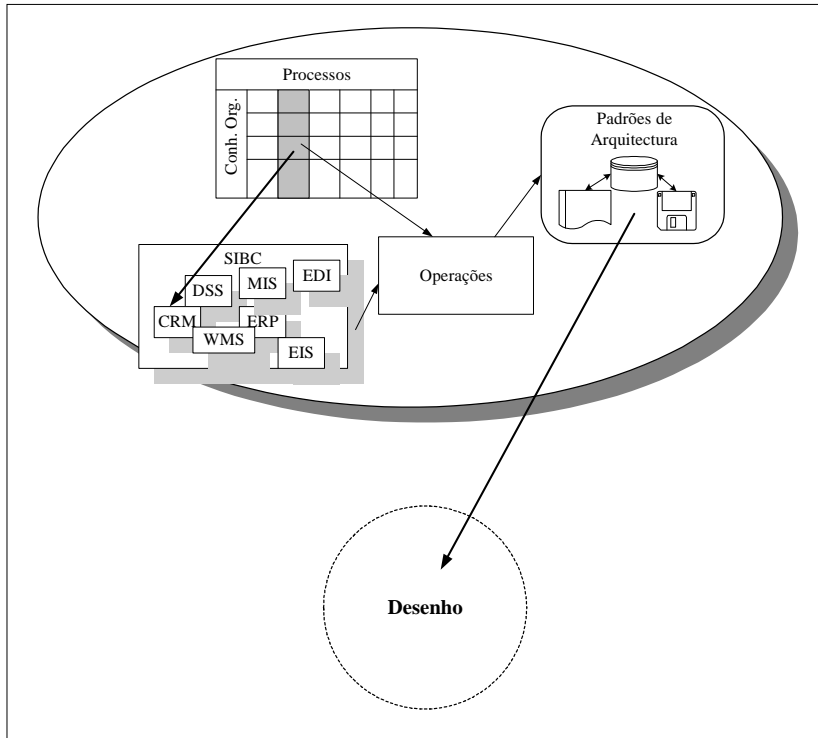
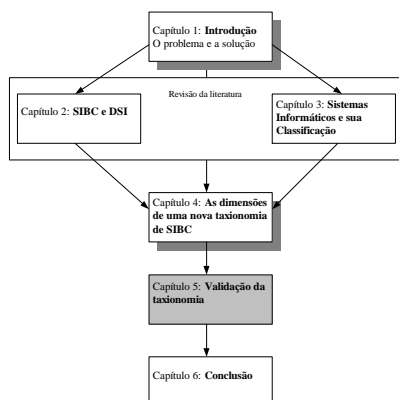


Figura 4.14: Utilização da TAXSI no desenho de SIBC.



Capítulo 5

5 Validação da TAXSI

Este capítulo descreve o processo de validação da taxionomia e apresenta as conclusões obtidas. Nas duas primeiras secções faz-se uma introdução ao porquê da validação da taxionomia, e apresenta-se o método de investigação utilizado descrevendo como foi conduzido o estudo, que tipo de aproximação e qual a técnica usada para recolher os dados. A terceira secção apresenta os resultados. A discussão e interpretação dos dados são apresentadas na quarta secção. Optou-se por separar a apresentação e a discussão dos resultados para que o leitor possa sozinho examinar os dados e tirar as suas próprias conclusões. A quinta secção aborda a questão da validação da utilidade da taxionomia.

5.1 Introdução

O processo de construção da taxionomia procurou levar a um resultado válido, e, para além de clarificar e sistematizar conceitos, fornecer uma ferramenta que pudesse de facto ter utilidade no processo de DSI, em particular na ER.

Até agora a validade do conhecimento construído apenas foi argumentada, e como tal baseada mais em opiniões e especulações da autora, e na preocupação de ser racional, na lógica e no bom senso. Justifica-se contudo validar a TAXSI com métodos mais facilmente reconhecidos pela comunidade científica da área de TSI. A validação é aliás um dos pontos

do processo de construção de uma taxionomia, descrito na secção 3.2, que no âmbito deste trabalho implica:

1. Verificar se um determinado SIBC se enquadra numa determinada classe ou categoria. Reconhece-se contudo, que embora seja possível mostrar o enquadramento dos vários sistemas nas classes, poderá sempre aparecer um sistema, que não foi testado, e que poderá não fazer parte de nenhuma categoria.
2. Validar a adequação da taxionomia no contexto do processo de DSI, em particular na fase da Engenharia de Requisitos.

Este capítulo foca a validação do enquadramento dos SIBC nas categorias identificadas. Considera-se que o resultado da validação não corresponde a uma versão definitiva da taxionomia, mas antes uma aproximação que poderá sofrer acertos e afinações. O processo de construção da taxionomia é um processo iterativo, que implica sucessivos ajustes resultantes da validação, como se mostra na figura 5.1.

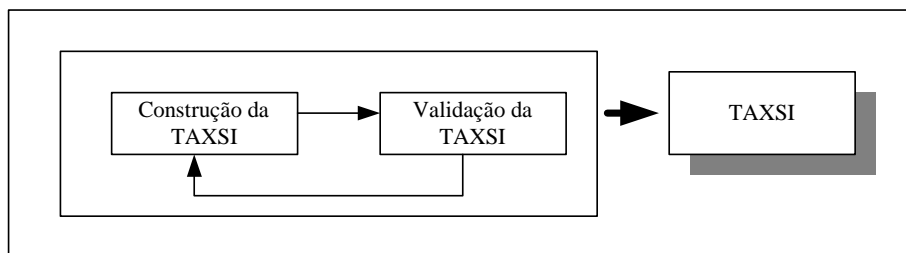


Figura 5.1: O processo de construção da taxionomia.

No que respeita ao ponto 2, considera-se que a utilidade da TAXSI deveria ser avaliada no contexto de um processo de DSI real, apresentando-se na secção 5.5 uma breve descrição de como ela poderia ser realizada.

5.2 Método de investigação

Entende-se por método de investigação uma estratégia de pesquisa que vai desde as considerações filosóficas subjacentes até ao desenho da investigação e recolha de dados (Myers 1997).

No âmbito deste trabalho, pretendia-se identificar e caracterizar sistemas informáticos nas organizações. Os SIBC, não existem nas organizações de forma independente do seu contexto. Assim, identificar e caracterizar os SIBC passa por analisar o contexto organizacional onde se inserem, isto é, o trabalho que suportam ou automatizam e a informação necessária para executar esse trabalho. Este tipo de análise pode considerar-se próximo de um estudo de caso.

Nesta tese assumiu-se uma abordagem de estudo de caso interpretativista (Caldeira 2000, Galliers 1992, Walsham 1995) na medida em que se considera que os resultados do estudo de casos estão dependentes da forma como o investigador vê e interpreta os SIBC no seu contexto organizacional. Os investigadores interpretam o que observam e o que as pessoas lhes dizem, à luz da sua compreensão da organização em geral e da natureza humana em particular, o que implica que o resultado de um estudo de caso seja subjectivo, baseado em interpretações e opiniões.

Um estudo de caso examina um fenómeno no seu ambiente natural, empregando vários métodos de recolha de dados de uma ou mais entidades, não sendo efectuado nenhum controlo ou manipulação experimental (Benbasat, et al. 1987, Neuman 1997, Walsham 1995, Yin 1994). Os métodos de recolha de dados que podem ser usados incluem documentação, registos de arquivos, entrevistas, observação directa e artefactos físicos (Benbasat, et al. 1987, Myers 1997).

Quando se implementa um estudo de caso, é necessário (Benbasat, et al. 1987):

1. Seleccionar a unidade de análise, ou seja, decidir se o estudo vai focar indivíduos, grupos, uma organização completa, ou alternativamente um dado projecto ou decisão.
2. Decidir se se inclui um ou mais casos. Um só caso será apropriado apenas para representar casos críticos quando se pretende testar uma teoria bem formulada, ou para um caso anteriormente inacessível à investigação, ou um caso extremo ou único. Múltiplos casos são necessários quando o objectivo do investigador é descrição, construção de teoria ou teste de teoria.
3. Seleccionar os métodos de recolha de dados a utilizar.

Objectivo do estudo

O objectivo deste estudo é analisar sistemas informáticos no contexto da sua utilização nas organizações, e identificar os processos que suportam e a informação que manipulam. Para tal é necessário seleccionar as organizações e os sistemas informáticos que serão objecto de observação e confrontar os resultados da observação com as tabelas que descrevem as tarefas associadas aos processos (tabela 4.7), os domínios (tabela 4.12), o conhecimento manipulado pelos processos (tabelas 4.13 e 4.14) e o suporte dos SIBC aos processos (tabela 4.15). Com esta análise, pretende-se:

- Avaliar as dimensões da taxionomia descritas no capítulo 4, em particular as relativas ao conhecimento organizacional e aos processos (secções 4.3 e 4.4), verificando se as classes identificadas para cada dimensão coincidem com as existentes na prática.
- Verificar se os tipos de SIBC identificados pelas organizações coincidem com os tipos considerados neste trabalho, em particular no que diz respeito à tabela 4.15, suporte dos SIBC aos processos organizacionais.

Refira-se que a validação não visa por em causa as dimensões definidas mas apenas se o que está definido permite descrever adequadamente os objectos analisados. A avaliação da utilização da TAXSI no contexto do DSI já permitirá validar a adequação das dimensões.

Unidades de análise

Sendo um dos objectivos da investigação validar a dimensão associada aos processos, e atendendo a que a classificação adoptada se adequa a organizações quer na área da produção quer na de serviços considerou-se que seria importante incluir organizações dessas duas áreas. Escolheram-se duas organizações de serviços, uma universidade e uma organização pública de controlo da área vitivinícola, e duas organizações industriais, uma fição e um fabricante de produtos farmacêuticos.

A análise dos sistemas informáticos existentes na organização pode ser feita na perspectiva de quem utiliza os sistemas, ou de quem os desenvolve. Uma vez que essa análise recai nos processos suportados e na informação manipulada, considera-se que a visão do sistema deve ser a mesma em ambas as situações; caso contrário quem desenvolveu

o sistema não o fez para suportar o trabalho dos utilizadores, ou os utilizadores podem ter uma visão do sistema que não corresponde às suas reais capacidades. Considerando que é indiferente entrevistar utilizadores ou quem desenvolve, optou-se por entrevistar quem desenvolveu os sistemas.

Método de recolha de dados

A recolha de dados pretendia obter informação sobre os diferentes sistemas informáticos existentes na empresa, em particular da sua finalidade, funcionalidade e informação manipulada. Foram utilizados vários métodos de recolha de dados: entrevistas, documentação e análise de artefactos físicos, nomeadamente os sistemas informáticos existentes nas organizações.

5.3 Descrição do estudo efectuado

Esta secção descreve e apresenta os resultados dos diferentes casos de estudo. A análise dos resultados das entrevistas, do funcionamento do sistema, e da documentação permitiu construir um conjunto de tabelas com o objectivo de avaliar as dimensões da TAXSI. As tabelas apresentadas para cada um dos casos resultam do preenchimento de tabelas do capítulo 4 para cada organização em particular (nomeadamente as tabelas 4.7 – Descrição das tarefas associadas a cada processo, 4.12 – Domínios de negócio, 4.13 – O conhecimento para os processos de gestão e suporte, 4.14 – O conhecimento para os processos primários e 4.15 – O suporte dos sistemas informáticos aos processos organizacionais). Relativamente às tabelas 4.13 e 4.14 apenas se apresenta a visão objecto/informação, visto que o estudo recaiu sobre a informação manuseada pelos SIBC.

A escolha das instituições a estudar teve a ver com a facilidade de acesso. Foram incluídos no estudo organizações e casos descritos por outros investigadores. A tabela 5.1 apresenta um resumo dos casos estudados.

Organização	Sistema analisado
Universidade Portucalense	SIUP – sistema de informação da Universidade Portucalense
Fiação de lã (a pedido da empresa não se revela a sua designação social)	Sistema integrado de produção
Geneva Pharmaceutical	ERP, módulos de produção e vendas
CVRVV – Comissão de viticultura da região dos vinhos verdes	Sistema de controlo de entrega de uvas

Tabela 5.1: Casos analisados.

5.3.1 Sistema de informação da Universidade Portucalense

A Universidade Portucalense é uma cooperativa de ensino situada na cidade do Porto, cuja finalidade é o ensino superior e a investigação científica. Esta instituição ministra mais de uma dezena de licenciaturas que pertencem a seis departamentos (Direito, Economia, Gestão, História, Informática, Matemática). A Universidade ministra ainda diversos cursos de mestrado e doutoramento, estando dimensionada para uma população de cinco mil alunos.

O ambiente informático da Universidade, pode-se caracterizar por uma rede de mais de meio milhar de computadores distribuídos pelos vários laboratórios, centros de investigação e serviços da Universidade.

A Universidade dispõe de um centro, Serviços de Informática da Cooperativa (SIC) responsável pelo desenvolvimento e gestão dos sistemas informáticos que suportam quer a componente pedagógica quer a administrativa.

Na organização entrevistou-se a directora do SIC, que descreveu o SIUP, Sistema Informação Universidade Portucalense, e forneceu alguma documentação, nomeadamente um diagrama genérico do SIUP e os menus principais. Esta documentação pode ser vista no anexo D. Durante a entrevista, foi também feita uma demonstração dos módulos do SIUP. Alguns destes módulos estão acessíveis via <http://www.upt.pt/>.

Durante a entrevista foram apresentadas as tabelas que descrevem os tipos de processos (tabela 4.7) e os objectos da organização (tabela 4.4), tendo sido pedido ao entrevistado que identificasse quais eram os processos que cada aplicação suportava.

O SIUP é composto por várias aplicações: 1) Financeira, 2) Recursos Humanos, 3) Pedagógica, 4) Ponto de Venda/Livraria, 5) Manutenção, 6) Compras e 7) Facturação. A figura 5.2 referencia cada uma destas aplicações, juntamente com outras componentes do sistema operacional da Universidade.

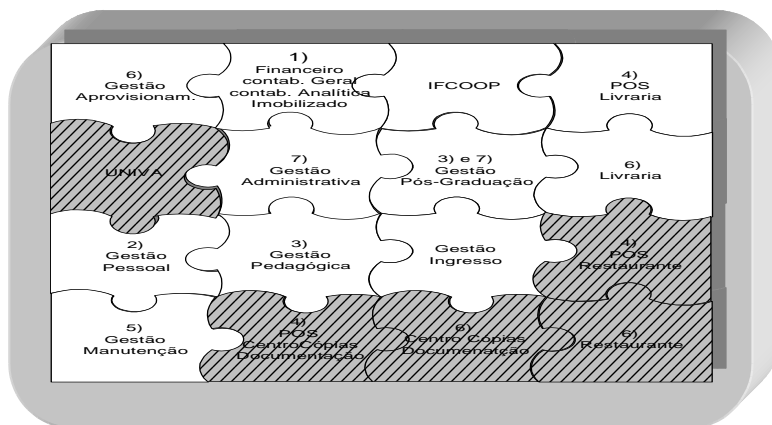


Figura 5.2: Funcionalidade do SIUP (esquema fornecido pelo SIC).

A “Gestão Aproximam.” relaciona-se com a compra e saída de material de uso interno, para a Manutenção e o Economato.

A componente “Financeiro” relaciona-se com a gestão dos recursos financeiros e físicos, e com a gestão de relações externas, nomeadamente a construção de relações de empréstimo.

A “Gestão Administrativa” diz respeito ao ingresso, matrículas e inscrições de alunos, bem como ao pagamento de mensalidades e inscrição em exames.

A “Gestão Pedagógica” diz respeito ao acompanhamento curricular do aluno, as notas das disciplinas, as equivalências de currículos.

A “Gestão de Pessoal” relaciona-se com a gestão e desenvolvimento de recursos humanos.

A “Gestão da Manutenção” tem a ver com a gestão de facilidades, ou seja a manutenção geral do edifício, a gestão de avarias.

As componentes “Livraria”, “Restaurante” e “Centro Cópias Documentação” relacionam-se com a compra de mercadoria, nomeadamente para a livraria, restaurante e centro de cópias, e as componentes “POS Livraria” e “POS Centro Cópias Documentação” têm a ver com a venda de mercadoria da livraria e do centro de cópias.

Para além destas componentes do SIUP, existe também suporte automático para alguns processos do IFCOOP. O IFCOOP é um Instituto de Formação e Cooperação responsável pelas candidaturas e gestão de projectos (por exemplo os projectos comunitários, os programas FOCO – Formação Contínua de Professores). A aplicação informática suporta a gestão desses projectos e o pagamento a formandos e formadores.

Os sistemas descritos para suporte aos processos referidos foram designados como sistemas operacionais, do tipo processamento de transacções e de suporte à gestão. O SIUP contém também um conjunto de sistemas que são essencialmente fornecedores de informação, e designados genericamente por sistemas de informação de gestão, cujas principais componentes podem ser vistas na figura 5.3.

Existe também um sistema para suporte à decisão nas áreas do ingresso, pedagógica, financeira, economato (quem gasta o quê e quando) e apoio a utilizadores.

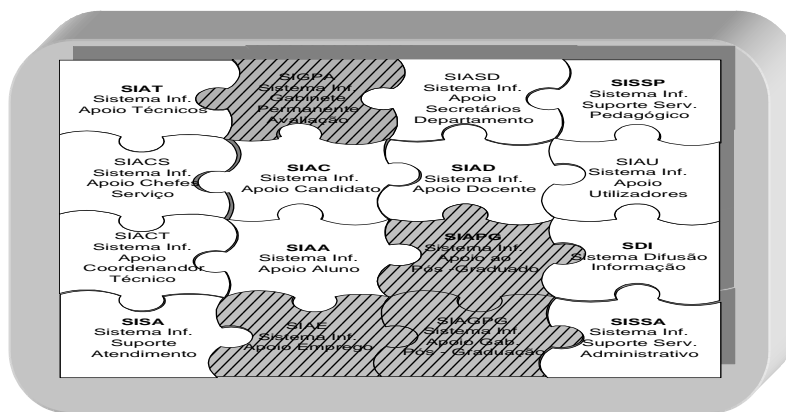


Figura 5.3: Funcionalidade do SIUP – Internet/Intranet (esquema fornecido pelo SIC).

As tabelas 5.2 a 5.6 mostram a aplicabilidade das dimensões da TAXSI no contexto do SIUP.

Domínios de negócio	Domínio SIUP
Administração pública	
Agricultura, Florestação e Pescas	
Construção	
Consultoria	
Desenvolvimento de software	
Distribuição	
Educação	Educação
Imobiliária	
Indústria Transformadora	
Petróleo e gás	
Química e Farmacêutica	
Retailho	
Saúde	
Seguros	
Serviços Financeiros, Banca	
Serviços de informação	
Telecomunicações	
Transportes	
Turismo	

Tabela 5.2: Domínio do SIUP.

Tipo de Processo	Tarefas a executar	SIUP
PG1 – Desenvolver e gerir recursos humanos	(Re)desenhar processos	
	Estimar custos	Estimar custos com funcionários
	Desenvolver planos de carreira e reforma	
	Recrutar, seleccionar e assalariar	
	Formar funcionários	Gerir projectos de formação (pagamentos/recebimentos a formadores/formandos)
	Desenvolver competências de gestão/liderança	
	Gerir desempenho, recompensa e reconhecimento	
	Garantir bem-estar e satisfação	
PG2 – Gerir recursos de informação	Planear sistemas de informação	
	Desenvolver sistemas de informação	
	Planear e prever metodologia/tecnologias de informação, estabelecer standards para dados, estabelecer standards de qualidade e controlos	
	Implementar sistemas de segurança e controlo	
	Gerir serviços de informação	
	Gerir sistemas de comunicação internos e externos	
	Preparar e distribuir publicações	
	Avaliar e verificar qualidade da informação	

Tabela 5.3: Descrição das tarefas associadas a cada processo – SIUP (continua).

Tipo de Processo	Tarefas a executar	SIUP
PG3 – Gerir recursos financeiros e físicos	Financeiros e contabilísticos (Pagamentos, Recebimentos, Folha pagamentos)	Pagamentos a terceiros. Recebimento matrículas e inscrições. Contabilidade geral e analítica.
	Desenvolver orçamentos	
	Alocar recursos	
	Gerir riscos financeiros	
	Gerir facilidades	Manutenção geral do edifício, gestão de avarias
PG4 – Executar programa de gestão ambiental	Definir estratégia de gestão ambiental	
	Garantir conformidade com a lei	
	Treinar e educar funcionários	
	Implementar programas de prevenção de poluição	
	Implementar programas de resposta a emergências	
	Gerir relações com agências governamentais e públicas	
	Desenvolver e gerir sistema de gestão ambiental	
PG5 – Gerir relações externas	Monitorar programa de gestão ambiental	
	Comunicar com accionistas	
	Gerir relações governamentais	Relatórios oficiais
	Construir relações de empréstimo	Gestão de empréstimos à banca
	Desenvolver programa de relações públicas	
	Interagir com conselhos de direcção	
	Desenvolver relações com comunidade	
PG6 – Desenvolver visão e estratégia	Gerir aspectos legais e éticos	
	Monitorar o ambiente externo	
	Definir o conceito do negócio e estratégia organizacional	
	Desenhar a estrutura organizacional e as relações entre as unidades organizacionais	
PG7 – Gerir melhoria e mudança	Desenvolver e definir objectivos organizacionais	
	Implementar a gestão para a qualidade total, TQM	
	Melhorar processos	
PP1 – Perceber mercados e clientes	Avaliar desempenho organizacional: qualidade de produtos e ou serviços, custos de produtividade, custos de qualidade	
	Determinar as necessidades e desejos dos clientes	
PP1 – Perceber mercados e clientes	Medir satisfação do cliente	
	Monitorar mudanças no mercado e expectativas dos clientes	

Tabela 5.3 (continuação): Descrição das tarefas associadas a cada processo – SIUP (continua).

Tipo de Processo	Tarefas a executar	SIUP
PP2 – Mercado e venda	Colocar no mercado produtos/serviços para segmentos relevantes de clientes (desenvolver estratégia de preços e de publicidade, estimar recursos de publicidade e capital necessário, identificar clientes alvo e suas necessidades, desenvolver previsão de vendas, vender produtos e serviços)	
	Processar encomendas dos clientes (aceitar encomendas, introduzir encomendas nos processos de produção e distribuição)	Matricular e inscrever alunos Vender produtos para economat de restaurante e livraria
PP3 – Produção e distribuição	Planear e adquirir os recursos necessários: Seleccionar e certificar fornecedores, comprar artigos principais, comprar materiais, adquirir tecnologia apropriada.	Compra de material
	<i>Produção:</i> Produzir: Planear produção, produzir, embalar, armazenar produto, preparar para despacho.	
	Distribuir produtos: arranjar transporte, entregar produtos aos clientes, instalar produto.	
	Gerir processos de produção e distribuição: documentar e monitorar estado da encomenda, gerir inventários, assegurar qualidade do produto, calendarizar e executar manutenção, monitorar restrições ambientais	
	<i>Serviços:</i> Desenvolver competências de recursos humanos (definir competências, identificar e implementar treino, monitorar e gerir o desenvolvimento de competências)	
	Entregar serviço ao cliente (confirmar requisitos de um serviço específico para cliente individual, identificar e calendarizar os recursos para satisfazer o serviço, fornecer o serviço)	Acompanhamento curricular dos alunos, gestão de notas de disciplinas, equivalências curriculares
	Garantir qualidade do serviço	Avaliação de professores/disciplinas
PP4 – Facturar e servir cliente	Facturar ao cliente: manter conta cliente, facturar, responder a perguntas de facturação	Pagamento de mensalidades dos alunos Pagamento livraria/restaurantes e material economato
	Fornecer serviço pós-venda: fornecer serviço após venda, tratar garantias e queixas	
	Responder a inquéritos de clientes: responder a pedidos de informação, gerir reclamações	Ajuda a dúvidas professores e alunos
PP5 – Desenhar produtos e serviços	Desenvolver novos conceitos e planos de serviços/produtos	
	Desenhar, construir e avaliar protótipos de produtos/serviços	
	Melhorar produtos/serviços existentes	
	Testar efectividade de produtos/serviços novos ou melhorados	Acompanhamento curricular do aluno
	Preparar para a produção	
	Gerir o processo de desenvolvimento do produto/serviço	

Tabela 5.3 (continuação): Descrição das tarefas associadas a cada processo – SIUP

As tabelas 5.4 e 5.5 identificam o conhecimento dos processos que é manuseado pelos sistemas. Apenas se incluíram nas tabelas os processos referidos pelo entrevistado. Relativamente à tabela 5.3 excluem-se os processos PG2, PG4, PG6 e PG7 e PP1.

			Tipo de processo	
			PP2 – Mercado e venda	PP3 – Produção e distribuição
Visão Objecto/Informação	Recursos	Humanos		Professores – Estrutura, identificação
		Materiais	Cursos, Produtos de restaurante e de livraria	Cursos e respectivos currículos – descrição, Salas
		Económicos		
		Energia		
		Tecnologia		
	Processos	Descrição procedimentos, regras	Descrição procedimentos, índices, regras	
	Ambiente – Rede Interorganizacional	Alunos, professores, formadores	Alunos – ficha curricular	
	Ambiente Geral			
	Pessoas			
	Finalidade		Objectivos	

Tabela 5.4: Conhecimento para os processos primários – SIUP (continua).

			Tipo de processo	
			PP4 – Facturar e servir cliente	PP5 – Desenhar produtos e serviços
Visão Objecto/Informação	Recursos	Humanos		Professores – Estrutura, identificação
		Materiais	Cursos e respectivos currículos – descrição, Produtos livraria e restaurante	Cursos e respectivos currículos - descrição
		Económicos		Descrição procedimentos, custos e benefícios
		Energia		
		Tecnologia		
	Processos	Descrição procedimentos, regras		
	Ambiente – Rede Interorganizacional	Alunos, professores (reclamações)	Alunos – ficha curricular	
	Ambiente Geral			
	Pessoas			
	Finalidade			

Tabela 5.4 (continuação): Conhecimento para os processos primários – SIUP.

		Tipo de processo			
		PG1 – Desenvolver e gerir recursos humanos	PG3 – Gerir recursos financeiros e físicos	PG5 – Gerir relações externas	
Visão Objecto/Informação	Recursos	Humanos	Professores e funcionários: Estrutura e identificação	Professores e funcionários: Estrutura e identificação	
		Materiais	Cursos e respectivos currículos Acções de formação e respectivos planos	Detalhes de edifícios	
		Económicos	Capital		Capital
		Energia			
		Tecnologia		Inventário de equipamento	
	Processos	Descrição de procedimentos, regras	Descrição de procedimentos, regras	Descrição de procedimentos, regras	
	Ambiente – Rede-Interorganizacional	Formandos exteriores Alunos			
	Ambiente Geral			Bancos	
	Pessoas				
	Finalidade				

Tabela 5.5: Conhecimento para os processos de gestão e suporte – SIUP.

Tipo de processo	SIBC ¹⁸
PG1 – Desenvolver e gerir recursos humanos	HRIS, S. Proc. Dados administrativos, TPS, MIS
PG2 – Gerir recursos de Informação	
PG3 – Gerir recursos financeiros e físicos	MIS, S. Gestão financeiro
PG4 – Executar programa de gestão ambiental	
PG5 – Gerir relações externas	S. gestão financeiro
PG6 – Desenvolver visão e estratégia	
PG7 – Gerir melhoria e mudança	
PP1 – Perceber mercado e clientes	
PP2 – Mercado e venda	TPS, MIS
PP3 – Produção e distribuição	EPoS, TPS, MIS
PP4 – Facturar e servir cliente	S. help-desk, TPS, MIS
PP5 – Desenhar produtos e serviços	MIS

Tabela 5.6: Tipos de SIBC referidos para suporte aos processos organizacionais – SIUP.

¹⁸ Utilizam-se as siglas das designações em inglês por serem as utilizadas na linguagem corrente.

5.3.2 Sistema integrado de produção de uma fição

Um segundo caso debruçou-se sobre uma empresa da área da produção, nomeadamente uma fição de lã. Por pedido da empresa não se revela a sua designação social. Trata-se de uma empresa estrangeira, que tem apenas em Portugal a sua unidade produtiva, sendo a parte comercial desenvolvida no país de origem. Esta empresa tem na ordem de 300 funcionários e um volume de vendas da ordem dos 36,3 Milhões EURO. O motivo de selecção desta empresa prende-se com o facto de possibilitar a análise de um sistema da área da produção.

Entrevistou-se um elemento do Departamento de Informática que, para além de fazer uma descrição do funcionamento da empresa e uma demonstração de um sistema informático, o Sistema Integrado de Produção, forneceu alguma documentação, nomeadamente um diagrama operacional da empresa e uma impressão dos principais ecrãs da aplicação, que podem ser vistos no anexo D.

O Sistema Integrado de Produção suporta as secções de preparação, fição, bobinagem e embalagem, e ainda o laboratório. É um sistema de acompanhamento à área da produção, abrangendo o planeamento de produção, no sentido de calendarização temporal de tarefas e recursos. É antes um sistema de produção a nível técnico, que permite criar, para cada partida, as folhas de mistura, preparação, contínuos e bobinagem.

O processo começa pela introdução de uma nota de encomenda recebida da casa mãe, que resulta na produção de fio bobinado. A partir da nota de encomenda e com o conhecimento das matérias-primas existentes, prazos, disponibilidades de equipamentos, capacidade de produção, etc.. é/são feita(s) a(s) ficha(s) de produção. A partir desta ficha são emitidos os papéis que acompanham a partida ao longo de todo o processo produtivo.

Uma partida corresponde a uma encomenda de um tipo de artigo, por exemplo um fio 55% lã, 40% trevira e 5% licra. A mesma partida pode ter características técnicas diferentes, por exemplo diferentes tipos de torção. A matéria-prima por partida é recebida em lotes que vêm já com uma encomenda associada. Apenas a matéria-prima genérica, tipo licra, não tem um destino específico. A aplicação permite listar os lotes que foram recebidos para cada partida. A entrada em armazém dos lotes é feita já com a partida destino. A aplicação não faz facturação, mas fornece todos os dados para a facturação.

Existe um departamento de embalagem com equipamento capaz de fazer a leitura óptica de informação de uma caixa sobre um tapete rolante e, havendo necessidade, de manualmente registar outros valores. Os principais dados dizem respeito à medida de humidade, que vai permitir ajustar o peso comercial. O sistema é capaz de funcionar autonomamente e poderá disponibilizar a um sistema remoto, com ligação via RDIS, os dados de embalagem. Um diagrama que elucida o funcionamento deste sistema pode ser visto no anexo D.

Quanto ao laboratório, o sistema permite sistematizar o registo de alguns dados laboratoriais efectuados sobre o produto de uma partida, e também registar as reclamações dos clientes (sempre a casa mãe), custos associados e eventualmente o que se vai fazer (aceitar ou não), sendo emitidos diferentes mapas de reclamações. As principais funções do sistema incluem: recolher e alterar dados, por partida, de: matéria-prima, testes de irregularidades, testes de alongamento e resistência e testes de torção, emitir quadros de controlo de matéria-prima: natural e sintética, emitir o certificado de qualidade para as bobinas prontas a embalar, fazer a folha resumo, com datas, por partida com registo de irregularidades do fio, registo de alongamento e resistência, registo da torção, efectuar consultas e estatísticas diversas sobre esta informação.

As tabelas 5.7 a 5.10 mostram a aplicabilidade das dimensões da TAXSI no contexto do Sistema Integrado de Produção.

Domínios de negócio	Domínio Sistema Integrado de Produção
Administração pública	
Agricultura, Florestação e Pescas	
Construção	
Consultoria	
Desenvolvimento de software	
Distribuição	
Educação	
Imobiliária	
Indústria Transformadora	Indústria transformadora
Petróleo e gás	
Química e Farmacêutica	
Retalho	
Saúde	
Seguros	
Serviços Financeiros, Banca	
Serviços de Informação	
Telecomunicações	
Transportes	
Turismo	

Tabela 5.7: Domínio do Sistema Integrado de Produção.

A tabela 5.8, que descreve as tarefas executadas pelo Sistema Integrado de Produção foca apenas processos primários, por não haver nenhum processo de gestão e suporte automatizado por esse sistema.

Tipo de Processo	Tarefas a executar	Sistema Integrado de Produção
PP1 – Perceber mercados e clientes	Determinar as necessidades e desejos dos clientes	
	Medir satisfação do cliente	
	Monitorar mudanças no mercado e expectativas dos clientes	
PP2 – Mercado e venda	Colocar no mercado produtos/serviços para segmentos relevantes de clientes (desenvolver estratégia de preços e de publicidade, estimar recursos de publicidade e capital necessário, identificar clientes alvo e suas necessidades, desenvolver previsão de vendas, vender produtos e serviços)	
	Processar encomendas dos clientes (aceitar encomendas, introduzir encomendas nos processos de produção e distribuição)	
PP3 – Produção e distribuição	Planejar e adquirir os recursos necessários: Seleccionar e certificar fornecedores, comprar artigos principais, comprar materiais, adquirir tecnologia apropriada.	Receber lotes
	<i>Produção:</i> Produzir: Planejar produção, produzir, embalar, armazenar produto, preparar para despacho.	Emitir fichas de produção Embalar produto
	Distribuir produtos: arranjar transporte, entregar produtos aos clientes, instalar produto.	
	Gerir processos de produção e distribuição: documentar e monitorar estado da encomenda, gerir inventários, assegurar qualidade do produto, calendarizar e executar manutenção, monitorar restrições ambientais	Recolher /alterar dados, por partida, emitir os quadros de controlo de matéria-prima, emitir o certificado de qualidade para as bobines prontas a embalar, fazer a folha resumo, com datas, por partida com registo de irregularidades do fio, registo de alongamento e resistência, registo da torção.
	<i>Serviços:</i> Desenvolver competências de recursos humanos (definir competências, identificar e implementar treino, monitorar e gerir o desenvolvimento de competências)	
	Entregar serviço ao cliente (confirmar requisitos de um serviço específico para cliente individual, identificar e calendarizar os recursos para satisfazer o serviço, fornecer o serviço)	
	Garantir qualidade do serviço	

Tabela 5.8: Descrição das tarefas associadas a cada processo – Sistema Integrado de Produção
(continua).

Tipo de Processo	Tarefas a executar	Sistema Integrado de Produção
PP4 – Facturar e servir cliente	Facturar ao cliente: manter conta cliente, facturar, responder a perguntas de facturação	
	Fornecer serviço pós-venda: fornecer serviço após venda, tratar garantias e queixas	
	Responder a inquéritos de clientes: responder a pedidos de informação, gerir reclamações	Registar as reclamações dos clientes
PP5 – Desenhar produtos e serviços	Desenvolver novos conceitos e planos de serviços/produtos	
	Desenhar, construir e avaliar protótipos de produtos/serviços	
	Melhorar produtos/serviços existentes	
	Testar efectividade de produtos/serviços novos ou melhorados	
	Preparar para a produção	
	Gerir o processo de desenvolvimento do produto/serviço	

Tabela 5.8 (continuação): Descrição das tarefas associadas a cada processo – Sistema Integrado de Produção.

A tabela 5.9 identifica o conhecimento dos processos que é manuseado pelo sistema. Apenas se incluíram na tabela os processos referidos pelo entrevistado.

		Tipo de processo	
		PP3 – Produção e distribuição	PP4 – Facturar e servir cliente
Visão Objecto/Informação	Recursos	Humanos	
		Materiais	Detalhes lotes, máquinas, partidas
		Económicos	
		Energia	
		Tecnologia	
	Processos	Descrição procedimentos, regras	Descrição procedimentos, regras
	Ambiente – Rede Interorganizacional	Clientes – encomendas	Clientes – reclamações
	Ambiente Geral		
	Pessoas		
	Finalidade		

Tabela 5.9: Conhecimento para os processos primários – Sistema Integrado de Produção.

Tipo de processo	SIBC ¹⁹
PG1 – Desenvolver e gerir recursos humanos	
PG2 – Gerir recursos de Informação	
PG3 – Gerir recursos financeiros e físicos	
PG4 – Executar programa de gestão ambiental	
PG5 – Gerir relações externas	
PG6 – Desenvolver visão e estratégia	
PG7 – Gerir melhoria e mudança	
PP1 – Perceber mercado e clientes	
PP2 – Mercado e venda	
PP3 – Produção e distribuição	TPS, MIS
PP4 – Facturar e servir cliente	TPS, MIS
PP5 – Desenhar produtos e serviços	

Tabela 5.10: Tipos de SIBC referidos para suporte aos processos organizacionais – Sistema Integrado de Produção.

5.3.3 ERP de uma empresa farmacêutica

O terceiro caso escolhido, é um pouco diferente dos anteriores, visto não se tratar de uma observação de uma situação directamente numa empresa, mas antes de uma análise baseada num caso de estudo apresentado por um outro investigador (Bhattacharjee 2000). O motivo desta escolha, prende-se com o facto de o caso referido se debruçar sobre um ERP²⁰, um dos tipos de sistemas considerados na taxionomia e também pela possibilidade de utilizar um caso já descrito por uma terceira pessoa. Este caso analisa uma empresa farmacêutica, a Geneva Pharmaceutical, <http://www.genevarx.com/>, uma das maiores empresas Norte Americanas, produtoras de produtos farmacêuticos genéricos. Em 1999, os lucros da Geneva rondavam os 320 milhões de dólares e empregava cerca da 1000 pessoas.

Os principais processos de negócio da Geneva são relacionados com a produção e a distribuição de produtos farmacêuticos genéricos. Apresentam-se no anexo D diagramas que descrevem os processos analisados.

O processo de produção, é um processo científico, controlado e de alta precisão. A matéria-prima fornecida por fornecedores por vezes de países estrangeiros, é testada na sua qualidade, de acordo com os requisitos da FDA²¹, é pesada, é granulada (isto é, misturada,

¹⁹ Utilizam-se as siglas das designações em inglês por serem as utilizadas na linguagem corrente.

²⁰ Enterprise Resource Planning

²¹ Food and Drug Administration – organismo Norte Americano que aprova e controla a produção de fármacos.

seca, humedecida, etc.), e comprimida em pastilhas ou cápsulas gelatinosas. Alguns produtos requerem um tratamento adicional da cobertura, para por exemplo auxiliar a digestão, ou melhorar o paladar. Seguidamente é impresso nas pastilhas/cápsulas o logótipo da Geneva e um código de identificação do produto. Após uma inspecção final, os medicamentos são embalados em recipientes etiquetados.

A produção é feita em lotes; contudo, o mesmo lote pode ser dividido em diversos tipos de produtos, como por exemplo pastilhas e cápsulas, ou pastilhas de diferentes dosagens. Os produtos resultantes de um lote podem ser embalados em diferentes tipos de frascos, consoante as necessidades do cliente. Estas variações requerem o controlo de três tipos de inventário: matéria-prima, material semi-acabado e produtos finais.

O material semi-acabado, ou seja antes da fase de embalagem é armazenado em dois centros de distribuição, antes da expedição.

A empresa fornece cerca de duzentos e cinquenta clientes, dos quais aproximadamente 70% são distribuidores e 20% são cadeias de *drugstore*. A maior parte das encomendas é recebida via EDI²². Estas encomendas são validadas por um sistema automático de processamento de encomendas (se o cliente tem um número activo, se tem crédito, se o produto pretendido existe em inventário). A atribuição do cliente a um ou outro centro de distribuição é feita com base na quantidade encomendada, na data de expiração da encomenda, e na aceitação ou não de lotes divididos. Se a quantidade encomendada não estiver disponível no primeiro centro atribuído, é feita uma atribuição no outro centro. Se a encomenda não puder ser satisfeita logo, é gerada uma nova encomenda e a unidade de produção é notificada. Quando a encomenda é satisfeita, a unidade de distribuição imprime a encomenda e envia-a ao cliente, enviando também a informação para a contabilidade e facturação.

Até 1996, os sistemas informáticos da Geneva tinham como objectivo a gestão de funções críticas para a missão, tais como prospecção, planeamento de produção, contabilidade e vendas. As aplicações eram mantidas sem preocupação de manutenção ou interoperabilidade ao longo da empresa. Por exemplo, a unidade de produção usava uma aplicação para o planeamento de requisitos de materiais, MRP²³, e os gestores séniores

²² EDI – Electronic Data Interchange

²³ MRP – Materials Requirements Planning

usavam outra aplicação para orçamentação e planeamento. Esta desintegração dos sistemas originava erros de entrada de dados, erros de custos de processamento, e inconsistência de dados, começando-se a sentir a necessidade de uma solução integrada. Em 1996, a Geneva decide adoptar uma solução baseada num sistema de planeamento de recursos da empresa, ERP, tendo escolhido o sistema R/3 da SAP²⁴.

A implementação do R/3 foi planeada em três fases, cuja descrição pode ser vista no anexo D.

A primeira fase focava os processos relacionados com as compras (gestão de compras, planeamento de capacidades, calendarização, gestão de inventário, controlo de qualidade e pagamentos). Decidiu-se implementar três módulos do R/3: gestão de materiais, MM²⁵, planeamento de produção, PP²⁶, e uma parte do módulo financeiro, FI²⁷, relativa aos pagamentos. É apresentada no anexo D uma tabela com os principais módulos do R/3.

A segunda fase relacionava-se com os processos de vendas (marketing e vendas, gestão de encomendas, serviço a clientes, recebimentos). Apresenta-se no anexo D um diagrama que ilustra o processo de gestão de encomendas. Os módulos do R/3 implementados foram: vendas e distribuição, SD²⁸, gestão de materiais, MM, e o módulo de recebimentos do FI.

A terceira fase deveria integrar os processos de oferta e procura permitindo novos processos de valor acrescentado (gestão da cadeia de fornecimento). O processo alvo nesta fase relacionava-se com o planeamento dos recursos de produção, MRP II²⁹, e mais precisamente o planeamento de vendas e operações, SOP³⁰, dentro do MRP II. O anexo D apresenta uma descrição sobre a forma de diagrama dos processos MRP II e SOP. Nesta última fase deveriam ser implementados os módulos de optimização avançada de compras, APO³¹, e repositório da informação do negócio, BIW³².

²⁴ SAP – Systems, Applications, and Products in Data Processing. Um dos maiores fabricantes de sistemas ERP.

²⁵ MM – Materials Management

²⁶ PP – Production Planning

²⁷ FI – Financial Accounting

²⁸ SD – Sales and Distribution

²⁹ MRP II – Manufacturing Resource Planning

³⁰ SOP – Sales and Operations Planning

³¹ APO – Advanced Purchase Optimization

³² BIW – Business Information Warehouse.

As tabelas 5.11 a 5.14 mostram a aplicabilidade das dimensões da TAXSI no contexto do sistema da Geneva.

Domínios de negócio	Domínio do sistema da Geneva
Administração pública	
Agricultura, Florestação e Pescas	
Construção	
Consultoria	
Desenvolvimento de software	
Distribuição	
Educação	
Imobiliária	
Indústria Transformadora	
Petróleo e gás	
Química e Farmacêutica	Farmacêutica
Retalho	
Saúde	
Seguros	
Serviços Financeiros, Banca	
Serviços de Informação	
Telecomunicações	
Transportes	
Turismo	

Tabela 5.11: Domínio do sistema da Geneva.

A tabela 5.12 descreve as tarefas executadas pelo Sistema da Geneva.

Tipo de Processo	Tarefas a executar	Sistema da Geneva
PP1 – Perceber mercados e clientes	Determinar as necessidades e desejos dos clientes	
	Medir satisfação do cliente	
	Monitorar mudanças no mercado e expectativas dos clientes	
PP2 – Mercado e venda	Colocar no mercado produtos/serviços para segmentos relevantes de clientes (desenvolver estratégia de preços e de publicidade, estimar recursos de publicidade e capital necessário, identificar clientes alvo e suas necessidades, desenvolver previsão de vendas, vender produtos e serviços)	Marketing e vendas
	Processar encomendas dos clientes (aceitar encomendas, introduzir encomendas nos processos de produção e distribuição)	Gestão de encomendas

Tabela 5.12: Descrição das tarefas associadas a cada processo – sistema da Geneva (continua).

Tipo de Processo	Tarefas a executar	Sistema da Geneva
PP3 – Produção e distribuição	Planear e adquirir os recursos necessários: Seleccionar e certificar fornecedores, comprar artigos principais, comprar materiais, adquirir tecnologia apropriada.	Gestão de compras Planear recursos de produção, planeamento de compras e operações
	<i>Produção:</i> Produzir: Planear produção, produzir, embalar, armazenar produto, preparar para despacho.	Planeamento de capacidades, calendarização
	Distribuir produtos: arranjar transporte, entregar produtos aos clientes, instalar produto.	
	Gerir processos de produção e distribuição: documentar e monitorar estado da encomenda, gerir inventários, assegurar qualidade do produto, calendarizar e executar manutenção, monitorar restrições ambientais	Gerir inventário, controlar qualidade
	<i>Serviços:</i> Desenvolver competências de recursos humanos (definir competências, identificar e implementar treino, monitorar e gerir o desenvolvimento de competências)	
	Entregar serviço ao cliente (confirmar requisitos de um serviço específico para cliente individual, identificar e calendarizar os recursos para satisfazer o serviço, fornecer o serviço)	
	Garantir qualidade do serviço	
PP4 – Facturar e servir cliente	Facturar ao cliente: manter conta cliente, facturar, responder a perguntas de facturação	Facturar cliente, recebimentos
	Fornecer serviço pós-venda: fornecer serviço após venda, tratar garantias e queixas	Serviço a clientes
	Responder a inquéritos de clientes: responder a pedidos de informação, gerir reclamações	
PP5 – Desenhar produtos e serviços	Desenvolver novos conceitos e planos de serviços/produtos	
	Desenhar, construir e avaliar protótipos de produtos/serviços	
	Melhorar produtos/serviços existentes	
	Testar efectividade de produtos/serviços novos ou melhorados	
	Preparar para a produção	
	Gerir o processo de desenvolvimento do produto/serviço	
PG3 – Gerir recursos financeiros e físicos	Financeiros e contabilísticos	Pagamentos e recebimentos
	Desenvolver orçamentos	
	Alocar recursos	
	Gerir riscos financeiros	
	Gerir facilidades	

Tabela 5.12 (continuação): Descrição das tarefas associadas a cada processo – sistema da Geneva.

A tabela 5.13 identifica o conhecimento dos processos que é manuseado pelo sistema. Apenas se incluíram na tabela os processos analisados na organização.

		Tipo de processo			
		PP2 – Mercado e venda	PP3 – Produção e distribuição	PP4 – Facturar e servir cliente	PG3 – Gerir recursos financeiros e físicos
Visão Objecto/Informação	Recursos				
	Humanos				
	Materiais	Produtos farmacêuticos	Matérias-primas disponíveis, detalhes equipamento		
	Económicos	Capital, custos e benefícios			
	Energia				
	Tecnologia				
	Processos	Descrição procedimentos, regras	Descrição procedimentos, regras	Descrição procedimentos, regras	
	Ambiente – Rede Interorganizacional	Clientes – Encomendas	Clientes – encomendas Fornecedores – Encomendas	Clientes – encomendas e reclamações	Clientes – Encomendas, Fornecedores – Encomendas
	Ambiente Geral	FDA	FDA		
Pessoas					
Finalidade					

Tabela 5.13: Conhecimento para os processos primários – sistema da Geneva.

Tipo de processo	SIBC
PG1 – Desenvolver e gerir recursos humanos	
PG2 – Gerir recursos de Informação	
PG3 – Gerir recursos financeiros e físicos	ERP
PG4 – Executar programa de gestão ambiental	
PG5 – Gerir relações externas	
PG6 – Desenvolver visão e estratégia	
PG7 – Gerir melhoria e mudança	
PP1 – Perceber mercado e clientes	
PP2 – Mercado e venda	ERP, EDI
PP3 – Produção e distribuição	ERP
PP4 – Facturar e servir cliente	ERP
PP5 – Desenhar produtos e serviços	

Tabela 5.14: Tipos de SIBC referidos para suporte aos processos organizacionais – sistema da Geneva.

5.3.4 CVRVV, registo de uvas via Internet

Para além da inclusão de casos de diferentes tipos de empresas, considerou-se também interessante analisar empresas que utilizassem sistemas informáticos recorrendo a novas tecnologias. A escolha deste quarto caso está pois relacionada mais com o tipo de sistema a analisar do que com o tipo de empresa. Pretendeu-se analisar um sistema que utilizasse a Internet. A empresa seleccionada foi a Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes, CVRVV, <http://www.vinhoverde.pt/>. A CVRVV representa os interesses dos profissionais envolvidos na produção e comércio de Vinho Verde. A comissão controla a região demarcada dos Vinhos Verdes. A pessoa contactada na CVRVV foi um responsável do Departamento de Informática que descreveu os sistemas existentes na Comissão e disponibilizou alguma documentação sobre o Sistema “Controlo da entrega de uvas e o Vinho Verde nos telemóveis”. O Departamento de Informática da CVRVV é o responsável pelo desenvolvimento dos sistemas usados pela comissão. A escolha da Comissão deveu-se também ao facto de o sistema em estudo ter sido desenvolvido no âmbito de um estágio de fim de curso de alunos do Departamento de Informática da Universidade Portucalense, do qual a autora faz parte, o que possibilita um acesso fácil, quer aos estagiários quer à documentação do sistema.

A CVRVV gere uma quantidade significativa de informação relativa à produção do Vinho Verde, a qual permite regular a actividade de cerca de quarenta mil viticultores. Existem na CVRVV três grandes aplicações: 1. Sistema de Informação Vitivinícola, SIV, para gestão da recolha de plataforma dos vinhos, contas correntes e cadastro, representado na figura 5.4; 2. Sistema de Informação Vitivinícola na Internet, INETSIV, permite aos chamados Agentes Económicos, a consulta via Internet, às suas informações contidas no SIV. Entende-se por Agentes Económicos os proprietários, rendeiros, adegas cooperativas e armazenistas vinificadores-engarrafadores; 3. Rota dos Vinhos Verdes, VVNET/SIRVV para suporte à componente promocional dos vinhos.

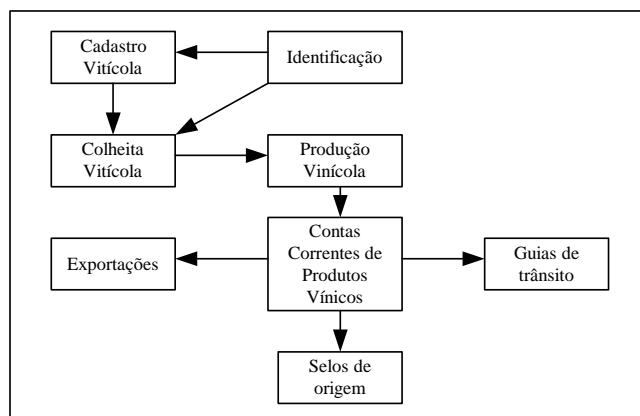


Figura 5.4: Sistema de Informação Vitivinícola.

O sistema analisado, “Controlo da entrega de uvas e o Vinho Verde nos telemóveis”, é um novo sistema ainda na fase de implantação, que abrange duas componentes: uma que se refere ao processo de entrega de uvas na CVRVV, pelos viticultores, e outra que se relaciona com a disponibilização de informação contida no Selo de Garantia de cada garrafa, via telemóvel, recorrendo à tecnologia WAP³³. Foi referido que devido à diversidade do nível cultural dos intervenientes, não é fácil a instalação do sistema de entrega de uvas na prática.

O sistema permite o registo e consulta via Internet, das uvas entregues pelos viticultores na CVRVV. Este sistema permite criar um pólo centralizador da informação no que diz respeito à entrega das uvas. As principais funções deste sistema são: registo da entrega de uvas, controlo da quantidade entregue por cada produtor detectando automaticamente o excedente no potencial de uvas, impressão de talões de pesagem e consulta das uvas entregues que poderá ser feita todos os dias do ano a qualquer hora. Encontram-se no anexo D os principais ecrãs desta aplicação.

Relativamente ao Vinho Verde nos telemóveis, esse sistema existe também para consulta via Internet, <http://www.crvv.pt/garrafa/bin/garrafa.asp>, e tem como principais funções a disponibilização da história de uma garrafa de Vinho Verde, a partir da introdução das informações contidas no Selo de Garantia (ano, número e série), fornecendo a possibilidade de registar irregularidades que o utilizador ache conveniente salientar; a consulta do catálogo de marcas de Vinho Verde é outra funcionalidade deste sistema.

³³ WAP – Wireless Application Protocol

As tabelas 5.15 a 5.18 mostram a aplicabilidade das dimensões da TAXSI no contexto do sistema da CVRVV.

Domínios de negócio	Domínio Sistema CVRVV
Administração pública	
Agricultura, Florestação e Pescas	Agricultura
Construção	
Consultoria	
Desenvolvimento de software	
Distribuição	
Educação	
Imobiliária	
Indústria Transformadora	
Petróleo e gás	
Química e Farmacêutica	
Retalho	
Saúde	
Seguros	
Serviços Financeiros, Banca	
Serviços de Informação	
Telecomunicações	
Transportes	
Turismo	

Tabela 5.15: Domínio do sistema da CVRVV.

Tipo de processo	Tarefas a executar	Sistema CVRVV
PP3 – Produção e distribuição	Planear e adquirir os recursos necessários: Seleccionar e certificar fornecedores, comprar artigos principais, comprar materiais, adquirir tecnologia apropriada.	
	<i>Produção:</i> Produzir: Planear produção, produzir, embalar, armazenar produto, preparar para despacho.	
	Distribuir produtos: arranjar transporte, entregar produtos aos clientes, instalar produto.	
	Gerir processos de produção e distribuição: documentar e monitorar estado da encomenda, gerir inventários, assegurar qualidade do produto, calendarizar e executar manutenção, monitorar restrições ambientais	Registo de entrega das uvas Controlo da quantidade entregue Impressão de talões de pesagem Consulta das uvas entregues
	<i>Serviços:</i> Desenvolver competências de recursos humanos (definir competências, identificar e implementar treino, monitorar e gerir o desenvolvimento de competências)	
	Entregar serviço ao cliente (confirmar requisitos de um serviço específico para cliente individual, identificar e calendarizar os recursos para satisfazer o serviço, fornecer o serviço)	
	Garantir qualidade do serviço	
PP4 – Facturar e servir cliente	Facturar ao cliente: manter conta cliente, facturar, responder a perguntas de facturação	
	Fornecer serviço pós-venda: fornecer serviço após venda, tratar garantias e queixas	
	Responder a inquéritos de clientes: responder a pedidos de informação, gerir reclamações	Reclamações do selo da garrafa, consulta de marcas

Tabela 5.16 (continuação): Descrição das tarefas associadas a cada processo – Sistema da CVRVV.

A tabela 5.17 identifica o conhecimento dos processos que é manuseado pelo sistema. Apenas se incluíram na tabela os processos analisados na organização.

		Tipo de processo	
		PP3 – Produção e distribuição	PP4 - Facturar e servir cliente
Visão Objecto/Informação	Recursos	Humanos	
		Materiais	Uvas – descrição e quantidades
		Económicos	
		Energia	
		Tecnologia	
	Processos	Descrição procedimentos, regras	Descrição procedimentos
	Ambiente – Rede Interorganizacional	Produtores	Clientes
	Ambiente Geral		
	Pessoas		
	Finalidade		

Tabela 5.17: Conhecimento para os processos primários – sistema da CVRVV.

Tipo de processo	SIBC
PG1 – Desenvolver e gerir recursos humanos	
PG2 – Gerir recursos de Informação	
PG3 – Gerir recursos financeiros e físicos	
PG4 – Executar programa de gestão ambiental	
PG5 – Gerir relações externas	
PG6 – Desenvolver visão e estratégia	
PG7 – Gerir melhoria e mudança	
PP1 – Perceber mercado e clientes	
PP2 – Mercado e venda	
PP3 – Produção e distribuição	TPS, MIS
PP4 – Facturar e servir cliente	MIS, TPS
PP5 – Desenhar produtos e serviços	

Tabela 5.18: Tipos de SIBC referidos para suporte aos processos organizacionais – sistema da CVRVV.

5.4 Conclusão da análise dos casos

A construção e análise das tabelas 5.2 a 5.18 permitiu de um modo geral, constatar a aplicabilidade da TAXSI.

Quanto aos domínios, nos três primeiros casos, foram identificados domínios que concordavam com os apresentados na lista de domínios. Apenas no caso da CVRVV houve

uma certa indecisão na atribuição do domínio, tendo a selecção sido feita, a partir da lista de domínios, quase por exclusão de partes. Poderão ainda surgir outras situações que justifiquem o alargar da classificação de domínios apresentada.

Relativamente aos tipos de processos e às tarefas executadas em cada processo, houve consonância entre o que foi apresentado pelos entrevistados e a dimensão da TAXSI. Nos casos das organizações da área da produção, fiação e produção de fármacos, a análise recaiu sobre os sistemas relacionados directamente com a produção, tendo sido apenas identificados processos classificados como primários verificando-se o seu enquadramento na classificação adoptada.

O caso da Universidade Portucalense analisou-se um sistema informático mais abrangente. Foram referidos processos de gestão e suporte e processos primários que facilmente se enquadravam na classificação adoptada, mostrando também a aplicabilidade da classificação relativamente a organizações de serviços.

O caso da CVRVV foi seleccionado com o principal objectivo de avaliar se independentemente das novas abordagens tecnológicas, os processos de negócio eram os mesmos. Apesar de apenas se ter analisado uma aplicação com um âmbito restrito, foi possível verificar que a classificação de processos também se aplicava.

Relativamente ao conhecimento necessário para executar determinados processos, de um modo geral os resultados dos casos estavam em concordância com as dimensões da TAXSI. Os pequenos ajustes que se fizeram decorreram da identificação de novos tipos de conhecimento associados a determinados processos.

Por último, também os tipos de sistemas informáticos referidos pelos entrevistados se referiam a tipos considerados na TAXSI. No caso da indústria farmacêutica apenas se referiu o tipo ERP, por ser o nomeado no artigo, mas implicitamente se incluem os TPS, MIS, DSS, MRP, MRP II.

5.5 Limitações da validação efectuada

A validação efectuada permitiu verificar que é possível descrever os SIBC com as dimensões da TAXSI. Falta contudo validar a utilidade da TAXSI no contexto do DSI.

A validação da utilidade da taxionomia implica avaliar em que medida é que sua utilização pode contribuir para o processo de DSI, e avaliar a adequação das dimensões à sua utilização. Considera-se que o estudo de uma nova aproximação ao DSI é impossível de realizar sem intervir de alguma forma para introduzir esse novo método num ambiente real e analisar os efeitos que a mudança provocou.

Cada situação de DSI é única, e por outro lado, cada pessoa tem os seus próprios esquemas mentais e estilos cognitivos que afectam o processo de DSI em que estão envolvidas. Por este motivo, é impossível testar a TAXSI num ambiente laboratorial. Esta constatação, e o facto de se pretender obter conhecimento num contexto real, aponta para que um projecto de investigação acção, *action research*, seja a alternativa ideal (Checkland e Scholes 1999, Wood-Harper 1985).

Uma área claramente importante no âmbito da investigação acção é a dos métodos de DSI. O estudo de métodos novos ou modificados envolve a introdução de mudanças no ambiente onde vão ser aplicados, e é necessariamente intervencionista (Baskerville 1999). Checkland e Wood-Harper (Checkland e Scholes 1999, Wood-Harper 1985), utilizaram a aproximação de investigação acção para desenvolver os métodos SSS (*soft system methodology*) e Multiview, respectivamente.

Uma das premissas da investigação acção é a de que os processos sociais podem ser melhor estudados introduzindo-lhe mudanças e observando o efeito dessas mudanças. Por outro lado, os pressupostos chave dessa abordagem são de que os ambientes sociais não podem ser reduzidos para estudo, e que a acção traz compreensão (Baskerville 1999).

No âmbito da TAXSI, o objectivo de um projecto de investigação acção, é determinar em que medida é que, num contexto real, a TAXSI auxilia o engenheiro de requisitos, em particular os engenheiros de requisitos juniores, a fazer o levantamento de requisitos. A avaliação dos efeitos da mudança resultante da utilização da TAXSI permitirão por um lado aferir as vantagens da sua aplicabilidade, e por outro ajustar a própria taxionomia.

Um projecto de investigação acção subentende o envolvimento do investigador. Considera-se pois pertinente desenvolver um projecto com duas vertentes. Uma em que o próprio investigador seria incluído num projecto de DSI, e outra que pressupunha a utilização da TAXSI por engenheiros de requisitos envolvidos em projectos de DSI. No primeiro cenário, o próprio investigador utilizaria a TAXSI segundo o método delineado na secção 4.4. O segundo cenário implica um treino prévio de utilização da TAXSI. A autora teria que apresentar a TAXSI e o seu método de utilização a engenheiros de requisitos que depois o utilizariam.

No final de processo do DSI, deverão ser avaliados os resultados pelo investigador e pelos outros intervenientes no processo. A avaliação inclui determinar em que medida é que a utilização da TAXSI contribuiu para o processo de DSI, e em particular para a resolução dos problemas de DSI identificados no âmbito desta tese. Se a mudança não teve sucesso deve ser estabelecido algum enquadramento para uma próxima iteração da investigação acção, incluindo ajustes à TAXSI.

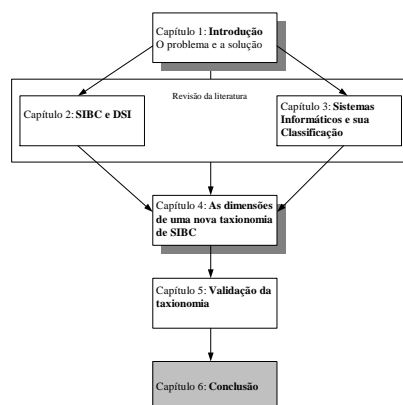
Desenvolver um projecto de investigação acção com os objectivos delineados, implica, seleccionar projectos de DSI, seleccionar e treinar engenheiros de requisitos, desenvolver os sistemas na prática, e avaliar os resultados obtidos com a utilização da TAXSI. Daqui decorrem dois motivos que tornam impraticável a sua implementação neste projecto de doutoramento, relacionados com o tempo necessário para executar as tarefas mencionadas, e a disponibilidade das organizações e das pessoas.

5.6 Síntese

A validação das dimensões da TAXSI foi feita recorrendo a quatro casos cujo objectivo era analisar a utilização de SIBC no seu contexto organizacional, identificando os processos suportados e a informação manipulada. Os casos foram seleccionados de forma a permitir a análise de diferentes tipos de organizações e de diferentes tipos de SIBC. Foram analisados os casos de uma universidade, uma fiação, uma empresa farmacêutica e uma comissão de vinhos. Os resultados permitiram constatar a aplicabilidade da TAXSI em contextos reais, relativamente às dimensões utilizadas.

Considera-se que um número superior de casos permitiria aferir melhor a aplicabilidade das dimensões da TAXSI, e consequentemente ajustá-la.

A validação da utilidade da TAXSI no processo de DSI, deve ser feita no contexto de um projecto real, o que por limitações de tempo e disponibilidade das pessoas a incluir, não pode ser incluído no âmbito deste trabalho, tendo no entanto sido indicado que um projecto de investigação acção seria a alternativa mais adequada.



Capítulo 6

6 Conclusão

Este capítulo apresenta as considerações finais sobre este projecto de doutoramento e pretende simultaneamente fazer uma síntese do trabalho realizado, apontar os principais contributos e descrever as conclusões. Na primeira secção descreve-se o projecto, identificando o problema e a solução proposta. Os principais contributos são apresentados na segunda secção, e na terceira fazem-se algumas considerações sobre oportunidades e necessidades de trabalhos futuros para complementar a TAXSI. Finalmente, a última secção apresenta as conclusões finais deste trabalho.

6.1 Síntese do trabalho

Entende-se por DSI o processo cujo objectivo é introduzir mudanças num sistema de informação, com o objectivo de melhorar o seu desempenho. Entre as alterações que podem ser executadas, é normalmente dada particular atenção à construção de sistemas informáticos

para suportar actividades organizacionais, e é precisamente sobre esta construção que recai o trabalho desta tese.

Independentemente de existirem diferentes abordagens ao processo de DSI, há um conjunto de etapas bem conhecidas, que independentemente das designações que recebem, são incluídas em qualquer processo de DSI: o estudo de viabilidade, a engenharia de requisitos, o desenho, a implementação, os testes e manutenção e a integração na organização. Destas etapas, uma reconhecida como particularmente crítica é a ER, sendo uma grande parte dos problemas dos sistemas finais atribuídos a erros, inconsistências ou omissões cometidas nesta fase.

O processo da ER é normalmente visto como técnico e não como organizacional, e como tal dominado por preocupações técnicas, o que pode significar que os requisitos não satisfaçam as necessidades reais da organização que pretende o sistema.

Por outro lado, apesar de ser amplamente reconhecida a existência de diferentes tipos de sistemas informáticos, como por exemplo os sistemas de suporte à decisão, os sistemas de gestão de fluxo de trabalho, ou os sistemas de gestão de relacionamento com o cliente, esta realidade raramente é tida em consideração ao longo do processo de DSI. O que se verifica é que a maioria das metodologias de DSI não contempla sugestões diferenciadas de desenvolvimento, adequadas a diferentes tipos de sistemas informáticos. Parte-se normalmente do pressuposto de que a definição de requisitos para os sistemas informáticos é algo derivável a partir da descrição do sistema contexto da sua utilização.

Devido à existência de uma grande variedade de designações de SIBC, a identificação do tipo de sistema que mais se coaduna a uma determinada situação pode contudo, não ser uma tarefa fácil. Essas designações levantam por vezes algumas dúvidas, não se tornando claro se de facto se trata de sistemas diferentes, ou apenas designações novas para atrair futuros clientes.

Desta análise ressalta, por um lado a necessidade de melhorar o processo geral de DSI, e por outro a necessidade de clarificar a complexidade resultante da diversidade de SIBC. Para satisfazer estas necessidades, e conseqüentemente resolver os problemas atrás referidos, considerou-se que são essenciais dois elementos:

1. Uma taxionomia de sistemas de informação baseados em computador, isto é, uma descrição completa e sistemática dos diferentes tipos de SIBC, das funcionalidades por eles oferecidas, do tipo de informação que manipulam.
2. Incluir no processo de DSI um passo onde, recorrendo à taxionomia, se fará uma identificação inicial do tipo de sistema mais adequado para a situação.

A construção da taxionomia tornou-se o objectivo deste trabalho. Como estratégia de realização, este projecto seguiu uma estrutura convencional – revisão de literatura, proposta de solução e validação da solução.

A revisão da literatura teve dois objectivos: inventariar tão exhaustivamente quanto possível, designações de SIBC e comparar critérios e finalidades de taxionomias de SIBC.

A inventariação de SIBC foi feita com base na literatura da área e utilizando ferramentas de pesquisa da Internet, dela resultando uma lista com mais de uma centena de designações e definições. A lista foi revista recorrendo a um painel de especialistas, nomeadamente professores de disciplinas da área de Sistemas de Informação, e alunos de pós-graduação, tendo sido efectuadas algumas correcções nas definições e adicionadas algumas designações. A lista foi transformada num site com interface para a World Wide Web, WWW, ([URL:http://www.upt.pt/~pmorais/SIBC](http://www.upt.pt/~pmorais/SIBC)), com o objectivo de fornecer posteriormente uma espécie de dicionário de SIBC de acesso público, com utilidade didáctica. O site tem um formato normalmente encontrado nas entradas de um dicionário, assinalando para cada entrada, os homónimos e sinónimos, através da utilização de ligações.

Quanto às taxionomias foram encontradas na literatura relevante treze taxionomias de SIBC, tendo sido considerados para sua análise o autor, a data de elaboração e objectivo do desenvolvimento, os critérios de classificação usados, os sistemas considerados, o método de construção, as classes identificadas e o método de validação. Da revisão pode concluir-se que cada autor usa os seus critérios e métodos de construção dependendo do objectivo da taxionomia, e que a maioria dos autores realçam a classificação como produto sem considerarem formalmente o processo de construção da classificação. Apenas dois autores utilizaram métodos quantitativos, numéricos, para identificar grupos de sistemas com características semelhantes; todos os outros utilizaram abordagens qualitativas. Considerou-se que dos critérios usados um dos mais interessantes é o relacionado com o tipo de suporte a

processos. Contudo são essencialmente focados processos de tomada de decisão, o que restringe o âmbito de aplicação. Um dos principais contributos de algumas das classificações analisadas é reconhecer o carácter multi dimensional deste problema de classificar sistemas informáticos.

Considerou-se que nenhuma das taxionomias analisadas poderia ser usada com os objectivos propostos neste trabalho, optando-se por desenvolver uma nova taxionomia.

Depois de definir o objectivo, são necessários dois passos para criar uma taxionomia (Glass e Vessey 1995): estabelecer os critérios, ou seja as dimensões usadas e, descrever o método de validação.

As dimensões da taxionomia proposta, TAXSI, são baseadas no papel dos SIBC no contexto da sua utilização. Da análise desse papel identificaram-se como dimensões relevantes as seguintes:

O conhecimento sobre os objectos existentes numa organização – **TAXSI_co**

Os processos organizacionais – **TAXSI_p**

O conhecimento manipulados pelos processos – **TAXSI_pc**

O domínio do negócio – **TAXSI_d**

As operações incluídas nos processos – **TAXSI_o**

A arquitectura típica de cada operação – **TAXSI_a**

Foram feitas várias revisões de literatura que permitiram sistematizar e adoptar classificações sobre os processos organizacionais, o conhecimento organizacional, as operações incluídas nos processos e os domínios de negócio, ou seja as classes das dimensões.

Foi também delineado um método de utilização da TAXSI, considerando que ela é particularmente útil numa fase inicial da ER, e apresentado um exemplo prático da sua utilização.

A validação da taxionomia foi feita recorrendo à análise de SIBC em funcionamento em várias organizações. O objectivo era analisar sistemas informáticos no contexto da sua utilização nas organizações, e identificar os processos que suportam e a informação que manipulam. Com esta análise, pretendia-se avaliar as dimensões da taxionomia verificando

se as classes identificadas para cada dimensão se adaptam com as existentes na prática, verificar se os tipos de SIBC identificados pelas organizações coincidem com os tipos considerados neste trabalho.

Os casos foram seleccionados de forma a permitirem a análise de diferentes tipos de SIBC e incluíram uma universidade, uma fição, uma empresa farmacêutica e uma organização de regulação na área vitivinícola. Os resultados permitiram constatar a aplicabilidade das dimensões da TAXSI em situações reais.

Vários ajustes foram feitos à TAXSI, resultantes da componente empírica deste trabalho. Esses ajustes tiveram essencialmente a ver com a identificação de outros tipos de conhecimento associados a determinados processos, que só com os casos práticos foi possível detectar. Este facto leva-nos a alertar para o facto de o resultado da validação não ser uma versão definitiva, mas antes uma aproximação que levará a acertos e afinações, resultantes deste processo iterativo de construção da TAXSI.

A validade da utilidade da TAXSI no contexto de DSI, não pode ser feito no âmbito deste trabalho, por se considerar que tal validação deveria ser feita no contexto de um projecto real, o que tem limitações de tempo e disponibilidade das pessoas a incluir. No entanto, foi considerado que um projecto de investigação/acção seria a alternativa mais adequada.

6.2 Principais contributos

A figura 6.1 apresenta os principais contributos para o conhecimento científico resultantes deste trabalho, relacionando-os com os capítulos da tese que os originaram; identificaram-se contributos em três níveis: teórico, profissional e didáctico.

- **A taxionomia como sistematização teórica:**
 - as sistematizações de conceitos que foram já objecto de publicações parcelares (Morais e Carvalho 2000, Moraes e Carvalho 1999, Moraes, et al. 2000, Moraes, et al. 1999) permitem organizar os conceitos, em particular relativos aos processos e conhecimento organizacional, e aos sistemas informáticos.

- A TAXSI, como descrição sistemática das funcionalidades e tipos de informação manuseadas pelos SIBC.
- **A taxionomia com impacto profissional no DSI:** a TAXSI e a descrição do método da sua utilização têm potencial para fornecer um guião que permite melhorar o processo de DSI;
- **A taxionomia como instrumento didáctico:**
- A inventariação de SIBC e o correspondente site de SIBC podem ser utilizados quer por professores quer por alunos para aprender e clarificar conceitos de sistemas informáticos.
 - A TAXSI pode ser utilizada por professores de disciplinas que pretendam introduzir os alunos no processo de DSI; através da utilização do método delineado os alunos são sensibilizados para uma forma sistemática de levantar requisitos.

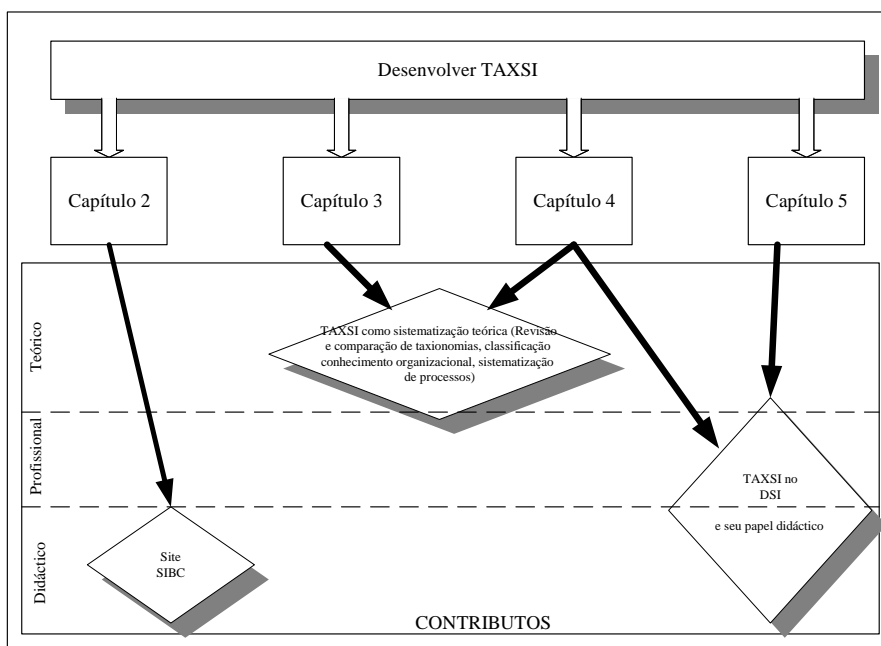


Figura 6.1: Principais contributos desta tese.

6.3 Trabalho futuro

Num projecto de doutoramento há sempre mais coisas que poderiam ser feitas. A maior parte das vezes por limitação de tempo, é necessário decidir o que fica por fazer e que poderá constituir trabalho futuro. Nesta perspectiva descrevem-se alguns projectos que contribuirão para enriquecer o trabalho que se iniciou nesta tese:

- Desenvolver um projecto para validar a utilidade da TAXSI no processo de DSI. Das reflexões efectuadas sobre esta matéria concluiu-se que tal projecto poderá/deverá ser conduzido segundo as recomendações metodológicas sugeridas pela metodologia *action research*.
- Desenvolver uma aplicação informática para suportar e facilitar a navegação na TAXSI. Esta aplicação deverá permitir:
 - Registrar e manter todas as dimensões e respectivas classes
 - Fornecer informação do tipo
 - para um dado SIBC, quais os processos que suporta e que tipo de conhecimento manuseia,
 - para um dado processo, quais os processos a ele associados
 - para um domínio, os processos e tipos de conhecimento a ele associados.
- Os dois últimos aspectos referidos pressupõem o desenvolvimento de um projecto para:
 - Analisar e indicar as implicações que a alteração de um processo tem em todos os outros. Normalmente um processo desencadeia outro, por exemplo um processo de vendas, desencadeia o processo de facturar cliente e actualizar stock. No caso de ser necessário alterar o processo de vendas, seria útil ter a indicação de todos os processos com ele relacionados, para mais facilmente se detectarem os processos que também necessitariam de actualização.
 - Identificar os processos e tipos de conhecimento associados a cada domínio.
- Desenvolver ontologias para os domínios.

Por último, mas não menos importante, refere-se a participação num projecto cujo objectivo é a avaliação de processos de *procurement* de aplicações. O projecto intitula-se MAPPa – Modelos de Avaliação em Processos de *Procurement* de Aplicações – e é promovido pelo Instituto de Informática, serviço do Ministério das Finanças (<http://www.inst-informatica.pt/mappa/>). Nele participam várias entidades para além do Instituto, quer do meio académico quer do meio empresarial: Universidade de Évora, Universidade do Minho, Instituto Superior de Economia e Gestão, Instituto Politécnico de Setúbal, Accenture, Eurociber Portugal, GE Capital, Novabase, Cap Gemini Ernst & Young. Uma das componentes deste projecto é uma taxionomia de sistemas informáticos que possa ser utilizada no processo de *procurement* de aplicações. Todo o trabalho de levantamento de taxionomias executado no âmbito deste projecto de doutoramento foi já útil ao MAPPa, na medida em que se pretendia, numa fase preliminar, avaliar se alguma das taxionomias existentes poderia ser usada. A participação da autora no MAPPa relaciona-se com a avaliação e eventual adaptação da TAXSI para utilização no âmbito do MAPPa. Esta participação é de facto entusiasmante na medida em que permite ver desde cedo uma utilização do trabalho de doutoramento.

6.4 Conclusão

É bem reconhecida a falha dos SIBC, causada por problemas no processo de DSI. Dos diversos problemas que causam estas falhas identificou-se a inexistência de metodologias que contemplem sugestões diferenciadas de desenvolvimento adequadas a diferentes tipos de sistemas. Considera-se que o reconhecimento da existência de diferentes tipos de SIBC que oferecem diferentes funcionalidades, manuseiam diferentes tipos de informação, suportam diferentes tipos de trabalho e necessitam de diferentes componentes, deve ser tido em consideração numa das fases iniciais do DSI. O facto de conhecer o tipo de sistema a desenvolver, permite que o engenheiro de requisitos desenvolva o seu trabalho de uma forma mais focada.

Contudo, associado a este problema, um outro surgiu, relacionado com a diversidade de tipos de SIBC existentes. A diversidade traz consigo alguma complexidade, ainda para mais quando se verifica que muitas vezes as designações utilizadas deixam pouco claro se se trata de um novo sistema, ou apenas de um novo nome comercial para atrair clientes.

A procura da solução destes problemas constituiu o objectivo desta tese, tendo-se identificado como solução uma taxionomia de SIBC que permitiria, por um lado, lidar com a complexidade resultante da diversidade de SIBC dando uma melhor percepção da natureza dos SIBC (características, objectivos, etc.), e clarificando a terminologia normalmente utilizada, e por outro fornecer uma ferramenta conceptual que seria fundamentalmente utilizada pelos engenheiros de requisitos, para orientar o seu trabalho na identificação dos processos, tipos de conhecimento a levantar, e SIBC mais apropriados.

As dimensões consideradas adequadas foram identificadas considerando o papel dos SIBC no contexto da sua utilização, e resultaram na construção da TAXSI.

Considera-se que a TAXSI permite resolver os problemas identificados considerando-se como tal satisfeitos os objectivos propostos para esta tese, e termina-se com a esperança de ter contribuído da melhor forma para o enriquecimento do conhecimento na área de Tecnologias e Sistemas de Informação.

Referências

- Ackerman, M., Definitional and Contextual Issues in Organizational and Group Memories, 1993, (1 de Outubro 1998),
<http://www.ics.uci.edu/~ackerman/docs/hicss94/hicss94.html>.
- Adam, F., C. Murphy, e M. Fahy, "Cumulative Research in Decision Support Systems - a Practical Example", *Proceedings of the Third European Conference on Information Systems*, 1995.
- Agresti, W., *New Paradigms for Software Development*, IEEE Computer Society Press, 1986.
- Allee, V., *The Knowledge Evolution: Expanding Organizational Intelligence*, Butterworth-Heinemann, 1997.
- Alter, S., "A General, yet Useful Theory of Information Systems", *Communications of the Association for Information Systems*, 1, 13, (1999).
- Alter, S., *Information Systems*, 3ª ed., Addison Wesley, 1999.
- Alter, S., *Information Systems, a Management Perspective*, 2ª ed., Addison-Wesley Publishing Company, 1994.
- Alter, S., "A Taxonomy of Decision Support Systems", *Sloan Management Review*, 19, Fall, (1977), 39-56.
- Amaral, L., "PRAXIS: Um Referencial para o Planeamento de Sistemas de Informação" Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, 1994.

- Anthony, R.N., *Planning and Control Systems: A Framework for Analysis*, Boston, Harvard University Graduate School of Business Administration, 1965.
- APQC, Process Classification Framework, 1996, (10 Setembro 1998), <http://www.apqc.org/free/framework.htm>.
- Arabie, P., L.J. Hubert, e G. De Soete, *Clustering and Classification*, World Scientific, 1996.
- Avison, D.E., e G. Fitzgerald, *Information Systems Development: Methodologies, Techniques and Tools*, 2ª ed., McGraw-Hill, 1995.
- Avison, D.E., e A.T. Wood-Harper, *Multiview: An Exploration in Information Systems Development*, Alfred Waller Limited, 1990.
- Bacon, C.J., e B. Fitzgerald, "The Field of IST: A Name, a Framework, and a Central Focus", *Executive Systems Research Center Working Paper Series*, 96/5, (1996), 1-35.
- Baets, W., e V. Venugopal, "An It Architecture to Support Organisational Transformation" In R. Galliers e W. Baets (Eds.), *Information Technology and Organizational Transformation: Innovation for the 21st Century Organization*, Wiley, 1998, 298.
- Bailey, K. D., *Typologies and Taxonomies: An Introduction to Classification Techniques*, SAGE Publications Ltd., 1994.
- Ballantine, J., M. Levy, e P. Powell, "Against Taylor-Made Solutions: Information Systems Strategy in a Learning Organisation", *ACM SIGCPR/SIGMIS*, (1996).
- Barker, R., *Case*Method: Entity Relationship Modeling*, Addison-Wesley Publishing Company, 1989.
- Baskerville, R.L., "Investigating Information Systems with Action Research", *Communications of the Association for Information Systems*, 2, 19, (1999).
- Baumard, P., *Tacit Knowledge in Organizations*, SAGE, 1999.
- Benbasat, I., D. Goldstein, e M. Mead, "The Case Research Strategy in Studies of Information Systems", *MIS Quarterly*, 11, 3, (1987), 369-386.
- Benbasat, I., e R. Weber, "Research Commentary: Rethinking "Diversity" in Information Systems Research", *Information Systems Research*, 7, 4, (1996), 389-399.
- Bhattacharjee, A., "Beginning SAP R/3 Implementation at Geneva Pharmaceuticals", *Communications of the Association for Information Systems*, 4, 2, (2000).
- Blackler, F., "Knowledge, Knowledge Work and Organizations: An Overview and Interpretation", *Organization Studies*, 16, 6, (1995), 1021-1046.
- Boehm, B.W., "A Spiral Model of Software Development and Enhancement", *IEEE Computer*, 21, 5, (1988).

- Bowker, L., "Multidimensional Classification of Concepts for Terminological Purposes", *Proceedings of the 4th ASIS SIG/CR Classification Research Workshop*, Columbus, 1993, 19-34.
- Bubenko, J.A., *Enterprise Knowledge Management and Organisational Learning*, 1996, (2 Novembro 1997), <http://www.dsv.su.se/~janis/caise96pos.html>.
- Buckingham, R.A., R.A. Hirschheim, F.F. Land, e C.J. Tully, "Information Systems Curriculum: A Basis for Course Design" (Eds.), *Information Systems Education: Recommendations and Implementation*, Cambridge University Press, 1987.
- Caldeira, M., "Critical Realism: A Philosophical Perspective for Case Study Research in Information Systems", *1ª Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação*, Guimarães, 2000.
- Capilla, R., *Application of Domain Analysis to Knowledge Reuse*, 1996, (4 de Maio de 1998), <http://www.umcs.maine.edu/~ftp/wisr/wisr8/papers/capilla/capilla.html>.
- Carroll, J., e P. Swatman, "How Can the Requirements Engineering Process Be Improved?", *8th Australasian Conference on Information Systems*, Melbourne, Australia, 1997.
- Carvalho, J.A., *Desenvolvimento de Sistemas de Informação: da Construção de Sistemas Informáticos à Reengenharia Organizacional*, DSI, Universidade do Minho, 1996, adaptado do Capítulo 3 de: Carvalho, João Álvaro, *Desenvolvimento de Sistemas de Informação: Relatório de Disciplina Contendo o Programa, Conteúdo e Métodos de Ensino, documentação para concurso ao lugar de Professor Associado na Escola de Engenharia da Universidade do Minho*.
- Carvalho, J.A., *Information System? Which One Do You Mean?*, Universidade do Minho, Departamento de Sistemas de Informação, 1999.
- Carvalho, J.A., "Knowledge Needs of Self-Organized Systems" In Y. Malhotra (Eds.), *Knowledge Management and Virtual Organizations*, Idea Group Publishing, 2000, 350-364.
- Carvalho, J.A., "Using the Viable System Model to Describe the Role of Computer-Based Systems in Organisations", *SCI'98 - World Multiconference on Systems, Cybernetics and Informatics*, Orlando, USA, 1998.
- Carvalho, J.A., e L. Amaral, "Organisational Knowledge and its Manipulation as the Basis for the Study of Information Technology Applications in Organisations", *ECIS 96*, Lisboa, Julho, 1996.
- Chandrasekaran, B., J.R. Josephson, e R. Benjamins, "The Ontology of Tasks and Methods", *KAW'98 - Eleven workshop on knowledge, modeling and management*, Canada, April, 1998. <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW/KAW98/chandra/>.
- Checkland, P., e J. Scholes, *Soft Systems Methodology in Action: A 30-Year Retrospective*, Wiley, 1999.
- Choo, W., *The Intelligent Organization: Mobilizing Organizational Knowledge through Information Partnerships*, 1997, (27 de Janeiro de 1998), <http://128.100.159.139/FIS/ResPub/IMIOart.html>.

- Clark, T.D., "Corporate Systems Management: An Overview and Research Perspective", *Communications of the ACM*, 35, 2, (1992).
- Coleman, D., Groupware: Collaborative Strategies for Corporate LANS and Intranets, Collaborative Strategies, 1997, (5 de Junho de 1997), http://www.collaborate.com/publications/chapt_toc.html.
- Coplien, J.O., "Idioms and Patterns as Architectural Literature", *IEEE Software*, 14, 1, (1997), 36-42.
- Coplien, J.O., D. Hoffman, e D. Weiss, "Commonality and Variability in Software Engineering", *IEEE Software*, 15, 11, (1998), 37-45.
- Coplien, J.O., e D.C. Schmidt, *Patterns Languages of Program Design*, Addison-Wesley, 1995.
- Crowe, T., K. Rathi, e J. Rolfes, Applying a Taxonomy of Business Processes to Identify Reengineering Opportunities, 1997, (12 Abril 1999), <http://www.prosci.com/rathi.htm>.
- Curran, T., G. Kreller, e A. Ladd, *SAP R/3 Business Blueprint: Understanding the Business Process Reference Model*, Prentice Hall, 1998.
- Curtis, G., *Business Information Systems: Analysis, Design and Practice*, 3ª ed., Addison-Wesley, 1998.
- Cusumano, M., e R. Selby, "How Microsoft Builds Software", *Communications of the ACM*, 40, 6, (1997), 53-61.
- Davenport, T.H., e L. Prusak, *Working Knowledge*, Harvard Business School Press, 1998.
- Davis, A., E. Bersoff, e E. Comer, "A Strategy for Comparing Alternative Software Development Life Cycle Models", *IEEE Transactions on Software Engineering*, 14, 10, (1988), 1453-1461.
- Davis, G. B., e M. H. Olson, *Management Information Systems: Conceptual Foundations, Structure, and Development*, 2ª ed., McGraw-Hill Book Company, 1985.
- DeSanctis, G., e R.B. Gallupe, "A Foundation for the Study of Group Support Systems", *Management Science*, 33, 5, (1987), 589-609.
- DoD, Software Development and Documentation: ML-STD-498, DOD, 1994.
- Doke, E. Reed, e Tonya Barrier, "An Assessment of Information Systems Taxonomies: Time to Be Re-Evaluate?", *Journal of Information Technology*, 9, (1994), 149-157.
- Drucker, P., "The Coming of the New Organization", *Harvard Business Review*, (1988), 45-53.
- DTI, e NCC, *The Starts Guide*, 2 vols. Vol. I, NCC Publications, 1987.
- Easterbrook, S., Requirements Engineering, 1997, (18 de Fevereiro de 1997), http://research.ivv.nasa.gov/~steve/courses/RE_fall97/.

- Edwards, C., J. Ward, e A. Bytheway, *The Essence of Information Systems*, Prentice Hall, 1995.
- Ein-Dor, P., e E. Segev, "A Classification of Information Systems: Analysis and Interpretation", *Information Systems Research*, 4, 2, (1993), 166-204.
- Ein-Dor, P., e E. Segev, "Perceived Importance, Investment and Success of MIS, or the MIS Zoo - an Empirical Investigation and a Taxonomy", 4, (1984), 61-67.
- Elliot, S., Arthur Andersen Maximizes its Core Commodity through Comprehensive Knowledge Management, APQC, 1997, (8 de Maio de 1998), <http://www.apqc.com>.
- Ellis, C.A., S.J. Gibbs, e G.L. Rein, "Groupware: Some Issues and Experiences", *Communications of the ACM*, 34, 1, (1991), 39-58.
- Falkenberg, E., W. Hesse, P. Lindgreen, B. Nilsson, J.L. H. Oei, C. Rolland, R. Stamper, F. Van Assche, A. Verrijn-Stuart, e K. Voss, FRISCO: A Framework of Information System Concepts, IFIP WG 8.1 Task Group FRISCO, 1998, (Dezembro de 1998), www.wi.leidenuniv.nl/~verrynst/frisco.html.
- Farbey, B., F. F. Land, e D. Targett, "A Taxonomy of Information Systems Applications: The Benefits' Evaluation Ladder", *European Journal of Information Systems*, 5, 4, (1995), 41-50.
- Ferreira, J.M.C., J. Neves, P.N. Abreu, e A. Caetano, *Psicossociologia Das Organizações*, McGraw-Hill, 1996.
- Fisher, L.M., "Here Comes Front-Office Automation", *Strategy & Business*, 13, (1998).
- Fitzgerald, B., e G. Fitzgerald, "Categories and Contexts of Information Systems Development: Making Sense of the Mess", *7th European Conference on Information Systems*, Copenhagen, June, 1999.
- Flynn, D., *Information Systems Requirements: Determination & Analysis*, 2ª ed., McGraw-Hill, 1998.
- Frakes, B., R. Prieto-Diaz, e C. Fox, *Dare: Domain Analysis and Reuse Environment*, 1995, (7 de Maio de 1998),
- Fried, I., *Managing Information Technology in Turbulent Times*, John Wiley & Sons, Inc., 1995.
- Galliers, R., "In Search of a Paradigm for Information Systems Research" In E. Mumford, R. Hirschheim, G. Fitzgerald e T. Wood-Harper (Eds.), *Research Methods in Information Systems*, North-Holland, 1986, 281-297.
- Galliers, R., e W. Baets, *Information Technology and Organizational Transformation: Innovation for the 21st Century Organization*, Wiley, 1998.
- Galliers, R., e B. Baker, *Strategic Information Management: Challenges and Strategies in Managing Information Systems*, Butterworth Heinemann, 1994.

- Galliers, R., "Choosing Information Systems Research Approaches" In Robert Galliers (Eds.), *Information Systems Research: Issues, Methods, and Practical Guidelines*, Blackwell Scientific Publications, 1992,
- Galliers, R., *Information Systems Research: Issues, Methods, and Practical Guidelines*, *Information Systems Series*, Blackwell Scientific Publications, 1992.
- Gibson, M., e K. Conheaney, "Domain Knowledge Reuse During Requirements Engineering", *7th International Conference, CAiSE'95*, Finland, 1995, 283-296.
- Glass, Robert L., e Iris Vessey, "Contemporary Application-Domain Taxonomies", *IEEE Software*, (1995), 63-76.
- Gorry, G. A., e M. Scott Morton, "A Framework for Management Information Systems", *Sloan Management Review*, Fall, (1971), 55-70.
- Graham, I., *Object Oriented Methods*, 2ª ed., Addison-Wesley, 1994.
- Gray, L., ISO/IEC 12207 Software Lifecycle Processes, 1996, (3 de Março de 2000), <http://www.stsc.hill.af.mil/crosstalk/1996/aug/isoiec.asp>.
- Grimshaw, David J., "Towards a Taxonomy of Information Systems: Or Does Anyone Need a Taxi?", *Journal of Information Technology*, 7, (1992), 30-36.
- Gruber, T.R., "Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing" In N. Guarino e R. Poli (Eds.), *Formal Ontology in Conceptual Analysis and Knowledge Representation*, Kluwer Academic Publishers, 1993.
- Guarino, N., "Formal Ontology and Information Systems", *FOIS'98*, Amsterdam, 1998. 3-15, <http://www.ladseb.pd.cnr.it/infor/Ontology/ontology.html>.
- Hall, J., *Accounting Information Systems*, 2ª ed., South Western, 1998.
- Hall, R., *Organizations, Structures, Processes, and Outcomes*, 6ª ed., Prentice-Hall, Inc., 1996.
- Handy, C., *Beyond Certainty: The Changing Worlds of Organizations*, Harvard Business School Press, 1998.
- Hatch, M.J., *Organization Theory: Modern, Symbolic, and Postmodern Perspectives*, Oxford University Press, 1997.
- Herlea, E., Users' Involvement in the Requirements Engineering Process, 1996, (18 de Fevereiro de 1998), <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW/KAW96/herlea/FINAL.html>.
- Hill, C. W. L., The Organizational Advantage: The Firm as an Engine for the Discovery of Knowledge, 1996, (12 de Outubro 1998), <http://weber.u.washington.edu/~chill/papers/organization.htm>.
- Hirschheim, R., H. Klein, e K. Lyytinen, "Exploring the Intellectual Structures of Information Systems Development: A Social Action Theoretic Analysis", *Accounting, Management & Information Technology*, 6, 1/2, (1996), 1-64.

- Hoffer, J., J. George, e J. Valacich, *Modern System Analysis and Design*, The Benjamin/Cumming Publishing Comp. Inc., 1996.
- Holsapple, C.W., e W. Luo, "A Framework for Studying Computer Support of Organizational Infrastructure", *Information & Management*, 31, (1996), 13-24.
- Huff, S.L., S. Rivard, A. Grindlay, e I.P. Suttie, "An Empirical Study of Decision Support Systems", *Infor*, 22, (1984), 21-39.
- Hunger, J.D., e T.L. Wheelen, *Strategic Management*, 4ªed., Addison Wesley, 1993.
- IEEE, Draft Recommended Practice for Architectural Description IEEE P1471/D4.1, IEEE P1451, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1998,
- IEEE, *IEEE Standard Computer Dictionary*, IEEE Computer Society, 1990.
- Iivari, J., R. Hirschheim, e H. Klein, "Beyond Methodologies: Keeping up with Information Systems Development Approaches through Dynamic Classification", *32nd Hawaii International Conference on System Sciences*, 1999.
- Iivari, J., R. Hirschheim, e H. Klein, "A Paradigmatic Analysis Contrasting Information Systems Development Approaches and Methodologies", *Information Systems Research*, 9, 2, (1998).
- INE, *Anuário Estatístico: Galicia - Norte De Portugal*, INE, 1997.
- Inmon, W.H., J.A. Zachman, e J.G. Geiger, *Data Stores, Data Warehousing, and the Zachman Framework: Managing Enterprise Knowledge*, McGraw-Hill, 1997.
- Isakowitz, T., M. Bieber, e F. Vitali, "Web Information Systems", *Communications of the ACM*, 41, 7, (1998), 78-80.
- Jarke, M., K. Pohl, R. Domges, S. Jacobs, e H.W. Nissen, *Requirements Information Management: The Nature Approach*, 1995, <http://www-i5.informatik.rwth-aachen.de/PROJEKTE/NATURE/nature-reps-english.html>.
- Jarke, M., e NATURE TEAM, *Meta Models for Requirements Engineering*, 1996, (6 de Março de 1998), <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW/KAW96/jarke/Jarke.html>.
- Jensen, R.W., e C.C. Tonies, *Software Engineering*, Prentice-Hall, 1979.
- Johnson, R., e D. Wichern, *Applied Multivariate Statistical Analysis*, 3th ed, Prentice Hall International Editions, 1992.
- Karsten, H., "Collaboration and Collaborative Information Technology: What Is the Nature of Their Relationship?", 1999.
- Khoshafian, S., e M. Buckiewicz, *Introduction to Groupware, Workflow, and Workgroup Computing*, Wiley, 1995.
- Kirs, P.J., G.L. Sanders, R.P. Cerveny, e D. Robey, "An Experimental Validation of the Gorry and Scott Morton Framework", *MIS Quarterly*, 6, (1989), 183-193.

- Kjaer, A., e K. Madsen, Dependencies between Work Activities, Technical Artifacts, Space, and Work Organisation: Flexibility Issues, 1996, (8 de Julho de 1998), <http://iris.informatik.gu.se/sjis/Vol7No2/KjarbMad.htm>.
- Kotonya, G., e I. Sommerville, *Requirements Engineering: Processes and Techniques*, Wiley, 1997.
- KPMG, The Knowledge Journey, 1997, (7 de Abril de 1998), <http://www.kpmg.co.uk>.
- Larman, Craig, *Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design*. Upper Saddle River, N.J., Prentice Hall PTR, 1998.
- Laudon, K.C., e J.P. Laudon, *Management Information Systems: Organization and Technology*, 4ª ed., Prentice-Hall, Inc., 1996.
- Layzell, P., e P. Loucopoulos, *Systems Analysis and Development*, 2ª ed., Chartwell-Bratt, 1987.
- Le Moigne, J.L., *A Teoria Do Sistema Geral: Teoria Da Modelização*, Instituto Piaget, 1977.
- Leavitt, H.J., "Applying Organizational Change in Industry: Structural, Technological and Humanistic Approaches" In J.G. March e R. McNally (Eds.), *Handbook of Organizations*, 1965.
- Lewis, P., *Information Systems Development: Systems Thinking in the Field of Information Systems*. London, Pitman Publishing, 1994.
- Loucopoulos, P., e Karakostas, *System Requirements Engineering*, McGraw-Hill, 1995.
- Lucas, H., *Information Technology for Management*, Edited by Management Information Systems, 6th ed, McGraw-Hill, 1997.
- Lumsdaine, E., e M. Lumsdaine, *Creative Problem Solving: Thinking Skills for a Changing World*, Mc-Graw-Hill, 1995.
- Macaulay, Linda, *Requirements Engineering*, Springer, 1996.
- Malone, T.W., K. Crowston, J. Lee, B. Pentland, C. Dellarocas, G. Wyner, J. Quimby, C. Osborn, A. Bernstein, G. Herman, M. Klein, e E. O'Donnell, "Tools for Inventing Organizations: Toward a Handbook of Organizational Processes", *Management Science*, 45, 3, (1999), 425-443, <http://ccs.mit.edu/21c/mgtsci/index.htm>.
- Marca, D., e C. McGowan, *IDEF0-SADT Business Process and Enterprise Modeling*, Eclectic Solutions Corporation, 1993.
- McLeod, R. Jr., *Management Information Systems: A Study of Computer-Based Information Systems*, 5ª ed., Macmillan, 1993.
- Mellor, S.J., e R. Johnson, "Why Explore Object Methods, Patterns, and Architecture?", *IEEE Software*, 14, 1, (1997), 27-30.
- Mentzas, G., "A Functional Taxonomy of Computer-Based Information Systems", *International Journal of Information Management*, 14, (1994), 397-410.

- Mizoguchi, R., K. Sinitisa, e M. Ikeda, "Task Ontology Design for Intelligent Educational/Training Systems", *Workshop on architectures and methods for designing cost-effective and reusable ITSs at ITS'96*, Montreal, 1996. <http://www.ei.sanken.osaka-u.ac.jp/announce/ITS.ws.html>.
- Moore, J., Iso 12207 and Related Software Life-Cycle Standards, MITRE Corporation, 1996, (3 de Março de 2000), <http://www.acm.org/tsc/lifecycle.html>.
- Morais, P., e J.A. Carvalho, "Uma Taxionomia De Sistemas Informáticos para Suportar o Processo de Desenvolvimento de Sistemas de Informação", *1ª Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação*, Guimarães, 2000.
- Morais, P., e J.A. Carvalho, "Using a Taxonomy of Computer Based Information Systems to Improve the Requirements Engineering Process", *Business Information Technology: generative futures - BIT'99*, Manchester, 1999. 65,
- Morais, P., F. Lopes, L. Amaral, e J.A. Carvalho, "A Aprendizagem Organizacional e o Suporte das TIs", *X Jornadas Luso-Espanholas de Gestão Científica*, Vilamoura, 2000, 41-48.
- Morais, P., F. Lopes, J.A. Carvalho, e L. Amaral, "A Systematisation of Knowledge to Support an Organisational Repository", *Business Information Technology: generative futures - BIT'99*, Manchester, 1999.
- Morrison, J., "Organizational Memory Information Systems: Characteristics and Development Strategies", *Proceedings of the Thirtieth Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 1997.
- Mumford, E., *Effective Systems Design and Requirements Analysis: The Ethics Approach*, MacMillan, 1995.
- Myers, M., "Qualitative Research in Information Systems", *MIS Quarterly*, 21, 2, (1997), 241-242, <http://www.auckland.ac.nz/msis/isworld/>.
- NAICS, NAICS, 1997, (15 de Novembro de 1998), <http://census.gov/epcd/www/naics.html>.
- Neuman, W.L., *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*, 3ª ed., Allyn and Bacon, 1997.
- Nickerson, R.C., A Taxonomy of Collaborative Applications, 1997, (2 de Dezembro 1997), <http://hsb.baylor.edu/ramsower/ais.ac.97/papers/nockers.htm>.
- Nolan, R., "Managing the Advanced Stages of Computer Technology: Key Research Issues", *The Information Systems Research Challenge*, (1984).
- Nonaka, I., e H. Takeuchi, *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Oxford University Press, 1995.
- O'Brien, J., *Introduction to Information Systems: Essentials for the Internetworked Enterprise*, 9ª ed., McGraw-Hill, 2000.
- O'Keefe, R.O., e T. McEachern, "Web-Based Customer Decision Support Systems", *Communications of the ACM*, 41, 3, (1998), 71-78.

- Ould, M., *Business Processes: Modeling and Analysis for Re-Engineering and Improvement*, Wiley, 1995.
- Parker, C., e T. Case, *Management Information Systems: Strategy and Action*, McGraw-Hill Int. Editions, 1993.
- Pearson, J. Michael, e J. P. Shim, "An Empirical Investigation into Decision Support Systems Capabilities: A Proposed Taxonomy", *Information & Management*, 27, (1994), 45-57.
- Pereira, L., *Guia Metodológico para o Desenvolvimento de Software*, Instituto de Informática, 1996.
- Pohl, K., "Requirements Engineering: An Overview" In Marcel Dekker (Eds.), *Encyclopedia of Computer Science and Technology*, New York, 36, 1996.
- Pohl, Klaus, *Process-Centered Requirements Engineering*, John Wiley, 1996.
- Porter, M., *Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho Superior*, 5ª ed., Editora Campus, 1989.
- Pressman, R., *Software Engineering: A Practitioners Approach*, 3ª ed., *Computer Sciences Series*, McGraw-Hill International Editions, 1994.
- Prieto-Diaz, R., "Status Report: Software Reusability", *IEEE Software*, 10, 3, (1993), 61-66.
- Prieto-Diaz, R., Some Experiences in Domain Analysis, 1995, (7 de Maio de 1998), <ftp://gandalf.umcs.maine.edu/pub/WISR/wisr6/proceedings/ascii/prieto.ascii>.
- Prusak, Laurence, *Knowledge in Organizations*, Butterworth-Heinemann, 1997.
- Roman, G-C, "A Taxonomy of Current Issues in Requirements Engineering", *Computer*, April, (1985), 15-21.
- Rowley, J., "Planning for Effective Information Systems", *Information Management & Technology*, 28, 1, (1995), 39-40.
- Rowley, J., *Strategic Management Information Systems and Techniques*, Oxford, NCC Blackwell, 1994.
- Royce, W.W., "Managing the Development of Large Software Systems: Concepts and Techniques", *WESCON*, 1970.
- Ruggles, R.L. III, *Knowledge Management Tools*, Butterworth-Heinemann, 1997.
- Scheer, A-W., *ARIS - Business Process Modeling*, 3ª ed., Springer, 2000.
- Schill, A., *Cooperative Office Systems*, Prentice Hall, 1995.
- Scott, G. M., *Principles of Management Information Systems*, Edited by McGraw-Hill, *Management Information Systems*, McGraw-Hill, 1986.
- Scott Morton, M., *The Corporation of the 1990s*, Oxford University Press, 1991.

- Scott, R., *Organizations: Rational, Natural, and Open Systems*, 4ª ed., Prentice Hall Press, 1998.
- Seemann, P., D. De Long, S. Stucky, e E. Guthrie, "Building Intangible Assets: A Strategic Framework for Investing in Intellectual Capital", *PAKeM99*, 1999, 229.
- SEI, Software Engineering Institute, Domain Engineering and Domain Analysis, 1997, (7 de Maio de 1998), http://www.sei.cmu.edu/str/descriptions/deda_body.html.
- Sekaran, U., *Research Methods for Business: A Skill Building Approach*, 2ª ed., John Wiley & Sons, Inc., 1992.
- Sekiuchi, R., C. Aoki, M. Kurematsu, e T. Yamaguchi, Doodle: A Domain Ontology Rapid Development Environment, 1997, (18 de Novembro de 1998), <http://panda.cs.inf.shizuoka.ac.jp/LAW/HTML/Eng/pricai-paper.html>.
- Senn, J., *Analysis and Design of Information Systems*, 2ª ed., New York, McGraw-Hill Publishing Company, 1989.
- Senn, J., "WISs at Federal Express", *Communications of the ACM*, 41, 7, (1998), 117-118.
- Serrano, A., "O Papel Estratégico dos SI/TI nas Organizações", *Informação & Informática*, XI, 21, (1998), 52-58.
- Sherrell, L.B., e L. Chen, "The W Life Cycle Model and Associated Methodology for Corporate Web Site Development", *Communications of the Association for Information Systems*, 5, 7, (2001).
- Siddiqi, J., e C. Shekaran, "Requirements Engineering: The Emerging Wisdom", *IEEE Software*, (1996), 15-19.
- Skidmore, S., e B. Wroe, *Introducing Systems Analysis*, NCC Publications, 1988.
- Slamecka, V., "Information Processing and Information Systems" (Eds.), *Encyclopedia Britannica*, 21, 1994, 615-630.
- Smith, E., e D. Medin, *Categories and Concepts*, Harvard University Press, 1981.
- Soares, A.L., "Information Systems Requirements Specification through the Mediation of Technical and Organizational Perspectives", *IFIP, Intelligent Systems for Manufacturing*, 1998.
- Sommerville, I., *Software Engineering*, 4ª ed., Addison-Wesley, 1992.
- Sorensen, R., MIL-STD-498, J-STD-016, and the U.S. Commercial Standard, 1996, (4 de Abril de 2000), <http://www.comsivam.org/reference/J016/JSTD016.html>.
- Sorensen, R., *Software Standards: Their Evolution and Current State*, 1999, <http://www.stsc.hill.af.mil/crosstalk/1999/dec/sorensen.asp>.
- Spiegler, I., "Knowledge Management: A New Idea or a Recycled Concept?", *Communications of the Association for Information Systems*, 3, 14, (2000), <http://jais.isworld.org/contents.asp>.

- Stein, E., e V. Zwass, "Actualizing Organizational Memory with Information Systems", *Information Systems Research*, (1995), 85-116.
- Stevens, R., P. Brook, K. Jackson, e S. Arnold, *Systems Engineering: Coping with Complexity*, Prentice Hall Europe, 1998.
- Sutherland, A.R., e R.D. Galliers, "An Evolutionary Model to Assist in the Planning of Strategic Information Systems and the Management of the Information Systems Function", 1989.
- Tapscott, D., e A. Caston, *Paradigm Shift: The New Promise of Information Technology*, McGraw-Hill, 1993.
- Tenenbaum, J., "WISs and Electronic Commerce", *Communications of the ACM*, 41, 7, (1998), 89-98.
- Teng, J.T.C., e K. Ramamurthy, "Group Decision Support Systems: Clarifying the Concept and Establishing a Functional Taxonomy", *INFOR*, 31, 3, (1993), 166-185.
- UMIST, Hitec Ltd, Telefonica, BIM, e Interprogram BV, AMADEUS - a Multi-Method Approach for Developing Universal Specifications, 1986, (6 de Março de 1997), <http://apollo.cordis.lu/cordos-cgi/>.
- UMIST/BIM, AMADEUS Project, a Report on Task B1: A Report Classifying System Types, 1986.
- UMIST/BIM, AMADEUS Project: A Report on Task B2: Identification of Real-World Objects by System Type, 1986.
- UsabilityFirst, Introduction to Groupware, 1999, (7 de Janeiro de 1999), <http://www.usabilityfirst.com/groupware/intro.html>.
- Uschold, M., e M Gruninger, "Ontologies: Principles, Methods and Applications", *Knowledge Engineering Review*, 11, 2, (1996).
- Uschold, M., M. King, S. Moralee, e Y. Zorgios, "The Enterprise Ontology", *The Knowledge Engineering Review*, 13, Special Issue on Putting Ontologies to Use, (1998), <http://www.aiai.ed.ac.uk/project/enterprise/>.
- van Heijst, G., R. van der Spek, e E. Kruizing, Organizing Corporate Memories, 1996, (3 de Março de 1998), <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW/KAW96/vanheijst/HTMLDOC.html>.
- Verstraete, A.A., Types of Business Information Systems, 1997, (Novembro de 1998), <http://indy.smeal.psu.edu/misweb/infosys/ibistype.html>.
- Vignaux, G., *O Demónio da Classificação: Pensar/Organizar, Epistemologia e Sociedade*, Instituto Piaget, 1999.
- Walsh, J., e G.R. Ungson, "Organizational Memory", *Academy of Management Review*, 16, 1, (1991), 57-91.
- Walsham, G., "The Emergence of Interpretivism in IS Research", *Information Systems Research*, 6, 4, (1995), 376-393.

- Walsham, G., "Interpretive Case Studies in IS Research: Nature and Method", *European Journal of Information Systems*, 5, 4, (1995), 74-81.
- Ward, J., e P. Griffiths, *Strategic Planning for IS*, 2ª ed., Wiley, 1996.
- Wijnhoven, F., "Organizational Memory and Information Technology: The Missing Link", *4th European Conference on Information Systems*, Lisboa, 1996, 571-584.
- Wilson, F.L., Science and Human Values: Aristotle, (3 de Janeiro de 2000), <http://www.rit.edu/~flwstv/aristotle1.html>.
- Wood-Harper, T., "Research Methods in Information Systems: Using Action Research" In E. Mumford, R. Hirschheim, G. Fitzgerald e T. Wood-Harper (Eds.), *Research Methods in Information Systems*, 1985, 169-192.
- Xu, Xian-Zhong, e G.R. Kaye, "Beyond Automation and Control: Manufacturing Information Systems from a Strategic Perspective", *International Journal of Information Management*, 17, 6, (1997).
- Yadav, S.B., R.R. Bravoco, A.T. Chatfield, e T.M. Rajkumar, "Comparison of Analysis Techniques for Information Requirement Determination", *Communications of the ACM*, 31, 9, (1988), 1090-1096.
- Yin, R., *Applications of Case Study Research*, 2ª ed., Sage Publications, 1994.
- Zave, P., e M. Jackson, "Four Dark Corners of Requirements Engineering", *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, 6, 1, (1997), 1-30.
- Zuboff, S., *In the Age of the Smart Machine: The Future of Work and Power*, BasicBooks, 1988.

Índice de Autores**A**

Ackerman, 93
Adam, 45
Agresti, 24, 25
Allee, 90
Alter, 1, 3, 8, 14, 16, 22, 24, 36, 37, 42, 43, 46, 47, 48, 62, 63, 64, 65, 75, 76, 77, 79,
81, 82, 93, 101, 102, 103
Amaral, 2, 22, 90, 92, 93, 94
Anthony, 43, 78, 96
APQC, 96, 97, 98, 99, 100
Arabie, 85
Avison, 2, 22, 23

B

Bacon, 1, 2
Baets, 14, 17
Bailey, 41, 42, 85, 86, 87
Ballantine, 16
Barker, 88
Baskerville, 158
Baumard, 112
Benbasat, 11, 131
Bhattacharjee, 146
Blackler, 90, 91
Boehm, 6, 24, 27, 28, 31
Bowker, 85
Bubenko, 90
Buckingham, 15, 101, 102, 103

C

Caldeira, 11, 131

Capilla, 89
Carroll, 7
Carvalho, 1, 2, 3, 5, 14, 22, 37, 90, 91, 165
Chandrasekaran, 108
Checkland, 158
Choo, 90, 91
Clark, 41
Coleman, 8, 43, 71
Coplien, 37, 105
Crowe, 96
Curran, 107
Curtis, 117
Cusumano, 24

D

Davenport, 14
Davis, 24, 25, 92
DeSanctis, 8, 43, 71
DoD, 29, 31
Doke, 45, 48, 52, 56, 83
Drucker, 14
DTI, 26

E

Easterbrook, 7, 34
Edwards, 16, 41
Ein-Dor, 5, 8, 15, 37, 41, 43, 52, 54, 55, 79, 81, 82, 83, 101, 102, 103
Elliot, 93
Ellis, 8, 43, 71

F

Falkenberg, 2, 15
Farbey, 41
Ferreira, 92
Fisher, 117
Fitzgerald, 1, 2, 22, 23, 36
Flynn, 6, 7, 22, 24, 25, 26, 31, 37
Frakes, 89
Fried, 36

G

Galliers, 11, 14, 16, 51, 78, 96, 131
Gibson, 5, 17
Glass, 41, 86, 164
Gorry, 8, 42, 43, 44, 45, 75, 76, 77, 79, 81, 82, 104
Graham, 37
Gray, 29

Grimshaw, 8, 43, 50, 51, 75, 77, 79, 81, 82
Gruber, 108
Guarino, 108

H

Hall, 41, 94
hamZave, 7
Handy, 14
Hatch, 92, 94
Herlea, 7, 34
Hill, 90, 91
Hirschheim, 15
Hoffer, 3
Holsapple, 93
Huff, 47, 48
Hunger, 94

I

IEEE, 85, 105
Iivari, 16, 22
INE, 107
Inmon, 16, 38
Isakowitz, 31

J

Jarke, 7, 89
Jensen, 26, 27
Johnson, 37, 85

K

Karsten, 103
Khoshafian, 8, 43, 71, 76
Kirs, 45
Kjaer, 93
Kotonya, 4, 6, 24, 31, 32, 33
KPMG, 93

L

Larman, 37
Laudon, 15, 37, 45, 105
Layzell, 25, 35, 37
Le Moigne, 103
Leavitt, 92
Lewis, 3, 8, 43, 67, 68, 69, 75, 76, 77, 79, 81, 82, 101
Loucopoulos, 25, 35, 37
Lucas, 1, 3, 14, 24, 35, 41, 45
Lumsdaine, 112

M

Macaulay, 24
Malone, 96
Marca, 110, 111
McLeod, 5, 16, 37, 45
Mellor, 37
Mentzas, 5, 8, 16, 37, 43, 59, 60, 61, 62, 75, 77, 79, 80, 81, 82, 101, 102, 103
Mizoguchi, 108
Moore, 29
Morais, 165
Morrison, 93
Mumford, 34
Myers, 11, 130, 131

N

NAICS, 107
Neuman, 131
Nickerson, 5, 8, 43, 71, 76
Nolan, 51, 78
Nonaka, 90, 112

O

Ould, 96

P

Parker, 41
Pearson, 8, 43, 48, 64, 66, 75, 76, 77, 79
Pereira, 29, 30, 31
Pohl, 7, 32, 33, 34, 37, 89, 123
Porter, 96, 97, 98
Pressman, 24, 25, 27, 29, 35
Prieto-Diaz, 89
Prusak, 14, 90

R

Roman, 7
Rowley, 5, 14, 41
Royce, 23
Ruggles, 90

S

Scheer, 96
Schill, 8, 43, 71, 76
Scott, 5, 8, 14, 41, 42, 43, 44, 45, 76, 79, 92, 94, 104
Scott Morton, 5, 8, 14, 42, 43, 44, 45, 76, 79, 92, 104
Seemann, 93

SEI, 89
Sekaran, 9
Sekiuchi, 108
Senn, 31, 35
Serrano, 5
Sherrell, 4, 31
Siddiqi, 7, 33, 36
Skidmore, 24, 25
Slamecka, 5, 8, 43, 70, 71, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82
Smith, 84
Soares, 108
Sommerville, 4, 6, 24, 31, 32, 33
Sorensen, 29
Spiegler, 101, 102, 103
Stein, 93
Stevens, 7, 36, 37
Sutherland, 51, 78

T

Tapscott, 5, 14, 17, 101
Tenenbaum, 31
Teng, 8, 43, 56, 57, 58, 59, 75, 76, 77, 79, 81, 82, 101, 103

U

UMIST, 8, 43, 48, 50
UMIST/BIM, 8, 43, 48, 50
UsabilityFirst, 8, 43, 71
Uschold, 108, 109

V

van Heijst, 93
Verstraete, 41
Vignaux, 84

W

Walsh, 93
Walsham, 11, 131
Ward, 16, 41, 65
Wijnhoven, 93
Wilson, 84
Wood-Harper, 22, 158

X

Xu, 8, 43, 73, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82

Y

Yadav, 7

Yin, 131

Z

Zave, 7, 34

Zuboff, 5, 14

Anexos

Anexo A: Lista de Sistemas Informáticos

Apresenta-se neste anexo a lista de designações, definições e referências de SIBC resultante da revisão de literatura referida no capítulo 2. Inclui-se no final do anexo uma lista de referências bibliográficas pois as referências da tese não incluem todos os documentos aqui referidos.

Note-se que a lista de SIBC não apresenta nenhuma ordem em particular, a não ser a ordem alfabética. O seu objectivo é listar, de forma que se procurou ser exaustiva, designações de sistemas informáticos e suas definições. Como tal, podem aparecer sistemas com designações homónimas, mas com finalidades diferentes e sistemas com designações diferentes mas idênticas finalidades.

1. **Sistema baseado em conhecimento** (*KBS – Knowledge-Based System*) (Carlson e Ram 1991, Lewis 1994, Meyer e Curley 1991, O'Brien 2000): Sistema que suporta ou automatiza a tomada de decisão num dado domínio, utilizando uma base de conhecimento de um ou mais peritos humanos desse domínio.
2. **Sistema computadorizado de criação de empréstimos** (*CLOS – Computerized Loan Origination System*)(Hess e Kemerer 1994): sistema cujo objectivo é automatizar a elaboração de contratos de empréstimo.
3. **Sistema computadorizado de suporte ao trabalho cooperativo** (*CSCW – Computer Supported Cooperative Work*) (1991, Bannon 1998, Bannon 1993, Conceição e Coelho 1996, Conceição e Coelho 1996, De Michelis, et al. 1997, Karsten 1999, Schill 1995): sistema cujo principal objectivo é suportar o trabalho de grupo em situações em que todo

o grupo se junta no mesmo espaço, ou em situações que requerem algum tipo de telepresença, fornecendo acesso a dados do grupo, estruturando fluxos de trabalho, comunicação e facilitando a marcação de reuniões.

4. **Sistema cooperativo baseado em conhecimento** (*Cooperative KBS*) (Labidi 1997): sistema baseado em conhecimento que é usado em ambientes colaborativos.
5. **Sistema de administração pública** (Cruz e Mosca 2000, Fonseca, et al. 1999, Mosca 1999, Pombeiro 1999, Santos, et al. 1999, Teixeira 1999): sistema vocacionado para o suporte da informação nos sectores-públicos, tais como finanças, administração interna, cultura, ambiente, trabalho e solidariedade, educação, justiça, saúde economia e agricultura e pescas.
6. **Sistema de arquivo e comunicação de imagens radiográficas** (PACS – *Picture Archive and Communication System*) (Kjaer e Madsen 1996): sistema de digitalização e armazenamento de imagens radiográficas para posterior utilização.
7. **Sistema de bens imóveis** (*FAS – Fixed Asset System*) (Hall 1998): sistema para gerir os bens imóveis de uma organização, como por exemplo, auxiliar na aquisição e eliminação de bens, manter registos de custos, descrições e localizações físicas, e fornecer informação para auxiliar na decisão de investimentos em bens imóveis.
8. **Sistema de business intelligence** (*BI – Business Intelligence System*) (*Computerworld 2001, Liautaud 2000*): sistema que permite cruzar dados provenientes de várias fontes de dados, como por exemplo, ficheiros de folhas de cálculo, dados de ERPs, etc., e produzir relatórios para suportar a tomada de decisão, que permitem às organizações avaliar o seu desempenho e ajudar na definição e construção de cenários que lhes permitam aumentar a competitividade.
9. **Sistema de caixa automático** (*ATM – Automated Teller Machine*) (Hall 1998, O'Brien 2000, Saúde e Dias Coelho 1996): sistema para suportar uma grande parte das transacções bancárias do dia a dia, sem necessidade de ir fisicamente ao banco.
10. **Sistema de call-center** (Fisher 1998): sistema que permite capturar, gerir e acompanhar todas as interacções com os clientes da organização, desde a compra do produto ou serviço até à resolução de eventuais problemas.

11. **Sistema de comércio electrónico** (*Electronic Commerce System*) (Kaplan e Sawhvey 2000, Lohse e Spiller 1998, O'Brien 2000, Oliveira 2000, Tenenbaum 1998): Sistema que permite comprar e vender produtos em-linha, utilizando os recursos da Internet, intranets, extranets e outras redes de computadores. Este tipo de sistema permite suportar o processo completo de desenvolvimento, marketing, venda, entrega, serviço e pagamento de produtos e serviços, em comunidades virtuais de clientes. Existem duas categorias básicas de aplicações de comércio electrónico: Empresa-a-Cliente (B2C) e Empresa-a-Empresa (B2B).
12. **Sistema de computação científica** (*Scientific Computation*) (Ein-Dor e Segev 1993): sistema para resolução de problemas matemáticos e para analisar grandes volumes de dados científicos usando algoritmos e/ou técnicas estatísticas.
13. **Sistema de computação primitivo** (*Early Computation*) (Ein-Dor e Segev 1993): Sistema que executa cálculos rotineiros e repetitivos, do tipo resolução de equações e inversão de matrizes, ou seja, cálculos normalmente executados sobre valores numéricos.
14. **Sistema de comunicação** (*Communication System*) (Alter 1994): sistema que dá suporte ao trabalho em grupo, permitindo a partilha de informação de diferentes formas. São exemplo o e-mail, v-mail, fax, telefone, vídeo e tele-conferência.
15. **Sistema de controlo de produção** (*Production Control System*) (UMIST/BIM 1986): sistema para calendarizar e monitorar actividades de produção, para que os produtos sejam fabricados de acordo com as suas prioridades relativas, de acordo com as restrições de recursos, de trabalho e materiais disponíveis.
16. **Sistema de controlo e comando** (*CIS – Command and Control Information System*) (Slamecka 1994, UMIST/BIM 1986, Wolstenholme, et al. 1993): sistema cujo principal objectivo é manter o controlo sobre algum domínio, e se necessário, iniciar uma acção correctiva. A sua principal característica é a natureza em tempo-real das funções de monitorização e tomada de decisão. Os sistemas de comando militar são um bom exemplo, também chamados MIS militares.
17. **Sistema de controlo, comando, comunicações e inteligência** (C^3I – *Command, Control, Communications, and Intelligence*) (Ein-Dor e Segev 1993): sistema que permite aceder, processar e trocar informação representada em vários suportes; com o objectivo de recomendar acções complexas aos operadores humanos e manter o controlo

sobre algum domínio, e se necessário, iniciar uma acção correctiva. Têm essencialmente aplicação militar.

18. **Sistema de correio electrónico** (*Electronic Mail System*) (O'Brien 2000): sistema que permite a troca de mensagens electrónicas através da Internet ou das redes internas das organizações.
19. **Sistema de custos de trabalho** (*Job Cost System*) (Intersoft 1999): sistema para controlo dos custos de tarefas.
20. **Sistema de desenho assistido por computador** (*CAD – Computer Aided Design*) (Ein-Dor e Segev 1993, Slamecka 1994, UMIST/BIM 1986, Xu e Kaye 1997): sistema cujo objectivo é o desenho de novos produtos que poderão ser produzidos automaticamente de acordo com as especificações dadas.
21. **Sistema de desenho de arquitectura assistido por computador** (*CAAD – Computer Aided Architecture Drawing*), sistema para auxiliar o desenho de projectos de arquitectura. É um CAD específico para arquitectura.
22. **Sistema de desenho e esboço assistido por computador** (*CADD – Computer-Aided Design and Drafting*) (Bodnar e Hopwood 1998): sistema assistido por computador para aumentar a produtividade de funções de engenharia; foi inicialmente desenvolvido para ser usado no fabrico de aviões e mísseis. Este tipo de sistemas é actualmente usado no fabrico de produtos orientados ao consumidor, tais como televisões e frigoríficos.
23. **Sistema de desenho e produção assistidos por computador** (*CAD/CAM – Computer Aided Design/ Computer Aided Manufacturing*) (Ein-Dor e Segev 1993): sistema automático para desenho e produção de produtos.
24. **Sistema de diagnóstico integrado** (*IDS – Integrated Diagnostic System*) (Halasz, et al. 1998): sistema que permite melhorar significativamente o tempo crítico de resolução de problemas e capacidade de diagnóstico na manutenção de equipamento e maquinaria complexa.
25. **Sistema de distribuição de informação** (*IDS – Information Delivery System*) (Kendall e Kendall 1999): sistema que permite obter e distribuir informação pela Internet.
26. **Sistema de engenharia de software assistida por computador** (*CASE – Computer Aided Software Engineering*) (Bamboulis e Addison 1996, Chikofsky 1988, Fisher 1991,

Orlikowski 1993, Sodhi 1991, Spurr e Layzell 1990): sistema que suporta as actividades de desenvolvimento de sistemas de informação. O suporte pode incluir só algumas ou todas as actividades de planeamento, análise, desenho e implementação de um sistema.

27. **Sistema de ensino assistido por computador** (*CAI – Computer Aided Instruction*) (*Morais 1990, O'Shea e J. 1987, UMIST/BIM 1986*): sistema que suporta uma situação de aprendizagem em que o aluno interage com, e é guiado por um computador durante um curso desenhado para o ensino numa determinada matéria.
28. **Sistema de execução** (*Alter 1994*): sistema que suporta directamente o trabalho de valor acrescentado de uma organização. Exemplos incluem sistemas para suportar o processo de aprovação de empréstimos, sistemas para diagnosticar falhas em máquinas, sistemas periciais.
29. **Sistema de gestão da cadeia de fornecimento** (*Supply-Chain Management system*) (*Hakanson 1999, Simchi-Levi, et al. 2000*): sistema para coordenar, calendarizar, controlar toda a cadeia de produção de produtos e serviços, desde o cliente ao fornecedor.
30. **Sistema de gestão da relação com cliente** (*CRM – Client/Customer Relationship Management System*) (*Deloitte 1999, Deloitte 1999, 2000, Fleish e Osterle 2000, Oliveira 2000*): sistema que possibilita um aperfeiçoamento das relações com os clientes, relações essas que culminam idealmente no marketing one-to-one; a informação do cliente pode ser partilhada em tempo real por todas as pessoas da organização, de forma a permitir um grande apoio ao cliente, baseado em informações consistentes, actualizadas e completas.
31. **Sistema de gestão de conhecimento** (*KMS – Knowledge Management System*) (*Alavi e Leidner 1999, Athappilly 1999, Hendriks e Vriens 1999, Ruggles 1997, Zack 1999*): sistema que permite localizar, organizar, transferir, e utilizar mais eficazmente, a informação e conhecimento numa organização.
32. **Sistema de gestão de fluxo do trabalho/ Sistema de automatização de processos de negócio** (*WMS – Workflow Management System*) (*Carvalho 1998, Khoshafian e Buckiewicz 1995, Koulopoulos 1995, Pokorný 1996, Veijalainen, et al. 1995, Lousã, et al. 2000*): sistema que automatiza a sequência de acções ou tarefas necessárias para executar um processo, incluindo o acompanhamento de início de cada instância do

processo, bem como ferramentas de gestão do próprio processo. O sistema é capaz, de em qualquer altura indicar o estado de qualquer ocorrência do processo que coordena.

33. **Sistema de gestão de recursos** (*MRS – Management Resource System, Management Reporting System*) (Parker e Case 1993): sistema que fornece tipos pré-definidos de informação aos gestores, para auxiliar na tomada de decisões relativamente estruturadas.
34. **Sistema de gestão de recursos assistido por computador** (*CAFM – Computer-Aided Facility Management*) (Johnson 1994, Porter 1997): sistema para auxiliar no aprovisionamento e manutenção do ambiente físico de uma organização. Serve também para saber quando, como e quem faz o trabalho. Inclui dados sobre a localização e áreas do(s) departamento(s) e das pessoas, mobiliário, equipamento e sistemas da organização.
35. **Sistema de gestão e planeamento dos recursos da empresa** (*EMRP - Enterprise Management and Resource Planning Systems*): (ACM 2000, APICS 1998, Davenport 1998, Fan, et al. 2000, Watson e Schneider 1999): sistema que integra todas as funções de negócio de uma empresa, incluindo gestão financeira, prospecção de vendas (sales forecasting), gestão de inventário, controlo de produção, logística, gestão de projectos, processamento de transacções, manutenção, distribuição e transporte.
36. **Sistema de gestão educacional** (*IMS – Instructional Management System*) (Berger 1998): sistema que permite a aprendizagem distribuída, suporta colaboração e permite o registo de dados sobre o desempenho dos alunos.
37. **Sistema de gestão electrónica de documentação** (*EDMS – Electronic Document Management System*) (Campos 1995, Murray 1996, Expresso 1999, Whittaker e Tikhomorov 1999): sistema cujo principal objectivo é a gestão dos documentos existentes numa organização, que inclui subsistemas para conversão de documentos para versões electrónicas, seu armazenamento e distribuição.
38. **Sistema de gestão financeira** (Financial Management System) (*O'Brien 2000*): Sistema para suportar os gestores financeiros nas decisões relativas a financiamentos para o negócio e atribuição e controlo dos recursos financeiros da organização. Pode incluir sistemas para gestão de investimentos, orçamentação, avaliação do risco e retorno do capital, planeamento financeiro.
39. **Sistema de gestão de produção avançado** (*ASFMS – Advanced Shop Floor Management System*) (Soares, et al. 1993): sistema de gestão de linha de produção (shop

floor) que para além do controlo das funções tradicionais, como por exemplo, calendarização, monitorização e expedição, inclui a integração das actividades de shop floor juntamente com a produção: manutenção, garantia de qualidade, desenho.

40. **Sistema de Groupware** (1991, Alter 1994, Applegate, et al. 1997, Coleman 1997, Coleman e Khanna 1995, Ellis, et al. 1991, Khoshafian e Buckiewicz 1995, Ngwenyama 1998, Nickerson 1997): sistema que suporta o trabalho de grupo de pessoas envolvidas numa tarefa ou objectivo comum, fornecendo acesso a dados do grupo, estruturando fluxos de trabalho, comunicação e facilitando a marcação de reuniões.
41. **Sistema de Help Desk** (Murray 1996): sistema cujo objectivo é auxiliar na resolução de problemas de clientes internos e/ou externos. A ajuda pode ser feita através da canalização do pedido para a pessoa indicada, que saiba dar resposta, ou através do fornecimento directo da resposta, baseada normalmente em situações anteriores idênticas.
42. **Sistema de informação ambiental** (*EIS – Environmental Information System*) (Avouris e Page 1995, Radermacher, et al. 1994): sistema cujo objectivo é fornecer a informação necessária para a gestão e protecção ambiental. É normalmente baseado num GIS.
43. **Sistema de informação baseado em conexões** (*SIBC – Connectionist-Based Information System*) (Kasabov 1997): sistema de informação inteligente, baseado em métodos de Inteligência Artificial, tais como redes neuronais, sistemas difusos, e algoritmos genéticos, que facilitam a aprendizagem, adaptação, tomada de decisão guiada por objectivos, percepção e reconhecimento de voz e imagem, compreensão de linguagem e comunicação. Podem ser aplicados em diferentes áreas, tais como interface homem-máquina, acesso a informação de bases de dados e sistemas inteligentes para mineração de dados.
44. **Sistema de informação baseado em contexto** (*SIBC - Context-Based Information System*) (XRCE 1997): sistema que colecciona dados do contexto do utilizador, como por exemplo uma descrição da actividade que executa, ou detalhes específicos dessa actividade, como quando e onde ela ocorreu.
45. **Sistema de informação baseado em Intranet** (*I-BIS – Intranet-Based Information System*) (Myerscough, et al. 1997): sistema cujo objectivo é transmitir informação pela organização, utilizando protocolos e formatos de apresentação aceites no ambiente da

Internet, tipo motores de pesquisa e servidores WWW, e *HTML, Hyper Text Markup Language*.

46. **Sistema de informação computadorizado para a comunidade** (*CCIS – Computerised Community Information System ou Public Access Networks ou Free-Nets*) (Doctor e Ankem 1996): sistema que fornece a informação necessária para o dia-a-dia das pessoas, nas suas casas, locais públicos e suas comunidades. Pode, por exemplo, incluir informação sobre educação, serviços sociais, saúde, cultura e transportes.
47. **Sistema de informação contabilístico** (*AIS – Accounting Information System*) (Bodnar e Hopwood 1998, Hall 1998, Lewis 1994, O'Brien 2000): sistema para suportar as transacções de compra e venda de uma organização, com o objectivo de produzir informação financeira tal como, por exemplo, folhas de balanço e declarações de rendimento. Pode incluir sistemas de processamento de encomendas, de controlo de inventário, de recebimentos, de pagamentos e de contabilidade.
48. **Sistema de informação de escritório** (*OIS/OA – Office Information System/Office Automation*) (Alter 1994, Ein-Dor e Segev 1993, McLeod e Jones 1987, Mentzas 1994, Parker e Case 1993, Rowley 1994: Clare, 1987 #344, UMIST/BIM 1986, Vlahos e Ferratt 1996): sistema de informação para suporte automático às actividades do escritório, com o objectivo de tornar o funcionário de escritório mais produtivo e mais eficiente. As aplicações de escritório electrónico mais conhecidas são as de processamento de texto, folha de cálculo, correio electrónico e calendário electrónico. Outras aplicações incluem videoconferência, videotexto, teleconferência e voice mail.
49. **Sistema de informação de gestão** (*MIS – Management Information System*) (Alter 1994, Carvalho 1998, Ein-Dor e Segev 1993, Magalhães 1994, Mentzas 1994, Rowley 1994, Senn 1990): sistema de informação que tem por objectivo transformar os dados resultantes do processamento transaccional em informação útil para alguém na organização (tipicamente gestores).
50. **Sistema de informação de marketing** (*MKIS – Marketing Information System*) (Higby e Farah 1991, Li 1995, Li, et al. 1993, O'Brien 2000, Reis 2000): sistema para suportar a função de marketing, entendida normalmente como planeamento e execução da concepção, preço, promoção, e distribuição de artigos ou serviços. Este sistema utiliza informação quer do ambiente quer da própria organização para suportar a tomada de

decisão dos gestores/directores de marketing, em actividades como definição da estratégia de preços, planeamento de novos produtos e promoção dos mesmos.

51. **Sistema de informação de massas** (*Mass Information System*) (Hansen 1995): sistema que suporta o acesso em-linha à informação e a tarefas de rotina, de um grande número (milhares ou milhões) de utilizadores ocasionais, dispersos por várias localizações, em modo self-service. Por exemplo, caixas Multibanco e informação para viajantes em aeroportos.
52. **Sistema de informação de memória de grupo** (*GMIS – Group Memory Information System*) (Haseman e Souren 1997): sistema para suportar o trabalho de grupos, relativamente a actividades de tomada de decisão.
53. **Sistema de informação de memória organizacional** (*OMIS – Organizational Memory Information System*) (Ackerman 1993, Ackerman e McDonald 1996, Conklin 1996, Croasdell 1997, Jennex e Olfman 1997, Krovi, et al. 1997, Stein e Zwass, Wijnhoven 1996): sistema que fornece os meios para que conhecimento organizacional do passado possa ser trazido para actividades presentes, levando a um aumento dos níveis de efectividade da organização. È normalmente composto por um sistema de gestão de memória em grupo, *GMMS, group memory management system*, e um repositório partilhado em grupo, *GSR, group shared repository*. O GMMS controla a aquisição, manutenção, pesquisa e acesso a informação.
54. **Sistema de informação de recursos humanos** (*HRIS – Human Resource Information System*) (O'Brien 2000): sistema para suportar as operações relacionadas com o planeamento, recrutamento, treino, avaliação e pagamento do pessoal de uma organização.
55. **Sistema de informação de relatório** (*IRS – Information Reporting System*) (Vlahos e Ferratt 1996): Sistema que produz informação para suportar uma grande parte das necessidades da tomada de decisão do dia-a-dia dos gestores do nível operacional e tático. Este sistema produz relatórios pré-determinados de uma forma regular: relatórios periódicos, de excepção e a pedido.
56. **Sistema de informação e gestão ambiental assistido por computador** (*CAEM – Computer-Aided Environmental Information and Management system*) (Avoiris e Page 1995): Sistema que suporta a tomada de decisão em aplicações industriais, relacionadas

com o ambiente, como por exemplo análise de impacto ambiental, ou gestão dos recursos de água.

57. **Sistema de informação estratégica** (SIS – *Strategic Information System*) (Carlsson, et al. 1996, Magalhães 1994): sistema concebido para apoiar as actividades da empresa consideradas estratégicas.
58. **Sistema de informação geográfico** (GIS – *Geographic Information System*) (Keenan 1997): sistema que armazena e manipula dados baseado em localizações espaciais.
59. **Sistema de Informação global** (GIS – *Global Information System*) (Galliers e Baker 1994): sistema de processamento de dados distribuído que atravessa as fronteiras de um país.
60. **Sistema de informação inteligente para organização** (IOIS – *Intelligent Organizational Information System*) (Mentzas 1994, Mentzas 1994): sistema que suporta as necessidades de grandes organizações, como por exemplo, trabalho paralelo, assistência inteligente na comunicação de grupo, e nos processos de negociação e conflito; as suas características devem permitir simular os vários tipos de interacção humana, de forma a suportar efectivamente a tomada de decisão numa organização.
61. **Sistema de informação para executivos** (EIS – *Executive Information System*) (Alter 1994, Curtis 1995, Ein-Dor e Segev 1993, Lewis , Magalhães 1994, McLeod e Jones 1987, Mentzas 1994, Rowley 1994, Senn 1990, Vlahos e Ferratt 1996, Volonino, et al. 1995, Warmouth e Yen 1992, Watson, et al. 1991, Watterson 1994): sistema de informação que suporta as necessidades de gestão de informação dos executivos e gestores, fornecendo informação externa e resultados operacionais flexíveis e controláveis pelo utilizador. Um EIS é desenhado para auxiliar executivos a encontrar a informação (quer interna quer externa) que precisam, quando precisam e no formato mais útil, através de uma interface amigável que pode ser usada por quem praticamente não possui conhecimento de computação. É por vezes definido como um sistema de suporte à decisão desenhado para satisfazer as necessidades específicas dos executivos.
62. **Sistema de informação pictórica** (*Pictorial Information System*): tipo de sistema que suporta a manipulação, armazenamento, acesso e análise de dados pictóricos.

Comment [UP1]: Falta ref

63. **Sistema de informação pública** (*Public Information System*) (Slamecka 1994): sistemas de teleprocessamento de transações para por exemplo, pagamento de contas e transferência de fundos (*home banking*), reserva de viagens e compra por catálogo
64. **Sistema de informação transnacional** (*TIS – Transnational Information System*) (Cavaye, et al. 1997): sistema que permite a partilha de recursos entre várias empresas de diferentes países. Por exemplo sistema de pagamentos internacional, controlo de tráfego internacional.
65. **Sistema de informação Web** (*WIS – Web Information Systems*) (Isakowitz, et al. 1998, O'Keefe e McEachern 1998, Senn 1998, Sherrell e Chen 2001, Tenenbaum 1998, Lohse e Spiller 1998): sistema de transacções orientado para a Web, que suporta o trabalho interno e externo de uma organização, utilizando a Web para ligar clientes, fornecedores e outros parceiros.
66. **Sistema de interacção com o cliente** (*CIS – Customer Interaction Software*) (Fisher 1998): sistema para manipulação de transacções relacionadas com a interacção com o cliente; tipo de sistema que tende a evoluir para objectivos mais táticos, tais como medir os resultados de campanhas de promoção.
67. **Sistema de mapeamento cognitivo** (*CMS – Cognitive Mapping System*) (Baets e Venugopal 1998): sistema que permite a representação de relações que se entendam existir entre quaisquer atributos e/ou conceitos; pode ser usado para representar o pensamento, conhecimento e modelo mental de diferentes indivíduos.
68. **Sistema de mineração de dados** (*DMS – Data Mining System*) (Barbosa 1996, Carvalho 1998, Gray 1997): sistema cujo principal objectivo é a descoberta de informação estratégica em grandes volumes de dados; através do uso da estatística e mecanismos de inferência o sistema detecta correlações entre valores de registos, que correspondem a determinados padrões, como por exemplo o comportamento dos clientes de uma empresa.
69. **Sistema de planeamento de processos assistido por computador** (*CAPP – Computer-Aided Process Planning*) (Slamecka 1994, Xu e Kaye 1997): sistema que ajuda a seleccionar uma sequência de operações para o processo de produção de um produto já desenhado.

70. **Sistema de planeamento de recursos de produção** (*MRP II – Material Requirements Planning II/Manufacturing Resource Planning II*) (Ein-Dor e Segev 1993, Luber 1991, Xu e Kaye 1997): sistema que expande as funções de um MRP incluindo sistemas para vendas, compras e facturação.
71. **Sistema de planeamento de requisitos de materiais** (*MRP – Material Requirements Planning/Manufacturing Resources Planning*) (Ein-Dor e Segev 1993, Xu e Kaye 1997): sistema para controlo de inventários e planeamento de produção. Um MRP típico é normalmente formado pelos módulos de calendarização de produção, planeamento de requisitos, planeamento de capacidades, controlo de shop floor, e contabilidade de produção.
72. **Sistema de planeamento dos recursos da empresa** (*ERP – Enterprise Resource Planning ou Enterprise Information System*) (ACM 2000, APICS 1998, Davenport 1998, Fan, et al. 2000, Watson e Schneider 1999): sistema que integra todas as funções de negócio de uma empresa, incluindo gestão financeira, prospecção de vendas (sales forecasting), gestão de inventário, controlo de produção, logística, gestão de projectos, processamento de transacções, manutenção, distribuição e transporte.
73. **Sistema de processamento automático de dados** (*ADP/EDP, DPS – Automatic/Electronic Data Processing Systems*) (Carvalho 1998): sistema que recolhe e processa dados para produzir algum resultado, normalmente relacionado com cálculos de rotina, repetitivos, como por exemplo os recibos mensais da luz dos clientes da companhia de electricidade.
74. **Sistema de processamento de dados administrativos** (*Administrative Data Processing*) (UMIST/BIM 1986): sistema que suporta a organização como unidades funcionais independentemente do que a organização faz (recursos humanos: pessoal e pagamentos,...).
75. **Sistema de processamento de dados maduro** (*Mature Data Processing*) (Ein-Dor e Segev 1993): sistema de processamento de dados que tem também capacidades de comunicação de dados.
76. **Sistema de processamento de dados primitivo** (*Early DP*) (Ein-Dor e Segev 1993): sistema que executa operações sobre dados, normalmente de acordo com um dado conjunto de regras. As operações incluem por exemplo, compilar, armazenar, aceder,

transferir, seleccionar e ordenar. As operações são executadas no processamento automático de dados.

77. **Sistema de processamento de transacções** (TPS – *Transaction Processing System*) (Alter 1994, Avram 1994, Carvalho 1998, Clare e Loucopoulos 1987, Parker e Case 1993, Rowley 1994, Senn 1990, Vlahos e Ferratt 1996): sistema que recolhe, processa e armazena dados relacionados com as operações de uma organização e por vezes controla decisões feitas como parte de uma transacção. Sinónimo de ADP/EDP, Sistema de processamento de dados maduro, sistema de processamento de dados primitivo, sistema de bens imóveis e sistema electrónico de transferencia de fundos.
78. **Sistema de produção assistida por computador** (CAM – *Computer Aided Manufacturing*) (Ein-Dor e Segev 1993, Slamecka 1994, Xu e Kaye 1997): sistema automático para produção e montagem de produtos. Permite a definição do processo de produção e inclui ferramentas para aumentar a produtividade dos processos, ajuda à decisão no controlo e monitorização do processo de produção, e em alguns casos elementos de controlo do shop floor process, tais como robots e sistemas de visão mecânica.
79. **Sistema de produção de resposta rápida** (*Quick Response Manufacturing System*): é um sistema integrado de produção, CIM, no qual o sistema físico de produção e o sistema MRP II estão integrados com tecnologias avançadas, tais como EDI, identificação automática e processamento distribuído.
80. **Sistema de raciocínio baseado em casos** (CBRS – *Case-Based Reasoning System*) (Baets e Venugopal 1998, O'Brien 2000): sistema que utiliza analogias/casos para manipular situações de incerteza num ambiente dinâmico e complexo.
81. **Sistema de realidade virtual** (VRS – *Virtual Reality Systems*) (O'Brien 2000, Rheingold 1991): sistema que permite simular actividades do mundo real permitindo experimentar situações num ambiente tri-dimensional através da visão, audição e tacto.
82. **Sistema de recomendação** (*Recommender System*) (Glance , Mooney, et al. 1998, Resnick e Varian 1997): sistema que fornece recomendações, através do uso de uma técnica de descoberta de padrões, chamada *collaborative filtering*. Um dos exemplos mais comuns, é a sugestão de livros, apresentada pela Amazon (<http://www.amazon.com>).

83. **Sistema de relatório financeiro** (*FRS – Financial Reporting System*) (Hall 1998): sistema para medir e reportar o estado dos recursos financeiros e suas alterações.
84. **Sistema de reunião electrónica** (*EMS – Electronic Meeting System*) (Mentzas 1994, Nunamaker, et al. 1991): sistema que fornece a infra-estrutura necessária para suportar o trabalho de participantes em grupos e as suas actividades em reuniões. As suas principais funções são: suportar a comunicação paralela, ou seja, introduzir e receber ideias simultaneamente com os outros membros do grupo, o que pode ser feito anonimamente; suportar visões partilhadas, ou seja todos os elementos do grupo terem acesso igual à mesma visão do seu trabalho e suporte à decisão relativa a uma dada tarefa. Oferece essencialmente suporte aos processos (Teng e Ramamurthy 1993).
85. **Sistema de robótica** (*Manufacturing Robots*) (Ein-Dor e Segev 1993, Lewis 1994, O'Brien 2000, UMIST/BIM 1986): sistema constituído por dispositivos que controlam directamente a sua própria actividade com a utilização de microprocessadores. Estes sistemas dotam as máquinas (robots) de “inteligência” computacional e de capacidades tipo-humano controladas por computador, tais como movimento e visão, que permitem que esses mesmos robots executem tarefas, na maior parte dos casos na área da produção, com aumento de produtividade.
86. **Sistema de sondagem da envolvente externa** (*ESS – Environmental Scanning System*) (Carvalho 1998, Magalhães 1994): sistema que fornece os mecanismos para pesquisa e acesso a informação de bases de dados externas à organização (que contém informação sobre o ambiente).
87. **Sistema de suporte à actividade organizacional** (*OASS – Organizational Activity Support System*) (CeCez-Kecmanovic 1994): sistema de geração e transmissão de conhecimento organizacional entre agentes da organização, possibilitando conversação e coordenação de actividades com sucesso. Dependendo do tipo de actividade, existem diferentes tipos de OASS, como por exemplo os sistemas de mediação de contrato, *computer mediated contracting systems*, que fornecem suporte na criação e execução de contratos.
88. **Sistema de suporte à decisão** (*DSS – Decision Support System*) (Alter 1994, Alter 1977, Barbosa 1996, Doukidis 1988, El-Najdawi e Stylianou 1993, Er 1988, Gorry e Scott Morton 1971, Keen 1987, Magalhães 1994, Mentzas 1994, Parker e Case 1993, Rowley 1994, Senn 1990, Vlahos e Ferratt 1996): sistema para suportar os decisores

fornecendo-lhes acesso a uma variedade de dados e facilitando o uso de procedimentos analíticos, operações e modelos de um modo rápido e flexível. Sistemas que fornecem aos gestores suporte interactivo e formativo durante o processo de decisão em problemas semi-estruturados permitindo-lhes o acesso e uso de dados e de modelos analíticos. O principal objectivo de um SSD é a transformação de um conjunto de dados em informação orientada para a tomada de decisão.

89. **Sistema de suporte à decisão baseado em conhecimento** (KBDSS – *Knowledge Base Decision Support System*, ou ESS - Expert Support System, ou IDDS – Intelligent DSS, ou EDSS – expert DSS) (El-Najdawi e Stylianou 1993): sistema que contém conhecimento de um ou mais peritos humanos num dado domínio e que pode suportar a tomada de decisão nesse domínio.
90. **Sistema de suporte à decisão em grupo** (GDSS – *group decision support system*) (Alter 1994, DeSanctis, et al. 1990, Ein-Dor e Segev 1993, Kraemer e Kihn 1988, Magalhães 1994, McLeod 1993, Mentzas 1994, Pinsonneault, et al. 1999, Teng e Ramamurthy 1993): sistema de computação interactivo que facilita a solução de problemas não estruturados por um conjunto de decisores, a trabalhar em equipa e a sua principal função é suportar as três actividades de grupo: acesso, partilha e uso de informação. Inclui ferramentas como por exemplo, questionários electrónicos, *brainstorming* electrónicos (Pinsonneault, et al. 1999), organizadores de ideias, votação e priorização electrónicas, dicionários de grupo e teleconferência. Oferece essencialmente suporte de conteúdo (Teng e Ramamurthy 1993), incluindo técnicas para modelação de decisões.
91. **Sistema de suporte à decisão espacial** (SDSS – *Spatial Decision Support System*): sistema de informação geográfica, que utiliza modelos de interacção espaciais, usado para suportar a decisão.
92. **Sistema de suporte à decisão organizacional** (ODSS – *Organization Decision Support System*) (Kivijärvi e Kuula, Mentzas 1994, Valacich, et al. 1992): sistema que estende os conceitos dos sistemas de suporte à decisão, DSS, e dos sistemas de suporte à decisão em grupo, GDSS, de forma a cobrir toda a organização e não um só grupo.
93. **Sistema de suporte à decisão para clientes** (CDSS – *Customer Decision Support System*) (O'Keefe e McEachern 1998): sistema que suporta o processo da tomada de decisão de um cliente existente ou potencial; está normalmente associado ao marketing.

94. **Sistema de suporte à gestão** (*MSS – Management Support System*) (Dutta, et al. 1997, Forgionne e Kohli 2000): sistema que suporta o processo de decisão de executivos, auxiliando na tomada de decisões que melhor satisfaçam os objectivos estratégicos da organização. Idealmente, um sistema deste tipo engloba um sistema de suporte à decisão, um sistema de informação para executivos e um sistema pericial.
95. **Sistema de suporte a grupos** (*GSS – Group Support System*) (1991, Fjermestad 1998, Hiltz, et al. 1996, Rana e Aljallad 1997, Zigurs e Buckland 1998): sistema integrado de tecnologias de comunicação, computação e suporte à decisão para suportar o trabalho de grupo de pessoas envolvidas numa tarefa ou objectivo comum, fornecendo acesso a dados do grupo, estruturando fluxos de trabalho, comunicação e facilitando a marcação de reuniões.
96. **Sistema de suporte à negociação** (*NSS – Negotiation support system*) (Bodart, et al. 1997, Chung e Pak 1997): sistema que suporta o processo de negociação, ajudando a atingir um acordo, facilitando a comunicação e a tomada de decisão.
97. **Sistema de suporte ao trabalho em grupo** (*WGSS – Workgroup Support System*) (Senn 1990): sistema para suportar gestores, staff, e funcionários nas actividades do dia a dia, em trabalhos de grupo.
98. **Sistema de suporte para executivos** (*ESS – Executive Support System*) (Mentzas 1994, Nord e Nord 1995, Rainer e Snyder 1992): há quem não distinga entre sistema de informação para executivos e sistema de suporte a executivos; normalmente um sistema de suporte a executivos tem um conjunto de capacidades mais alargado do que um sistema de informação para executivos, incluindo suporte para comunicações electrónicas, capacidades de análise de dados e ferramentas de organização (calendários electrónicos, etc.).
99. **Sistema de trabalho de conhecimento** (*KWS – Knowledge Work System*) (Links 1997): sistema para criação e integração de conhecimento do tipo CAD/CAM.
100. **Sistema de transferência de conhecimento – sistema de tradução** (*language translation*) (UMIST/BIM 1986): sistema para traduzir textos de uma linguagem natural para outra.
101. **Sistema de troca electrónica de dados** (*EDI – Electronic Data Interchange*) (Benjamin, et al. 1990, Cadete e Coelho 1996, O'Callaghan 1998): sistema que envolve

a troca directa de computador a computador de informação estruturada, normalmente documentos do tipo ordens de encomenda e facturas, entre empresas, num formato padronizado.

102. **Sistema de troca electrónica de informação** (EIES – *Electronic Information Exchange System*) (NJIT 1993): sistema que suporta o trabalho de grupo facilitando a gestão de projectos, discussão entre elementos do grupo, treino e formação (ensino virtual), troca de informação, distribuição e revisão de documentos, brainstorming e suporte à decisão.
103. **Sistema electrónico de ponto de venda** (EPoS – *Electronic Point of Sales System*) (O'Brien 2000, Saúde e Dias Coelho 1996): sistemas para automatizar os processos de pagamento em caixas e o controlo do stock.
104. **Sistema electrónico de transferência de fundos** (EFTS – *Electronic Funds Transfer system*) (Clarke 1992, Saúde e Dias Coelho 1996): sistema de pagamentos no qual o processamento e a comunicação são totalmente electrónicos.
105. **Sistema integrado de produção** (CIM – *Computer Integrated Manufacturing*) (Alter 1994, Bullers e Reid 1990, Sackett 1990): sistema que controlo os processos e meios automáticos de produção, e que gera informação para suportar a tomada de decisão de processos de produção. Muitas vezes inclui um sistema de produção computadorizada, (Computerized Manufacturing System – CMS), um sistema de processamento de transacções, um sistema de informação de gestão, um sistema de suporte à decisão e um sistema pericial.
106. **Sistema inteligente de inventário** (*Intelligent inventory system*) (Koulopoulos 1997): sistema de catalogação de conhecimento organizacional, que só regista o conhecimento à medida que ele é necessário, e não à priori.
107. **Sistema Inteligente de Mercado** (MkIS – *Market Intelligence System*) (Skyrme 1996): sistema para recolha e processamento de informação crítica para a organização, que pode ser usada para a tomada de decisão no marketing. Inclui, por exemplo, informação sobre produtos, preços, prioridades de investimento, ou seja informação sobre o ambiente externo à organização, necessária para suportar decisões estratégicas.
108. **Sistema Interorganizacional** (IOS – *Inter Organizational System*) (Benjamin, et al. 1990, Magalhães 1994): sistema que permite a partilha de recursos entre duas ou mais

empresas, automatiza o fluxo de informação através das fronteiras organizacionais, ligando uma empresa aos seus clientes, fornecedores, distribuidores, etc..

109. **Sistema pericial** (ES – *Expert System*) (Curtis 1998, Doukidis 1988, Edwards, et al. 2000, Ein-Dor e Segev 1993, El-Najdawi e Stylianou 1993, Forgionne e Kohli 2000, Jackson 1999, Kroenke e Hatch 1994, Lewis 1994, Mentzas 1994, Turban e Watkins 1986, Vlahos e Ferratt 1996): sistema que contém conhecimento declarativo (factos sobre objectos, eventos e situações) e conhecimento procedural (informação sobre cursos de acção) para emular o processo de raciocínio de um perito num dado domínio. Sistema que contém conhecimento de um ou mais peritos humanos num dado domínio e que pode resolver problemas nesse domínio, igualando o nível de desempenho dos peritos.

Referências do Anexo A

- Ackerman, M., Definitional and Contextual Issues in Organizational and Group Memories, 1993, (1 de Outubro 1998),
<http://www.ics.uci.edu/~ackerman/docs/hicss94/hicss94.html>.
- Ackerman, M., e D. McDonald, Answer Garden 2: Merging Organizational Memory with Collaborative Help, 1996, (30 de Setembro 1998),
<http://www.ics.uci.edu/~ackerman/docs/cscw96.ag2/cscw96.ag2.html>.
- ACM, "Collaborative Computing" (Eds.), *Communications of the ACM*, 34, 1991,
- ACM, "ERP: Experiences and Evolution", *Communications of the ACM*, 43, 4, (2000), 23-69.
- Alavi, M., e D. Leidner, "Knowledge Management Systems: Issues, Challenges, and Benefits", *Communications of the Association for Information Systems*, 1, 7, (1999).
- Alter, S., *Information Systems, a Management Perspective*, 2ª ed., Addison-Wesley Publishing Company, 1994.
- Alter, S., "A Taxonomy of Decision Support Systems", *Sloan Management Review*, 19, Fall, (1977), 39-56.
- APICS, American Production and Inventory Control Society, Defining Enterprise Resource Planning, 1998, (2 de Março de 1999),
<http://www.apics.org/OtherServices/articles/defining.htm>.
- Applegate, L., G. DeSanctis, e B. Jackson, Technology, Teams and Organizations: Implementing Groupware at Texaco, 1997, (27 de Janeiro de 1998),
http://hbs.harvard.edu/mis/multimedia/link/s_texaco.html.
- Athappilly, K., "Development and Test of a Comprehensive Evaluation Model for Knowledge Management", *PAKeM99*, Londres, 1999, 45-56.

- Avouris, N., e B. Page, *Environmental Informatics: Methodology and Applications of Environmental Information Processing*, Kluwer Academic Publishers, 1995.
- Avram, C.P., *New Paradigms for Transaction Processing*, 1994,
<http://www.ct.monash.edu.au/~cavram/papers/tp/tr94-02h.html>.
- Baets, W., e V. Venugopal, "An IT Architecture to Support Organisational Transformation" In R. Galliers e W. Baets (Eds.), *Information Technology and Organizational Transformation: Innovation for the 21st Century Organization*, Wiley, 1998, 298.
- Bamboulis, D., e T.M. Addison, "Computer Aided Software Engineering: An Assessment of Benefits in a Sample of South African Companies", *ECIS'96*, Lisboa, 1996, 607-619.
- Bannon, L., "Computer Supported Collaborative Working: Challenging Perspectives on Work and Technology" In R. Galliers e W. Baets (Eds.), *Information Technology and Organizational Transformation: Innovation for the 21st Century Organization*, Wiley, 1998.
- Bannon, L.J., "CSCW: An Initial Exploration", *Scandinavian Journal of Information Systems*, 5, (1993).
- Barbosa, Pedro, "Invista nos Sistemas de Suporte à Decisão", *Exame*, 1, (1996), 93-95.
- Benjamin, R.I., D.W. De Long, e M.S. Scott Morton, "Electronic Data Interchange: How Much Competitive Advantage?", *Long Range Planning*, 23, 1, (1990), 29-40.
- Berger, C., *Distributed Learning: Advancing the State of the Art*, 1998,
<http://reach.ucf.edu/~alm/EDUCOM98/ims/Carl%20Berger%20IMS.PPT>.
- Bodart, F., T. Bui, P. Melard, e J. Vanreusel, "Arbas'96: A System for Argumentation Support and Organizational Memory" In J. Nunamaker e R. Sprague (Eds.), *Proceedings of the Thirtieth Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, IEEE Computer Society Press, II, 1997.
- Bodnar, G., e W. Hopwood, *Accounting Information Systems*, 7ª ed., Prentice Hall, 1998.
- Bullers, William, e Richard Reid, "Toward a Comprehensive Conceptual Framework for Computer Integrated Manufacturing", *Information & Management*, 18, (1990), 57-67.
- Cadete, M.J., e J.D. Coelho, "Electronic Data Interchange at the Portuguese Retail", *Sistemas de Informação*, 5, (1996), 21-31.
- Campos, Helena, "Sistemas de Gestão Electrónica de Documentos: Estudo Comparativo e Método de Implementação" Dissertação de Mestrado, Universidade Católica Portuguesa, 1995.
- Carlson, D.A., e S. Ram, "An Architecture for Distributed Knowledge-Based Systems", *DATA BASE*, (1991), 11-21.
- Carlsson, S., O. El Sawy, I. Eriksson, e A. Raven, "Gaining Competitive Advantage through Shared Knowledge Creation: In Search of a New Design Theory for Strategic Information Systems" In J.D. Coelho, T. Jelassi, W. König, H. Krcmar e R.

- O'Callaghan (Eds.), *Proceedings of the 4th European Conference on Information Systems*, Lisbon, II, 1996, 1067-1075.
- Carvalho, J.A., "Using the Viable System Model to Describe the Role of Computer-Based Systems in Organisations", *SCI'98 - World Multiconference on Systems, Cybernetics and Informatics*, Orlando, USA, 1998.
- Cavaye, A., P. Mantelaers, W. van de Berg, e A. Zuurmond, "Towards Guidelines for Development and Management of Transnational Information Systems", *8th Australasian Conference on Information Systems*, 1997.
- CeCez-Kecmanovic, D., "Organizational Activity Support Systems", *Decision Support Systems*, 12, (1994), 365-379.
- Chikofsky, E.J., *CASE: The Potential and the Pitfalls*, QED Information Sciences, Inc., 1988.
- Chung, W., e J. Pak, "Implementing Negotiation Support System: Theory and Practice" In J. Nunamaker e R. Sprague (Eds.), *Proceedings of the Thirtieth Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, IEEE Computer Society Press, II, 1997.
- Clare, C., e P. Loucopoulos, *Business Information Systems*, Paradigm, 1987.
- Clarke, R., *Extra-Organisational Systems: A Challenge to the Software Engineering Paradigm*, 1992,
<http://www.anu.edu.au/people/Roger.Clarke/SOS/PaperExtraOrgSys.html>.
- Coleman, D., *Groupware: Collaborative Strategies for Corporate Lans and Intranets*, Collaborative Strategies, 1997, (5 de Junho de 1997),
http://www.collaborate.com/publications/chapt_toc.html.
- Coleman, D., e R. Khanna, *Groupware: Technology and Applications*, Prentice-Hall, 1995.
- Computerworld, "Business Intelligence: TI para Gestores não Informáticos", *Jornal Computerworld*, 457, (2001).
- Conceição, M.F., e J.D. Coelho, "Computer-Supported Cooperative Work: Research Issues", *Sistemas de Informação*, 5, (1996), 65-70.
- Conceição, M.F.L., e J.Dias Coelho, "Computer-Supported Cooperative Work: Research Issues", *Proceedings of the 4th European Conference on Information Systems*, 1996.
- Conklin, J., *Designing Organizational Memory: Preserving Intellectual Assets in a Knowledge Economy*, Group Decision Support Systems, Inc., 1996, (2 de Fevereiro de 1999), <http://www.gdss.com/DOM.htm>.
- Croasdell, D., *Using Information Technology to Support Memory and Learning in Organizations*, 1997, (2 de Dezembro 1997),
<http://hsb.baylor.edu/ramsower/ais.ac.97/papers/croasde2.htm>.
- Cruz, M., e A. Mosca, "DIGESTO: Sistema Integrado para o Tratamento da Informação Jurídica", *Informação & Informática*, 24, (2000), 33-36.

- Curtis, G., *Business Information Systems: Analysis, Design and Practice*, 3ª ed., Addison-Wesley, 1998.
- Curtis, M.B. "Executive Information Systems." *IS Audit and Control Journal* 1995, 25-28.
- Davenport, T., "Putting the Enterprise into the Enterprise System", *Harvard Business Review*, July-August, (1998), 121-131.
- De Michelis, G., E. Dubois, M. Jarke, F. Matthes, J. Mylopoulos, M. Papazoglou, K. Pohl, J. Schmidt, C. Woo, e E. Yu, "Cooperative Information Systems: A Manifesto" In M. Papazoglou e G. Schlageter (Eds.), *Cooperative Information Systems: Trends & Directions*, Academic-Press, 1997,
- Deloitte, Consulting, CRM - a Guide to Marketing, Sales and Service Transformation, 1999, http://www.dc.pt/ebf2000/images/crm_pdf1.pdf.
- Deloitte, Consulting, Customer Relationship Management: The Road to More Profitable Customer Relationships, 1999, <http://dc.pt/ebf2000>.
- DeSanctis, G. "CRM - Uma Estratégia Costumer Centric." *Semana Informática* 2000, 15-21.
- DeSanctis, G., J.R. Snyder, e M.S. Poole, *The Meaning of the Interface: A Functional and Holistic Evaluation of a Meeting Software System*, Management Information Systems Research Center, 1990.
- Doctor, R., e K. Ankem, An Information Needs & Services Taxonomy for Evaluating Computerized Community Information Systems, 1996, <http://www.asis.org/midyear-96/cpDOCTOR.html>.
- Doukidis, G.I., "Decision Support System Concepts in Expert Systems: An Empirical Study", *Decision Support Systems*, 4, (1988), 345-354.
- Dutta, S., B. Wierenga, e A. Dalebout, "Designing Management Support Systems Using an Integrative Perspective", *Communications of the ACM*, 40, 6, (1997), 71-79.
- Edwards, J.S., Y. Duan, e P.C. Robins, "An Analysis of Expert Systems for Business Decision Making at Different Levels and in Different Roles", *European Journal of Information Systems*, 9, 1, (2000), 36-46.
- Ein-Dor, Philip, e Eli Segev, "A Classification of Information Systems: Analysis and Interpretation", *Information Systems Research*, 4, 2, (1993), 166-204.
- Ellis, C.A., S.J. Gibbs, e G.L. Rein, "Groupware: Some Issues and Experiences", *Communications of the ACM*, 34, 1, (1991), 39-58.
- El-Najdawi, M.K., e A.C. Stylianou, "Expert Support Systems: Integrating Ai Technologies", *Communications of the ACM*, 36, 12, (1993), 55-65.
- Er, M.C., "Decision Support Systems: A Summary, Problems, and Future Trends", *Decision Support Systems*, 7, 4, (1988), 355-363.
- Expresso, "Sistemas De Gestão Documental." *Expresso*, 26 de Junho 1999.

- Fan, M., J. Stallaert, e AB Whinston, "The Adoption and Design Methodologies of Component-Based Enterprise Systems", *European Journal of Information Systems*, 9, 1, (2000), 25-35.
- Fisher, A.S., *CASE: Using Software Development Tools*, 2nd ed, John Wiley & Sons, Inc., 1991.
- Fisher, L.M., "Here Comes Front-Office Automation", *Strategy & Business*, 13, (1998).
- Fjermestad, J., "An Integrated Framework for Group Support Systems", *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 8, 2, (1998), 83-107.
- Fleish, E., e H. Osterle, "A Process-Oriented Approach to Business Networking", *Electronic Journal of Organizational Virtualness*, 2, 2, (2000), <http://www.virtual-organization.net>.
- Fonseca, A., C. Gouveia, J. Hipólito, S. Fava, e R. Henriques, "GEOCID: O Portal de Acesso à Informação Geográfica para o Cidadão", *Informação & Informática*, 23, (1999), 12-18.
- Forgionne, G.A., e R. Kohli, "Management Support System Effectiveness: Further Empirical Evidence", *Journal of the Association for Information Systems*, 1, 3, (2000).
- Galliers, R., e B. Baker, *Strategic Information Management: Challenges and Strategies in Managing Information Systems*, Butterworth Heinemann, 1994.
- Glance, N., Putting Recommender Systems to Work for Organizations, (15 de Dezembro 1998), <http://www.rxc.xerox.com/research/ct/publications/Documents/P25991/content/paper.txt>.
- Gorry, G. A., e M. Scott Morton, "A Framework for Management Information Systems", *Sloan Management Review*, Fall, (1971), 55-70.
- Gray, P., Data Mining and Data Warehouses - an Overview, 1997, <http://hsb.baylor.edu/ramsower/ais.ac.97/papers/gray.htm>.
- Hakanson, B., Supply Chain Management: Where Today's Businesses Compete, 1999, <http://hakanson.ascet.com/>.
- Halasz, M., F. Dubé, B. Orchard, e R. Ferland, The Integrated Diagnostic System (Ids): Remote Monitoring and Decision Support for Commercial Aircraft - Putting Theory into Practice, 1998, http://ai.iit.nrc.ca/IR_public/ids/.
- Hall, J., *Accounting Information Systems*, 2nd ed, South Western, 1998.
- Hansen, H.R., "SOS - Conceptual Framework and Guidelines for the Implementation of Mass Information Systems", *Information and Management*, 28, (1995), 125-142.
- Haseman, W.D., e P. Souren, A Macro Level Design Approach for Group Memory Information Systems, 1997, (1 de Outubro 1998), <http://hsb.baylor.edu/ramsower/ais.ac.97/papers/haseman.htm>.

- Hendriks, P.H.J., e D.J. Vriens, "Knowledge-Based Systems and Knowledge Management: Friends or Foes?", *Information & Management*, 35, (1999), 113-125.
- Hess, C., e C. Kemerer, "Computerized Loan Origination Systems: An Industry Case Study of the Electronic Markets Hypothesis", *MIS Quarterly*, 18, 3, (1994), 251-275.
- Higby, M., e B. Farah, "The Status of Marketing Information Systems, Decision Support Systems and Expert Systems in the Marketing Function of U.S. Firms", *Information & Management*, 20, (1991), 29-35.
- Hiltz, S.R., D. Dufner, J. Fjermestad, e Y. Kim, *Coordination Theory and Collaboration Technology*, 1996, (8 Março 1999), <http://eies.njit.edu/~hiltz/CRProject/DGSS/dgsschap.html>.
- Intersoft, Job Cost System, 1999, <http://www.intersoft.co.nz/PSJobCost.htm>.
- Isakowitz, T., M. Bieber, e F. Vitali, "Web Information Systems", *Communications of the ACM*, 41, 7, (1998), 78-80.
- Jackson, P., *Introduction to Expert Systems*, 3rd ed, Addison-Wesley, 1999.
- Jennex, M., e L. Olfman, *The Impact of Organizational Memory Information Systems on Organizational Learning*, 1997, (2 de Dezembro 1997), <http://hsb.baylor.edu/ramsower/ais.ac.97/papers/jennex.htm>.
- Johnson, D.J., *The Information Superhighway Is Not Paved with Floor Plans*, 1994, (20 de Julho de 1998), http://www.eastlk.com/the_ideas/fm_5*94.html.
- Kaplan, S., e M. Sawhney, "E-Hubs: The New B2B Marketplaces", *Harvard Business Review*, 78, 3, (2000), 97-103.
- Karsten, H., "Collaboration and Collaborative Information Technology: What Is the Nature of Their Relationship?", 1999.
- Kasabov, N., *Connectionist-Based Information Systems*, 1997, <http://divcom.otago.ac.nz:800/infosci/KEL/CBIS/>.
- Keen, G.W., "Decision Support Systems: The Next Decade", *Decision Support Systems*, 6, 3, (1987), 253-265.
- Keenan, P.B., "Geographic Information Systems: Their Contribution to the IS Mainstream", *Proceedings of the 1997 Americas Conference from the Association for Information Systems*, (2 de Dezembro de 1997), 1997, <http://hsb.baylor.edu/ramsower/ais.ac.97/papers/keenana.htm>.
- Kendall, J., e K. Kendall, "Information Delivery Systems: An Exploration of Web Pull and Push Technologies", *Communications of the Association for Information Systems*, 1, 14, (1999).
- Khoshafian, S., e M. Buckiewicz, *Introduction to Groupware, Workflow, and Workgroup Computing*, Wiley, 1995.

- Kivijärvi, H., e M. Kuula, An Experiment to Apply Some Substance-Theories to the Development of an Odss in a Small Company, 1998, (27 Abril 1999), <http://iris.informatik.gu.se/sjis/magazine/vol118no1/KUULA&~1.htm>.
- Kjaer, A., e K. Madsen, Dependencies between Work Activities, Technical Artifacts, Space, and Work Organisation: Flexibility Issues, 1996, (8 de Julho de 1998), <http://iris.informatik.gu.se/sjis/Vol7No2/KjarbMad.htm>.
- Koulopoulos, T., Knowledge Management: Toward Creating the "Knowing Enterprise", 1997, (13 de Julho de 1998),
- Koulopoulos, T., *The Workflow Imperative: Building Real World Business Solutions*, Van Nostrand Reinhold, 1995.
- Kraemer, Kenneth L., e John Leslie Kinh, "Computer-Based Systems for Cooperative Work and Group Decision Making", *ACM Computing Surveys*, 20, 2, (1988), 115-141.
- Kroenke, David, e Richard Hatch, *Management Information Systems*, 3rd ed, McGraw-Hill, Inc., 1994.
- Krovi, R., R. Ryker, e L. Schmitt, Issues in the Design of Organizational Memory Systems, 1997, (2 de Dezembro 1997), <http://hsb.baylor.edu/ramsower/ais.ac.97/papers/krovi2.htm>.
- Labidi, S., "Managing Multi-Expertise in Design of Effective Cooperative Knowledge-Based System", *IEEE Knowledge and Data Exchange Workshop*, 1997.
- Lewis, P., *Information Systems Development: Systems Thinking in the Field of Information Systems*. London, Pitman Publishing, 1994.
- Li, E., "Marketing Information Systems in the Top U.S. Companies: A Longitudinal Analysis", *Information & Management*, 28, (1995), 13-31.
- Li, E., R. Jr. McLeod, e J. Rogers, "Marketing Information Systems in the Fortune 500 Companies: Past, Present, and Future", *Journal of Management Information Systems*, 10, 1, (1993), 165-192.
- Liautaud, B., *E-Business Intelligence: Turning Information into Knowledge into Profit*, McGraw-Hill, 2000.
- Links, G., Mis Basic Concepts, 1997, (8 de Abril de 1998), <http://excelsior.usask.ca/Faculty/LINKS/TEACHING/MBA832/Lecture2/Sld003.htm>.
- Lohse, G., e P. Spiller, "Electronic Shopping", *Communications of the ACM*, 41, 7, (1998), 81-88.
- Lousã, M., A. Sarmiento, e A. Machado, "Sistema De Automatização De Processos De Negócios (Workflow Systems): Considerações sobre o Contexto Organizacional e Proposta de Estrutura e de Análise do seu Impacto nas Organizações", *Sistemas de Informação*, 12, (2000), 19-34.
- Luber, A.D., *Solving Business Problems with MRP II*, Digital Press, 1991.

- Magalhães, R., "A Evolução dos Sistemas de Informação Na Empresa: dos MIS aos Desafios da Mudança Estratégica", *Sistemas de Informação*, 1, (1994), 9-31.
- McLeod, R., e J.W. Jones, "A Framework for Office Automation", *MIS Quarterly*, (1987), 87-104.
- McLeod, R. Jr., *Management Information Systems: A Study of Computer-Based Information Systems*, 5ª ed., Macmillan, 1993.
- Mentzas, G., "A Functional Taxonomy of Computer-Based Information Systems", *International Journal of Information Management*, 14, (1994), 397-410.
- Mentzas, Gregory, "Towards Intelligent Organisational Information Systems", *International Transactions in Operational Research*, 1, 2, (1994), 169-87.
- Meyer, M.H., e K.F. Curley. "An Applied Framework for Classifying the Complexity of Knowledge-Based Systems." *MIS Quarterly*, December 1991, 454-472.
- Mooney, R., P. Bennett, e L. Roy, Book Recommending Using Text Categorization with Extracted Information, 1998, (17 de Dezembro 1998), <http://net.cs.utexas.edu/users/ml/recommender.html>.
- Morais, P., "Computer Aided Learning Tool for System Development Methods" Mestrado, University of Manchester Institute of Science and Technology, 1990.
- Mosca, A., "Sistema Integrado Para O Tratamento Da Informação Jurídica", *Informação & Informática*, 23, (1999), 50-54.
- Murray, P., Information, Knowledge, and Document Management Technology, 1996, (8 de Julho de 1998), http://www.ktic.com/topic6/12_INFKM.HTM.
- Murray, P., Technologies, Techniques, and Disciplines in Knowledge Management, 1996, (8 de Julho 1998), http://www.ktic.com/topic6/13_TERM5.HTM.
- Myerscough, M., T. Richards, e J. Becker, A Framework for Intranet-Based Information Systems (I-Bis) Applications, 1997, (2 de Dezembro 1997), <http://hsb.baylor.edu/ramsower/ais.ac.97/papers/myerscou.htm>.
- Ngwenyama, O.K., "Groupware, Social Action and Organizational Emergence: On the Process Dynamics of Computer Mediated Distributed Work", *Accounting Management and Information Technologies*, 8, (1998), 127-146.
- Nickerson, R.C., A Taxonomy of Collaborative Applications, 1997, (2 de Dezembro 1997), <http://hsb.baylor.edu/ramsower/ais.ac.97/papers/nockers.htm>.
- Nord, J., e G. Nord, "Executive Information Systems: A Study and Comparative Analysis", *Information & Management*, 29, (1995), 95-106.
- Nunamaker, J.F., A. Dennis, J. Valacich, D. Vogel, e J. George, "EMS to Support Group Work", *Communications of the ACM*, 34, 7, (1991), 42-61.
- O'Brien, J., *Introduction to Information Systems: Essentials for the Internetworked Enterprise*, 9th ed, McGraw-Hill, 2000.

- O'Callaghan, R., "Edi, Organizational Change and Flexible Strategies" In R. Galliers e W. Baets (Eds.), *Information Technology and Organizational Transformation: Innovation for the 21st Century Organization*, Wiley, 1998, 298.
- O'Keefe, R.O., e T. McEachern, "Web-Based Customer Decision Support Systems", *Communications of the ACM*, 41, 3, (1998), 71-78.
- Oliveira, W., *CRM e E-Business*, Centro Atlântico, 2000.
- Orlikowski, Wanda, "Case Tools as Organizational Change: Investigating Incremental and Radical Changes in Systems Development", *MIS Quarterly*, 17, 3, (1993).
- O'Shea, T., e Self J., *Learning and Teaching with Computer: Artificial Intelligence in Education*, Harvester Press, 1987.
- Parker, C., e T. Case, *Management Information Systems: Strategy and Action*, Edited by McGraw-Hill, *Management Information Systems*, McGraw-Hill Int. Editions, 1993.
- Pinsonneault, A., H. Barki, R.B. Gallupe, e N. Hoppen, "Electronic Brainstorming: The Illusion of Productivity", *Information Systems Research*, 10, 2, (1999), 110-133.
- Pokorný, J., "Workflow Management Systems: A Survey of Possibilities", *Proceedings of the 4th European Conference on Information Systems*, Lisbon, 1996. 253-263,
- Pombeiro, G., "INFOCID: A Janela Única da Administração Pública", *Informação & Informática*, 24, (1999), 44-46.
- Porter, Richard, Communication, Information, and Facility Management, 1997, (14 de Julho de 1998), <http://img.cornell.edu/440/porter/semproj.htm>.
- Radermacher, F., W. Riekert, B. Page, e L. Hilty, Trends in Environmental Information Processing, 1994, (2 de Junho 1997), <http://www.faw.uni-ulm.de:9876/umweltbe/publications.html>.
- Rainer, K., e C. Snyder, "The Evolution of Executive Information System Software", *Decision Support Systems*, 8, (1992), 333-341.
- Rana, A.R., e F. Aljallad, Frameworks for Group Support Systems, 1997, (12 de Fevereiro de 1997), <http://hsb.baylor.edu/ramsower/ais.ac.97/papers/rana.htm>.
- Reis, J.L., *O Marketing Personalizado e as Tecnologias de Informação*, Centro Atlântico, 2000.
- Resnick, Paul, e Hal Varian, "Recommender Systems", *Communications of the ACM*, 40, 3, (1997), 56-58.
- Rheingold, H., *Virtual Reality*, Secker & Warburg, 1991.
- Rowley, Jennifer, *Strategic Management Information Systems and Techniques*. Oxford, NCC Blackwell, 1994.
- Ruggles, R.L. III, *Knowledge Management Tools*, Butterworth-Heinemann, 1997.
- Sackett, P., *Advances in Computer-Integrated Manufacturing*, JAI Press Ltd, 1990.

- Santos, M.A., J. Cunha, Fernandes J., M. Gamboa, J. Fernandes, J. Teixeira, L. Soares, A. Silva, R. Rodrigues, A. Diogo, e C. Silva, "HAMLET - Um Repositório de Informação sobre a Área Metropolitana de Lisboa e o Estuário do Tejo", *Informação & Informática*, 23, (1999), 4-12.
- Saúde, G., e J. Dias Coelho, "Sistemas de Informação e novas Tecnologias na Banca", *Sistemas de Informação*, 4, (1996), 7-20.
- Schill, A., *Cooperative Office Systems*, Prentice Hall, 1995.
- Senn, J., "WISS at Federal Express", *Communications of the ACM*, 41, 7, (1998), 117-118.
- Senn, J. A., *Information Systems in Management*, 4ª ed., Belmont, California, Wadsworth Publishing Co., 1990.
- Sherrell, L.B., e L. Chen, "The W Life Cycle Model and Associated Methodology for Corporate Web Site Development", *Communications of the Association for Information Systems*, 5, 7, (2001).
- Simchi-Levi, D., P. Kaminsky, e E. Simchi-Levi, *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies and Cases*, McGraw-Hill, 2000.
- Skyrme, David Associates, Market Intelligence Systems (Mkis), 1996, (12 de Outubro 1998), <http://www.skyrme.com/insights/9mkis.htm>.
- Slamecka, V., "Information Processing and Information Systems" (Eds.), *Encyclopedia Britannica*, 21, 1994, 615-630.
- Soares, A.L., N. Romão, e J.M. Mendonça, Interaction of Advanced Shop Floor Management Systems with Production System Organisation - an Exploratory Study, 1993, (10 de Abril de 1998),
- Sodhi, J., *Software Engineering: Methods, Management and Case Tools*, TAB Professional and Reference Books, 1991.
- Spurr, K., e P. Layzell, *CASE on Trial*, John Wiley & Sons Ltd., 1990.
- Stein, E., e V. Zwass, "Actualizing Organizational Memory with Information Systems", *Information Systems Research*, (1995), 85-116.
- Teixeira, C., "INFOX: Um Gerador de Aplicações Multimédia ao Serviço da Informação ao Cidadão", *Informação & Informática*, 23, (1999), 33-36.
- Tenenbaum, J., "WISS and Electronic Commerce", *Communications of the ACM*, 41, 7, (1998), 89-98.
- Teng, J.T.C., e K. Ramamurthy, "Group Decision Support Systems: Clarifying the Concept and Establishing a Functional Taxonomy", *INFOR*, 31, 3, (1993), 166-185.
- Turban, E., e P. Watkins, "Integrating Expert Systems and Decision Support Systems", *MIS Quarterly*, (1986), 121-135.
- UMIST/BIM, AMADEUS Project, a Report on Task B1: A Report Classifying System Types, 1986,

- Valacich, J., J. George, e J.F. Nunamaker, "Odss: Information Technology for Organizational Change", *Decision Support Systems*, 8, (1992), 307-315.
- Veijalainen, J., A. Lehtola, e O. Pihlajamaa, *Research Issues in Workflow Systems*, 1995,
- Vlahos, G., e T. Ferratt, "A Comparative Study between Managers of Corporations in Greece and the U.S. Regarding Their Use and Perceived Value of Computer-Based Information Systems in Supporting Decision Making", *ACM SIGCPR/SIGMIS'96*, (1996).
- Volonino, L., H.J. Watson, e S. Robinson, "Using EIS to Respond to Dynamic Business Conditions", *Decision Support Systems*, 14, (1995), 105-116.
- Warmouth, M.T., e D. Yen, "A Detailed Analysis of Executive Information Systems", *International Journal of Information Management*, 12, (1992), 192-208.
- Watson, E., e H. Schneider, "Using ERP Systems in Education", *Communications of the Association for Information Systems*, 1, 9, (1999).
- Watson, H.J., R.K. Rainer, e C.E. Koh, "Executive Information Systems: A Framework for Development and a Survey of Current Practices", *MIS Quarterly*, March 91, (1991), 13-29.
- Watterson, Karen, "The Changing World of EIS", *BYTE*, June, (1994), 183-193.
- Whittaker, P., e E. Tikhomorov, "Marketing Information Systems: A Case Study in the Use of Market Need Analysis Tools to Refine User Requirements During an Electronic Document Management System Evaluation", *BIT'99*, Manchester, 1999.
- Wijnhoven, F., "Organizational Memory and Information Technology: The Missing Link", *4th European Conference on Information Systems*, Lisbon, 1996, 571-584.
- Wolstenholme, E., S. Henderson, e A. Gavine, *The Evaluation of Management Information Systems: A Dynamic and Holistic Approach*, Wiley, 1993.
- XRCE, Xerox Research Center - Europe, Context-Based Information Systems, 1997, (27 de Novembro de 1998), http://www.rxrc.xerox.com/research/cbis/cbis_1.htm.
- Xu, Xian-Zhong, e G.R. Kaye, "Beyond Automation and Control: Manufacturing Information Systems from a Strategic Perspective", *International Journal of Information Management*, 17, 6, (1997).
- Zack, M.H., "Managing Codified Knowledge", *Sloan Management Review*, 40, 4, (1999), 45-58.
- Zigurs, I., e B. Buckland, "A Theory of Task/Technology Fit and Group Support Systems Effectiveness", *MIS Quarterly*, 22, 3, (1998), 313-334.

Anexo B: Objectos da organização e processos de negócio

Apresentam-se neste anexo as descrições mais detalhadas de alguns conceitos utilizados no capítulo 4 para a construção da taxionomia. Descrevem-se nas duas primeiras secções os modelos da organização e outros trabalhos utilizados para identificar o conhecimento organizacional, e apresentam-se na última secção duas classificações de processos organizacionais. Inclui-se também uma lista de referências bibliográficas, pois nem todos os documentos aqui referidos fazem parte das referências da tese.

Modelos da organização

São apresentados nesta secção os modelos da organização usados por Leavitt (Leavitt 1965), Davis e Olson (Davis and Olson 1985), Scott (Scott 1998), Hatch (Hatch 1997), Scott Morton (Scott Morton 1991), Amaral (Amaral 1994) e Ferreira (Ferreira, et al. 1996).

Leavitt

O Modelo proposto por Leavitt considera quatro componentes altamente interdependentes, de acordo com a figura B1. Neste modelo os objectos representam:

Tarefa – a missão e objectivos

Tecnologia – recursos e processos

Estrutura – sistemas de comunicação, de autoridade (ou outros papéis), e sistemas de fluxo de trabalho

Pessoas – que executam as actividades

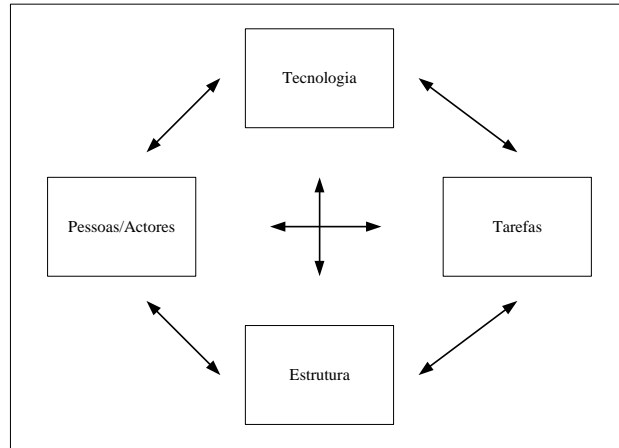


Figura B.1: Modelo Leavitt (adaptado de [Leavitt, 1965 #371]).

Davis e Olson

Davis e Olson alteram o modelo de Leavitt, acrescentando a cultura, que representa os valores partilhados que influenciam o comportamento das pessoas na organização. Este modelo é apresentado na figura B.2.

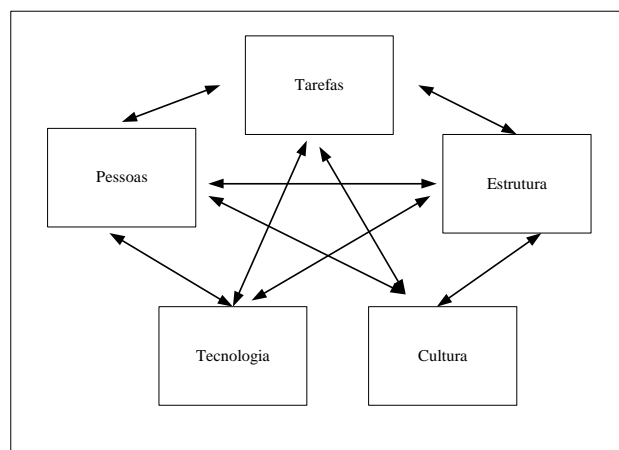


Figura B.2: Modelo Davis e Olson (adaptado de (Davis and Olson 1985)).

Scott

A figura B.3 apresenta o modelo de Scott que também se baseia no modelo de Leavitt, substituindo tarefas por objectivos e enquadrando o ambiente.

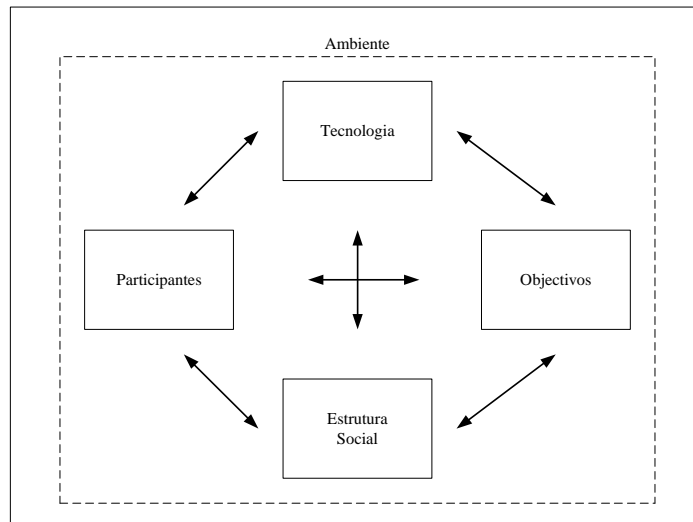


Figura B.3: Modelo Scott (adaptado de (Scott 1998)).

A **estrutura social**, refere-se às relações existentes entre os participantes da organização e compreende estruturas normativas e comportamentais. A estrutura normativa engloba "o que deve ser" e inclui valores, normas, e expectativas. A estrutura comportamental foca-se no comportamento existente, e relaciona-se com os padrões de comportamento.

Os **objectivos** definem uma concepção dos fins pretendidos.

Os **participantes** são os indivíduos que executam as actividades.

A **tecnologia** auxilia a organização na execução do trabalho. Inclui equipamento, processos, conhecimento dos trabalhadores.

O **ambiente** é tudo que está fora das fronteiras da organização, que a pode afectar e que por ela pode ser afectado. Segundo Scott, qualquer organização existe num ambiente físico, tecnológico, social, e cultural ao qual se tem que adaptar.

Hatch

Hatch apresenta um modelo onde a organização é conceptualizada como um conjunto de tecnologias, estruturas sociais, culturas, e estruturas físicas que se sobrepõe e interpenetram dentro de um contexto de um ambiente, como representado na figura B.4.

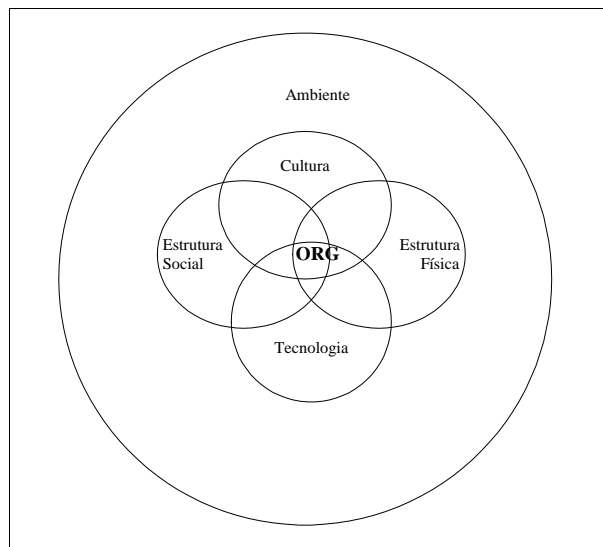


Figura B.4: Modelo Hatch (adaptado de (Hatch 1997)).

Neste modelo os objectos representam:

A **tecnologia** inclui

- Objectos físicos, ou artefactos incluindo produtos e as ferramentas e equipamentos usados na sua produção;
- Actividades ou processos que formam o método de produção;
- conhecimento necessário para desenvolver e aplicar equipamento, ferramentas e métodos para produzir um dado output (know-how).

A **estrutura física** refere-se às relações entre os elementos físicos de uma organização, tais como localizações geográficas, edifícios, layouts (arranjo espacial dos objectos físicos e actividades humanas)

A **estrutura social** refere-se às relações entre os elementos sociais, incluindo pessoas, posições, e unidades organizacionais às quais pertencem.

A **cultura** inclui artefactos, valores e normas, e suposições e sentimentos.

O **ambiente** inclui tudo que está fora das fronteiras da organização e que lhe é pertinente.

Scott Morton

Para contextualizar o estudo levado a cabo para analisar o impacto das TI nas organizações, Scott Morton utilizou um modelo da organização composto por cinco conjuntos de forças, sujeitas à influência do ambiente exterior, conforme representado na figura B.5.

A **tecnologia** inclui hardware, software, redes de telecomunicações, estações de trabalho (desde as destinadas ao trabalho de CAD de engenheiros, até às mais sofisticadas usadas por exemplo para análises de mercado na banca), robots e “chips” inteligentes usados em produtos para aumentar a funcionalidade ou segurança.

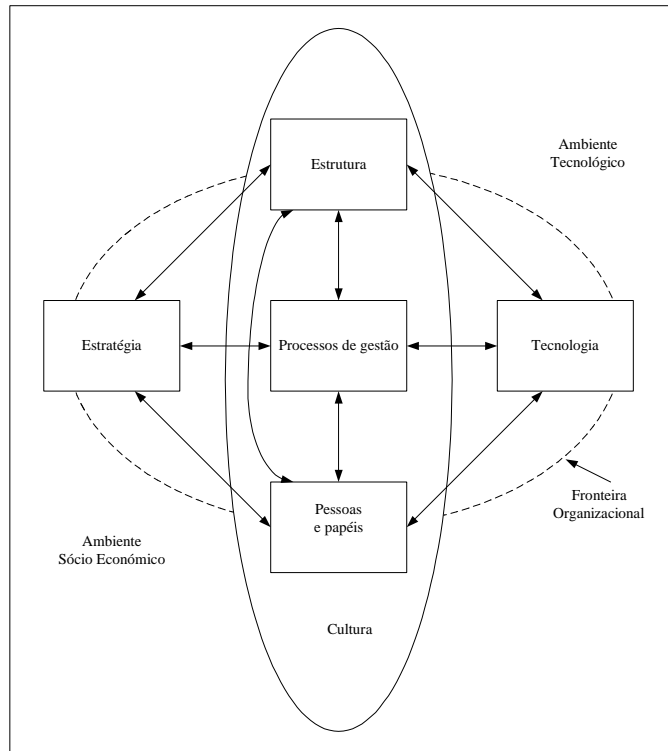


Figura B.5: Modelo Scott Morton (adaptado de (Scott 1998)).

Amaral

Amaral desenvolve um modelo com cinco objectos: objectivos, processos, pessoas, outros recursos e meio ambiente, como se pode ver na figura B.6

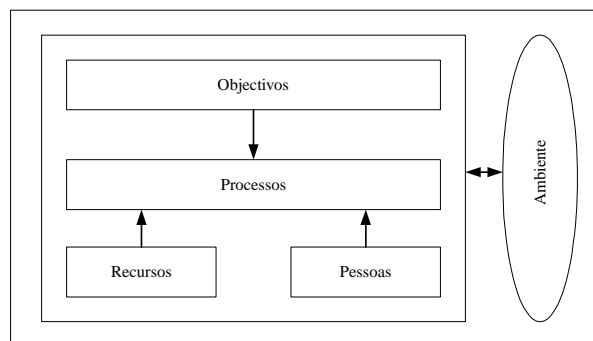


Figura B.6: Modelo Amaral (adaptado de (Amaral 1994)).

Objectivos são declarações dos resultado a alcançar pela organização, expressos tanto quanto possível em termos concretos, quantitativos e mensuráveis.

Processos são conjuntos de tarefas, com um início e um fim, e com entradas e saídas bem definidas, desenvolvidas por pessoas ou máquinas para atingir um objectivo.

Recursos são meios utilizados pela organização no cumprimento da sua missão. Podem incluir meios financeiros, materiais (espaços, equipamentos, infraestruturas, ...), as pessoas, a energia e a informação.

Pessoas são os elementos da organização que participam nos seus processos.

Ambiente é tudo o que está fora das fronteiras da organização e que lhe é pertinente.

Ferreira

Segundo Ferreira há cinco objectos principais definidores do conceito de organização, como pode ser visto na figura B.7.

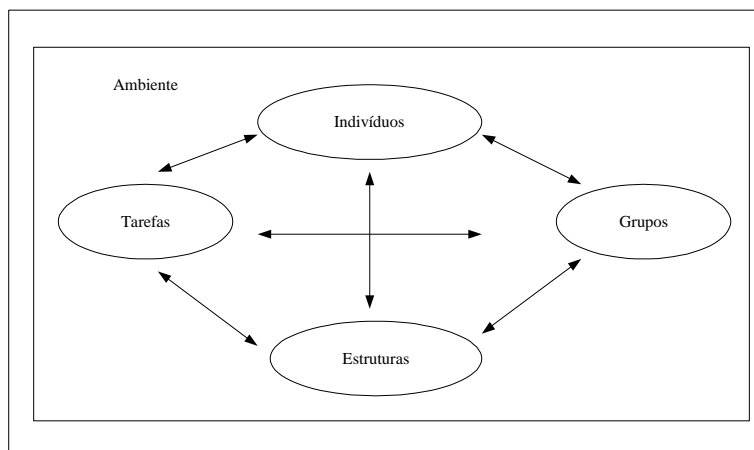


Figura B.7: Modelo Ferreira (adaptado de (Ferreira, et al. 1996)).

As **tarefas** constituem o trabalho a realizar.

Os **indivíduos** são quem realiza as tarefas. Têm capacidades, conhecimentos, atitudes e comportamentos próprios.

Os **grupos** são formados por dois ou mais indivíduos em interacção.

A **estrutura** é a disposição e coordenação dos meios para alcançar os fins.

O **ambiente** é o contexto ao qual a organização pertence.

Objectos da organização em diferentes trabalhos

Esta secção apresenta uma breve descrição de trabalhos de autores com diferentes objectivos e em diferentes áreas, que permitiram também a identificação dos objectos de uma organização. O maior número de trabalhos analisados diziam respeito a sistemas de informação de memória organizacional (Ackerman 1993, Morrison 1997, Stein and Zwass 1995, van Heijst, et al. 1996, Walsh and Ungson 1991, Wijnhoven 1996), outros trabalhos relacionavam-se com gestão de conhecimento (Elliot 1997, KPMG 1997, Seemann, et al. 1999), dois outros trabalhos analisava o uso das TIs na organização (Holsapple and Luo 1996, Kjaer and Madsen 1996), e outro é mais genérico focando os sistemas de informação de gestão (Alter 1994).

Walsh e Ungson

Segundo Walsh e Ungson, a memória organizacional refere-se à informação armazenada sobre a história da organização que pode ser trazida para actividades presentes, para ser usada na tomada de decisão. A memória pode-se encontrar em 6 locais: indivíduos, cultura, transformação, estrutura, ecologia e ambiente.

Os **indivíduos** retêm informação sobre a organização, baseada na sua experiência.

A **cultura** é uma maneira aprendida de perceber, pensar e sentir os problemas, que é transmitida aos elementos da organização.

As **transformações** organizacionais são a lógica dos processos que transformam o input em output.

A **estrutura** está associada com os papéis dos indivíduos na organização e os comportamentos esperados.

A **ecologia** é a estrutura física da organização, o espaço de trabalho.

O **ambiente** é todo que é externo à organização.

Wijnhoven

Wijnhoven adiciona aos objectos considerados por Walsh e Ungson, um novo objecto organizacional, onde considera que também se poder encontrar memória organizacional, os sistemas de informação baseados em computador.

Ackerman

Ackerman também adiciona um novo objecto à lista de Walsh e Ungson, os repositórios de informação, tais como manuais corporativos, bases de dados, sistemas de ficheiros e até histórias.

Morrison

Morrison apresenta uma classificação do tipo de informação de uma memória organizacional ordenada por nível de abstracção, do mais concreto para o mais abstracto: dados de sistemas transaccionais, dados de bases de dados, literatura, documentos, processos, conhecimento de peritos, e estruturas, papéis e cultura.

Dados de sistemas transaccionais, correspondem essencialmente a dados derivados de relatórios para a gestão.

Dados de base de dados, corresponde à incorporação dos dados (ou parte) das bases de dados da organização na memória organizacional.

Literatura, corresponde aos itens que são criados especificamente para disseminação no ambiente de trabalho do indivíduo, que não têm um valor esporádico.

Documentos, corresponde a relatórios formais da organização.

Processos são as transformações de input em output.

Conhecimento de peritos, corresponde aos indivíduos que executam o trabalho na organização.

Estruturas, papéis e cultura, reflectida em declarações da missão, planos estratégicos, relatórios anuais, manuais de políticas e procedimentos.

Stein

Segundo Stein, a memória organizacional assenta em conhecimento distribuído especialmente nos processos, indivíduos, no ambiente e na cultura da organização.

Van Heijst

Segundo van Heijst, qualquer peça de conhecimento que contribua para o desempenho da organização, pode ou deve ser armazenada na memória organizacional. O que inclui conhecimento sobre produtos, processos de produção, clientes, estratégias de mercado, resultados financeiros, objectivos, etc..

Seemann

Num artigo onde tenta esclarecer o que é o capital intelectual e a gestão de conhecimento, Seemann afirma que há três elementos do capital intelectual:

- o capital humano, ou seja as pessoas com o seu conhecimento, habilidades, e experiências,
- o capital estrutural, que fica na organização depois dos empregados irem para casa, e que inclui o conhecimento explícito embebido nos processos organizacionais, nos sistemas, codificado nas políticas escritas, documentação, etc..
- o capital social, reflectido na capacidade de colaboração e trabalho em grupo.

Elliot

Num artigo onde se apresenta a importância e prática da Arthur Andersen relativamente à gestão de conhecimento, identificam-se quatro sítios onde o conhecimento reside: pessoas, que são voláteis, processos que sendo menos voláteis, evoluem, sistemas e cultura, normalmente difícil de mudar numa organização.

KPMG

Num artigo semelhante ao de Elliot, são identificados seis sítios onde conhecimento reside: ferramentas, cultura, ambiente, estrutura, pessoas e processos.

Kjaer e Madsen

Kjaer e Madsen desenvolveram um enquadramento conceptual, cujo objectivo é fornecer uma plataforma para reflexão sobre o uso de artefactos computacionais numa organização.

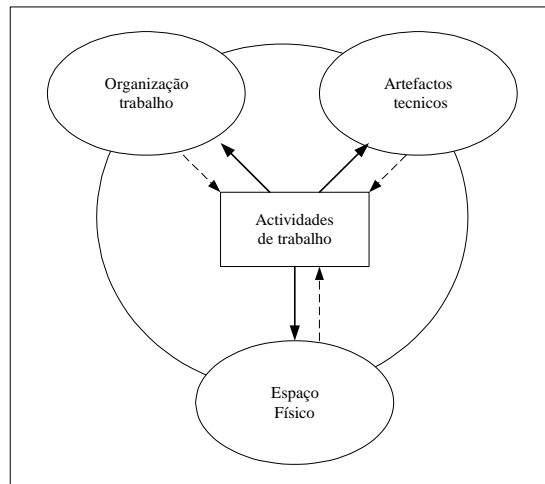


Figura B.8: Enquadramento de Kjaer e Madsen (adaptado de (Kjaer and Madsen 1996)).

Neste enquadramento consideram-se duas perspectivas na organização: uma estrutural, dando ênfase aos aspectos mais estáveis, cujos objectos que a constituem são representados por elipses na figura B.8, e uma de processos, dando ênfase aos aspectos

dinâmicos da organização, cujos objectos que a constituem são representados por rectângulos na figura B.8.

A **organização do trabalho** inclui a divisão de trabalho formal e informal, pelos grupos e suas capacidades e qualificações.

Os **artefactos técnicos** incluem todas as ferramentas que suportam o trabalho.

As **actividades de trabalho** são os processos executados pela organização.

O **espaço físico** inclui as localizações geográficas, edifícios, layouts (arranjo espacial dos objectos físicos e actividades humanas).

Holsapple

Holsapple apresenta também um enquadramento conceptual para estudar as possibilidades de suporte computorizado às actividades organizacionais, a partir da qual é possível identificar quatro objectos da organização: objectivo, tecnologia, estrutura e actividades. A figura B.9 apresenta esse enquadramento.

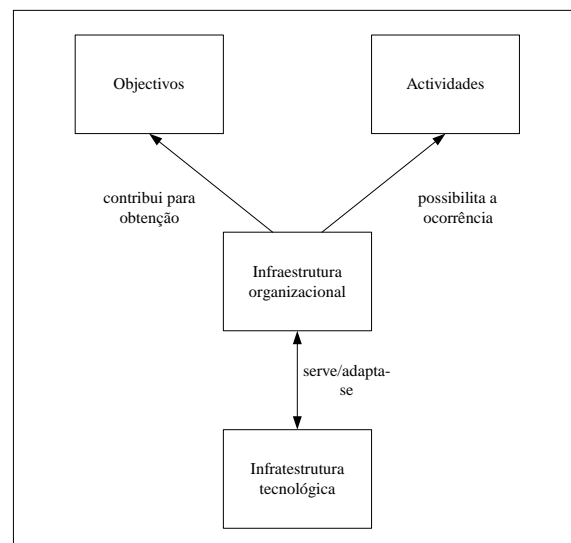


Figura B.9: Enquadramento de Holsapple (adaptado de (Holsapple and Luo 1996)).

Alter

Alter desenvolve um enquadramento para reflexão sobre os processos de negócio e os sistemas de informação que os suportam, a que chama WCA, *work centered analysis*, onde defende que os profissionais do negócio devem analisar os sistemas focando no trabalho a realizar. Através deste enquadramento, apresentado na figura B.10, é possível identificar os seguintes objectos organizacionais: cultura, ambiente, tecnologia, pessoas, processos e recursos.

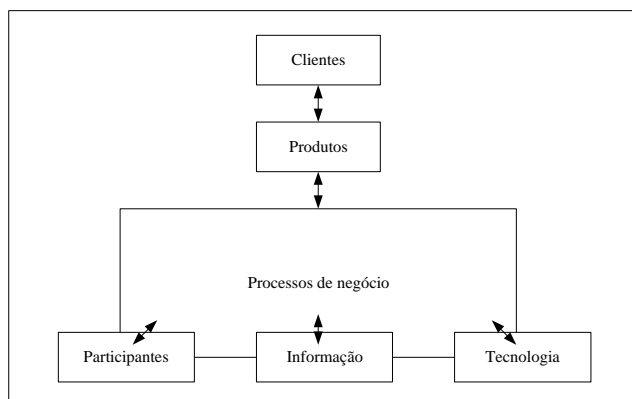


Figura B.10: Enquadramento de Alter (adaptado de (Alter 1994)).

Processos de negócio

Esta secção apresenta duas classificações de processos de negócio, a da APQC (APQC 1996) e a de Porter (Porter 1989).

Classificação da APQC

A classificação da APQC, *Process Classification Framework* (APQC 1996), foi desenvolvida pela APQC (<http://www.apqc.org/>) em estreita colaboração com a Arthur Andersen & Co. (<http://home.arthurandersen.com/>) e pretende criar um modelo genérico da empresa que permita que as organizações vejam as suas actividades de um ponto de vista de processo horizontal, em vés de numa perspectiva funcional, vertical, mais limitada. Esta classificação dá uma visão genérica dos processos de negócio encontrados em vários sectores e indústrias, quer na área da produção quer na área de serviços. Os processos são

classificados como processos operacionais e processos de gestão e suporte, como pode ser visto na figura B.11.

Apresenta-se em seguida uma descrição mais pormenorizada de cada processo.

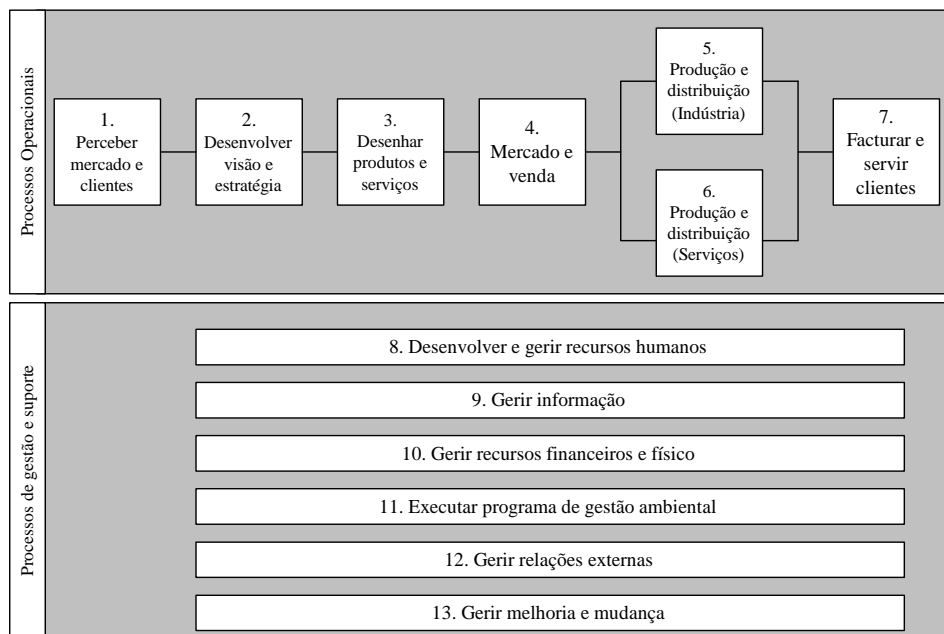


Figura B.11: A classificação de processos da APQC (retirado de (APQC 1996)).

Processos operacionais

Perceber mercados e clientes

Determinar as necessidades e desejos dos clientes

Medir satisfação do cliente (com produtos e serviços, com resolução de queixas, com comunicação)

Monitorar mudanças no mercado e expectativas dos clientes (determinar pontos fracos das ofertas de produtos/serviços, identificar inovações que satisfazem necessidades dos clientes, determinar reacções dos clientes às ofertas da concorrência)

Desenvolver visão e estratégia

Monitorar o ambiente externo (competição, tendências económicas, inovações tecnológicas, demografia, mudanças sociais e culturais, preocupações ecológicas)

Definir o conceito do negócio e estratégia organizacional (seleccionar mercados relevantes, definir visão a longo termo, definição da missão geral)

Desenhar a estrutura organizacional e as relações entre as unidades organizacionais

Desenvolver e definir objectivos organizacionais

Desenhar produtos e serviços

Desenhar novos conceitos e planos de produtos/serviços

Desenhar, construir, e avaliar protótipos de produtos e serviços

Refinar produtos/serviços existentes

Testar efectividade de produtos/serviços novos ou revistos

Preparar para produção

Gerir o processo de desenvolvimento de produtos/serviços

Mercado e venda

Colocar no mercado produtos/serviços para segmentos relevantes de clientes (desenvolver estratégia de preços e de publicidade, estimar recursos de publicidade e capital necessário, identificar clientes alvo e suas necessidades, desenvolver previsão de vendas, vender produtos e serviços)

Processar encomendas dos clientes (aceitar encomendas, introduzir encomendas nos processos de produção e distribuição)

Produção e distribuição - para organizações orientadas a produção

Planear e adquirir recursos necessários (seleccionar e certificar fornecedores, comprar artigos principais, comprar materiais, adquirir tecnologia apropriada)

Converter recursos ou inputs em produtos (planear produção, fabricar produto, embalar, armazenar produto, preparar para despacho)

Distribuir produtos (arranjar transporte, entregar produtos aos clientes, instalar produto, confirmar requisitos de um serviço específico para determinados clientes, identificar e calendarizar os recursos para satisfazer o serviço, fornecer o serviço)

Gerir processos de produção e distribuição (documentar e monitorar estado da encomenda, gerir inventários, assegurar qualidade do produto, calendarizar e executar manutenção, monitorar restrições ambientais)

Produção e distribuição - para organizações orientadas a serviço

Planear e adquirir recursos necessários (seleccionar e certificar fornecedores, comprar materiais, adquirir tecnologia apropriada)

Desenvolver competências de recursos humanos (definir competências, identificar e implementar treino, monitorar e gerir o desenvolvimento de competências)

Entregar serviço ao cliente (confirmar requisitos de um serviço específico para cliente individual, identificar e calendarizar os recursos para satisfazer o serviço, fornecer o serviço)

Garantir qualidade do serviço

Facturar e servir cliente

Facturar ao cliente (manter conta cliente, facturar, responder a perguntas de facturação)

Fornecer serviço pós-venda (fornecer serviço após venda, tratar garantias e queixas)

Responder a inquéritos de clientes (responder a pedidos de informação, gerir reclamações)

Processos de gestão e suporte

Desenvolver e gerir recursos humanos

Criar e gerir estratégia de recursos humanos (identificar necessidades estratégicas organizacionais, determinar custos dos recursos humanos, definir requisitos dos recursos humanos, definir papel organizacional dos recursos humanos)

“Arrastar” estratégia para nível do trabalho (analisar, desenhar ou redesenhar trabalho, definir e alinhar resultado do trabalho e métricas, definir competências do trabalho)

Gerir desdobramentos de pessoal (planear e prever requisitos de força de trabalho, desenvolver planos de carreira e sucessão, recrutar, seleccionar e

assalariar funcionários, criar e desdobrar grupos, realocar funcionários, gerir reforma de funcionários)

Desenvolver e formar funcionários (alinhar necessidades de desenvolvimento da organização e funcionários, desenvolver e gerir programas de formação, desenvolver competência de gestão/liderança. Desenvolver competência funcional/processo, desenvolver competências de grupo)

Gerir desempenho, recompensa e reconhecimento dos funcionários (definir medidas de desempenho, gerir desempenho, gerir programas de recompensa e reconhecimento)

Garantir bem estar e satisfação dos funcionários (gerir satisfação do funcionários, desenvolver sistemas de suporte ao trabalho e família, gerir segurança e saúde no trabalho, gerir comunicações internas, gerir r suportar diversidade da força de trabalho)

Garantir envolvimento do funcionário

Gerir relações trabalho-gestão

Desenvolver sistemas de informação de recursos humanos

Gerir recursos de informação

Planear para a gestão de recursos de informação (derivar requisitos da estratégia, definir arquitecturas do sistema da empresa, planear e prever metodologia/tecnologias de informação, estabelecer standards para dados, estabelecer standards de qualidade e controlos)

Desenvolver e desdobrar sistemas de suporte à organização (avaliar necessidades específicas, seleccionar tecnologia de informação, definir ciclo de vida dos dados, desenvolver sistemas de suporte à organização, testar, avaliar e desdobrar sistemas de suporte à organização)

Implementar sistemas de segurança e controlo (estabelecer estratégias de segurança e níveis, testar, avaliar e desdobrar segurança de sistemas e controlos)

Gerir armazenamento a acesso à informação (definir bases de dados, adquirir informação, armazenar informação, modificar e actualizar informação, permitir o acesso à informação, eliminar informação)

Gerir facilidades e operações em rede

Gerir serviços de informação (gerir bibliotecas e centros de informação, gerir registos e documentos do negócio)

Facilitar partilha de informação e comunicação (gerir sistemas de comunicação internos e externos, preparar e distribuir publicações)

Avaliar e verificar qualidade da informação

Gerir recursos financeiros e físicos

Gerir recursos financeiros (desenvolver orçamentos, gerir alocação de recursos, desenhar a estrutura do capital, gerir cash flow, gerir riscos financeiros)

Processar transacções financeiras e contabilísticas (processar pagamentos, processar folha de pagamentos, processar recebimentos, créditos, fechar livros, processar benefícios e informação de reforma, gerir despesas de deslocações)

Relatar informação (fornecer informação financeira interna e externa)

Conduzir auditorias internas

Gerir impostos (garantir conformidade no imposto, planejar estratégia de imposto, usar tecnologia efectiva, gerir controversas de imposto)

Gerir recursos físicos (gerir planeamento de capital, adquirir e redistribuir bens imóveis, gerir facilidades)

Executar programa de gestão ambiental

Definir estratégia de gestão ambiental

Garantir conformidade com a lei

Treinar e educar funcionários

Implementar programas de prevenção de poluição

Implementar programas de resposta a emergências

Gerir relações com agências governamentais e públicas

Desenvolver e gerir sistema de gestão ambiental

Monitorar programa de gestão ambiental

Gerir relações externas

Comunicar com accionistas

Gerir relações governamentais

Construir relações de empréstimo

Desenvolver programa de relações públicas

Interagir com conselhos de direcção

Desenvolver relações com comunidade

Gerir aspectos legais e éticos

Gerir melhoria e mudança

Medir desempenho organizacional (criar sistemas de medição, medir qualidade do produto e serviço, medir custo da qualidade, medir custos, medir produtividade)

Conduzir avaliação de qualidade (conduzir avaliação de qualidade baseada em critérios externos e internos)

Benchmark desempenho

Melhorar processos e sistemas (criar compromisso de melhoria, implementar processos contínuos de melhoria, fazer reengenharia de processos e sistemas, gerir transição para mudança)

Implementar gestão de qualidade total, TQM (criar compromisso para TQM, desenhar e implementar sistemas TQM, gerir ciclo de vida de TQM)

Classificação de Porter

Segundo Porter (Porter 1989), todas as actividades executadas por uma empresa podem ser representadas por uma cadeia de valores, como a representada na figura B.12. A cadeia de valores é composta por actividades primárias, relacionadas com a criação e transformação dos produtos ou serviços, e actividades de suporte, que apoiam directa ou indirectamente as actividades primárias.

Há cinco tipos de **actividades primárias**:

Logística de entrada: actividades relacionadas com a entrada de produtos na organização, como por exemplo recepção de materiais, controlo de stock e devolução a fornecedores.

Operações: actividades relacionadas com a transformação de produtos na sua forma final, seja ela um produto ou serviço.

Logística de saída: actividades relacionadas com o aprovisionamento e entrega de produtos finais.

Marketing e vendas: actividades relacionadas com a promoção e venda dos produtos ou serviços, como por exemplo, estudos de mercado, publicidade e distribuição.

Serviço: actividades relacionadas com o serviço pós-venda e suporte a clientes, como por exemplo, manutenção, formação e instalação.



Figura B.12: A cadeia de valores genérica. (adaptado de (Porter 1989)).

As **actividades de suporte** podem ser de quatro tipos:

Infra-estrutura: actividades relacionadas com o suporte de todas as outras actividades; inclui por exemplo, actividades relacionadas com a gestão administrativa e financeira, assessoria jurídica e controlo de qualidade.

Gestão de recursos humanos: actividades relacionadas com a contratação, desenvolvimento, remuneração e planeamento de pessoal.

Desenvolvimento tecnológico: actividades relacionadas com a investigação e desenvolvimento de produtos e inovação de processos.

Compras: actividades relacionadas com a aquisição de matérias primas, produtos, equipamentos e instalações.

Referências do Anexo B

- Ackerman, M., Definitional and Contextual Issues in Organizational and Group Memories, 1993, (1 de Outubro 1998), <http://www.ics.uci.edu/~ackerman/docs/hicss94/hicss94.html>.
- Alter, S., *Information Systems, a Management Perspective*, 2ª ed., Addison-Wesley Publishing Company, 1994.
- Amaral, L., "PRAXIS: Um Referencial para o Planeamento de Sistemas de Informação", Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, 1994.
- APQC, Process Classification Framework, 1996, (10 de Setembro de 1998), <http://www.apqc.org/free/framework.htm>.
- Davis, G. B., e M. H. Olson, *Management Information Systems: Conceptual Foundations, Structure, and Development*, 2ª ed., McGraw-Hill Book Company, 1985.
- Elliot, S., Arthur Andersen Maximizes Its Core Commodity through Comprehensive Knowledge Management, (8 de Maio de 1998), <http://www.apqc.com>.
- Ferreira, J.M.C., J. Neves, P.N. Abreu, e A. Caetano, *Psicossociologia das Organizações*, McGraw-Hill, 1996.
- Hatch, M.J., *Organization Theory: Modern, Symbolic, and Postmodern Perspectives*, Oxford University Press, 1997.
- Holsapple, C.W., e W. Luo, "A Framework for Studying Computer Support of Organizational Infrastructure", *Information & Management*, 31 (1996), 13-24.
- Kjaer, A., e K. Madsen, Dependencies between Work Activities, Technical Artifacts, Space, and Work Organisation: Flexibility Issues, 1996 (8 de Julho de 1998), <http://iris.informatik.gu.se/sjis/Vol7No2/KjarbMad.htm>, [citado em].
- KPMG, The Knowledge Journey, 1997, (7 de Abril de 1998), <http://www.kpmg.co.uk>.

- Leavitt, H.J., "Applying Organizational Change in Industry: Structural, Technological and Humanistic Approaches" In *Handbook of Organizations*, J.G. March e R. McNally, 1965.
- Morrison, J., "Organizational Memory Information Systems: Characteristics and Development Strategies", Proceedings of the Thirtieth Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 1997.
- Porter, M., *Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho Superior*, 5ª ed., Editora Campus, 1989.
- Scott Morton, M., *The Corporation of the 1990s*, Oxford University Press, 1991.
- Scott, R., *Organizations: Rational, Natural, and Open Systems*, 4ª ed., Prentice Hall Press, 1998.
- Seemann, P., D. De Long, S. Stucky, e E. Guthrie, "Building Intangible Assets: A Strategic Framework for Investing in Intellectual Capital", PAKeM99, 1999, 229.
- Stein, E., e V. Zwass, "Actualizing Organizational Memory with Information Systems", *Information Systems Research* (1995), 85-116.
- van Heijst, G., R. van der Spek, e E. Kruizing, *Organizing Corporate Memories.*, 1996, (3 de Março de 1998),
<http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW/KAW96/vanheijst/HTMLDOC.html>.
- Walsh, J., e G.R. Ungson, "Organizational Memory", *Academy of Management Review*, 16, 1 (1991), 57-91.
- Wijnhoven, F., "Organizational Memory and Information Technology: The Missing Link", 4th European Conference on Information Systems, Lisboa, 1996, 571-584 .

Anexo C: Operações e Padrões de Arquitectura

Este anexo apresenta uma lista das operações referidas no capítulo 4, bem como as correspondentes arquitecturas e padrões de arquitectura identificados

A tabela C1 apresenta a lista de operações elementares dividida de acordo com a tabela 4.10.

Tipos de Operações

FORMA

Transformar

Abstrair (Spiegler 2000)
 Aceder (Alter 1994): encontrar determinada informação
 Agregar, sumariar (Spiegler 2000)
 Aprender (Ein-Dor and Segev 1993): mudar autonomamente o comportamento do sistema ao longo do tempo
 Aprender (Spiegler 2000): heurísticas
 Associar, comparar, cluster (Spiegler 2000)
 Avaliar (Spiegler 2000)
 Calcular (Ein-Dor and Segev 1993): Aplicar funções matemáticas a dados numéricos
 Controlar (O'Brien 2000): dar informação do desempenho, feedback, das actividades de capturar, processar, armazenar e exibir
 Criar (criatividade) (Spiegler 2000)
 Descobrir (Spiegler 2000):
 Emular comportamento humano (Ein-Dor and Segev 1993)
 Facilitar resolução de conflitos (Mentzas 1994)
 Fazer acompanhamento (tracking) de informação (Mentzas 1994)
 Filtrar informação (Mentzas 1994)
 Gerir tarefas (Ein-Dor and Segev 1993)
 Inferir (Ein-Dor and Segev 1993): atingir conclusões com base num conjunto de proposições iniciais
 Inferir (Spiegler 2000)
 Intuir (Spiegler 2000): descobrir informação
 Julgar (Spiegler 2000)
 Manipular (Alter 1994): criar nova informação a partir de informação existente através de operações de ordenar, sumariar, reorganizar, reformatar, ou vários tipos de cálculos
 Manipular simbolicamente (Ein-Dor and Segev 1993): resolução de problemas baseado na aplicação de estratégias e heurísticas para manipular símbolos
 Ordenar (Ein-Dor and Segev 1993): Organizar os dados por uma dada sequência
 Processar (Buckingham, et al. 1987, O'Brien 2000): organizar, analisar e manipular dados através de operações de cálculo, comparação, ordenação, classificação e sumariar
 Processar dados (Ein-Dor and Segev 1993): computar, compilar, interpretar, gerar, traduzir, armazenar, aceder, transferir, seleccionar, extrair, pesquisar, ordenar, fundir, ler, escrever, imprimir, eliminar
 Qualificar (Spiegler 2000)
 Quantificar (Spiegler 2000): usar métodos estatísticos
 Reformatar (Spiegler 2000)
 Suportar decisões (Ein-Dor and Segev 1993): fornecer informação útil na tomada de decisão
 Suportar estruturadamente processos (Teng and Ramamurthy 1993): além do suporte a comunicações, possibilita estruturar a participação e troca de informação entre elementos de um grupo
 Suportar negociação (Mentzas 1994)
 Suportar processos, de forma inteligente (Teng and Ramamurthy 1993): dar suporte na estruturação de processos e/ou comunicação, com base em aplicações de IA
 Tomar decisões (Ein-Dor and Segev 1993): tomar autonomamente decisões

Tabela C1: Operações por tipo (continua).

Tipos de Operações

Recolher

Capturar (Alter 1994): obter uma representação da informação numa forma que permita que ela possa ser transmitida ou armazenada

Capturar (O'Brien 2000): entrada de dados para posterior processamento

Capturar informação (Ein-Dor and Segev 1993, Mentzas 1994)]

Recolher (Buckingham, et al. 1987)

ESPAÇO

Distribuir/Transmitir

Comunicar (Spiegler 2000)

Comunicar localmente (Ein-Dor and Segev 1993): transmitir mensagens entre utilizadores, quer dentro do mesmo sistema, quer entre sistemas diferentes, mas na mesma área geográfica

Comunicar remotamente (Ein-Dor and Segev 1993): transmitir mensagens entre utilizadores, quer dentro do mesmo sistema, quer entre sistemas diferentes, geograficamente distantes

Disseminar (Spiegler 2000)

Distribuir informação (Buckingham, et al. 1987)

Partilhar informação (Mentzas 1994)

Suportar colaboração (Karsten 1999): permitir a comunicação e o trabalho em grupo

Suportar comunicação (Teng and Ramamurthy 1993): suporte básico a comunicações, do tipo transmissão electrónica de texto, dados e gráficos entre elementos de um grupo

Transmitir (Alter 1994): mover informação de um lado para outro

Trocar informação (Mentzas 1994)

TEMPO

Armazenar

Armazenar (Alter 1994): colocar informação num local específico para posterior acesso

Armazenar (O'Brien 2000): reter a informação, de uma forma organizada para uso posterior

Armazenar (Buckingham, et al. 1987): registar dados/informação

Aceder

Extrair informação (Mentzas 1994)

Disponibilizar

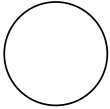
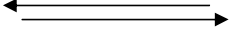
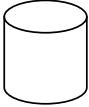
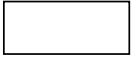

Exibir (Alter 1994): mostrar informação a uma pessoa

Exibir (O'Brien 2000): Tornar a informação disponível para os utilizadores finais

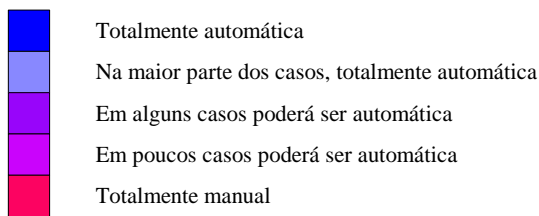
Fornecer informação (Ein-Dor and Segev 1993, Mentzas 1994)

Tabela C1 (continuação): Operações por tipo.

As figuras C2 a) a C2 v) descrevem as arquitecturas propostas para cada uma das operações listadas na tabela 4.11. Utilizam-se notações de diagramas de fluxos de dados e de fluxogramas (Laudon and Laudon 1996) cuja descrição da sintaxe pode ser vista na figura C1 a). As cores dos círculos representam o nível de suporte que pode ser dado pelos SIBC, de acordo com a legenda da figura C1 b). Esta mesma notação é usada na figura C3.

Símbolo	Significado
	Operação
	Fluxo de dados/informação
	Arquivo de dados/informação
	Stakeholder
	Transmissão de informação/conhecimento

(a) Significado dos símbolos.



(b) Significado da coloração dos círculos.

Figura C1: Significado da simbologia usada na figura C2.

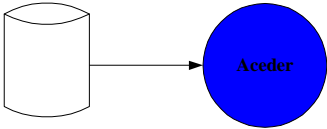
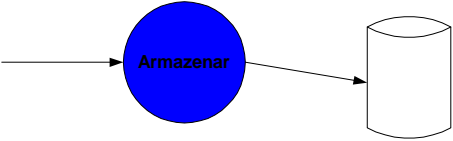
Arquitectura	Descrição da operação
 <p>a)</p>	<p>Extrair, por um dado critério, informação previamente armazenada</p>
 <p>b)</p>	<p>Reten a informação de uma forma organizada para uso posterior</p>

Figura C2: Arquitecturas das operações elementares (continua).

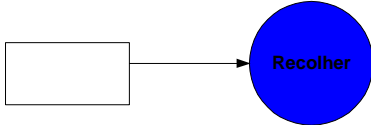

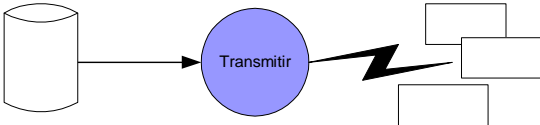
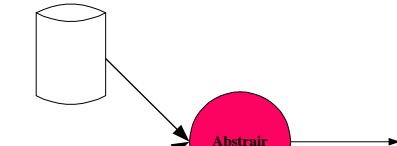
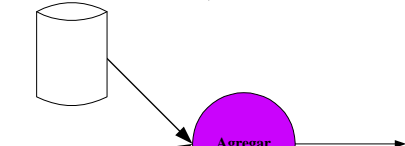
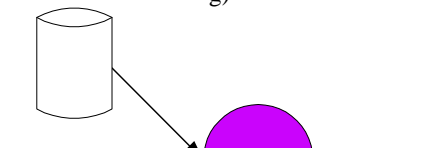
Arquitectura	Descrição da operação
 <p data-bbox="523 409 544 436">c)</p>	<p data-bbox="828 320 1251 398">Obter uma representação da informação numa forma que permita que ela possa ser transmitida ou armazenada</p>
 <p data-bbox="523 591 544 618">d)</p>	<p data-bbox="828 517 1251 568">Extrair informação por um dado critério e exibi-la</p>
 <p data-bbox="523 775 544 801">e)</p>	<p data-bbox="828 663 1251 768">Fornecer o suporte básico a comunicações (enviar/receber), e estruturar a participação e troca de informação entre elementos de um grupo</p>
 <p data-bbox="523 1021 544 1048">f)</p>	<p data-bbox="828 898 1251 949">Considerar mentalmente apenas uma parte de um todo</p>
 <p data-bbox="523 1256 544 1283">g)</p>	<p data-bbox="828 1144 1251 1196">Reunir em grupo de acordo com um dado critério</p>
 <p data-bbox="523 1507 544 1534">h)</p>	<p data-bbox="828 1402 1142 1429">Evocar uma ideia através de outra</p>

Figura C2(continuação): Arquitecturas das operações elementares (continua).

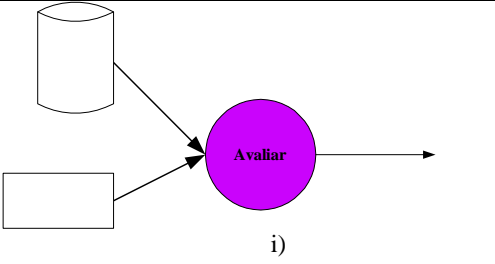
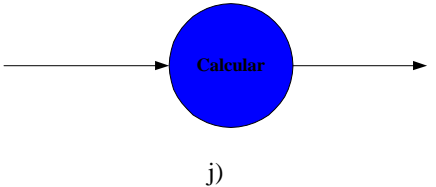
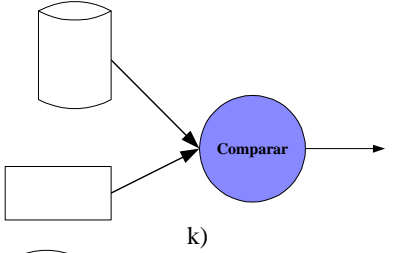
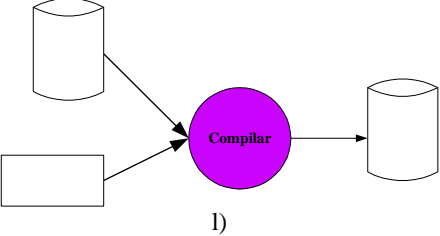
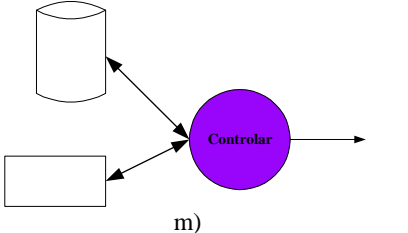
Arquitectura	Descrição da operação
 <p>i)</p>	Determinar o valor de
 <p>j)</p>	Aplicar funções matemáticas a dados numéricos
 <p>k)</p>	Examinar simultaneamente duas ou mais coisas para determinar as semelhanças, diferenças ou relações
 <p>l)</p>	Reunir dados/informação
 <p>m)</p>	Dar informação do desempenho, feedback, das actividades de capturar, processar, armazenar e exibir; Fiscalizar

Figura C2(continuação): Arquitecturas das operações elementares (continua).

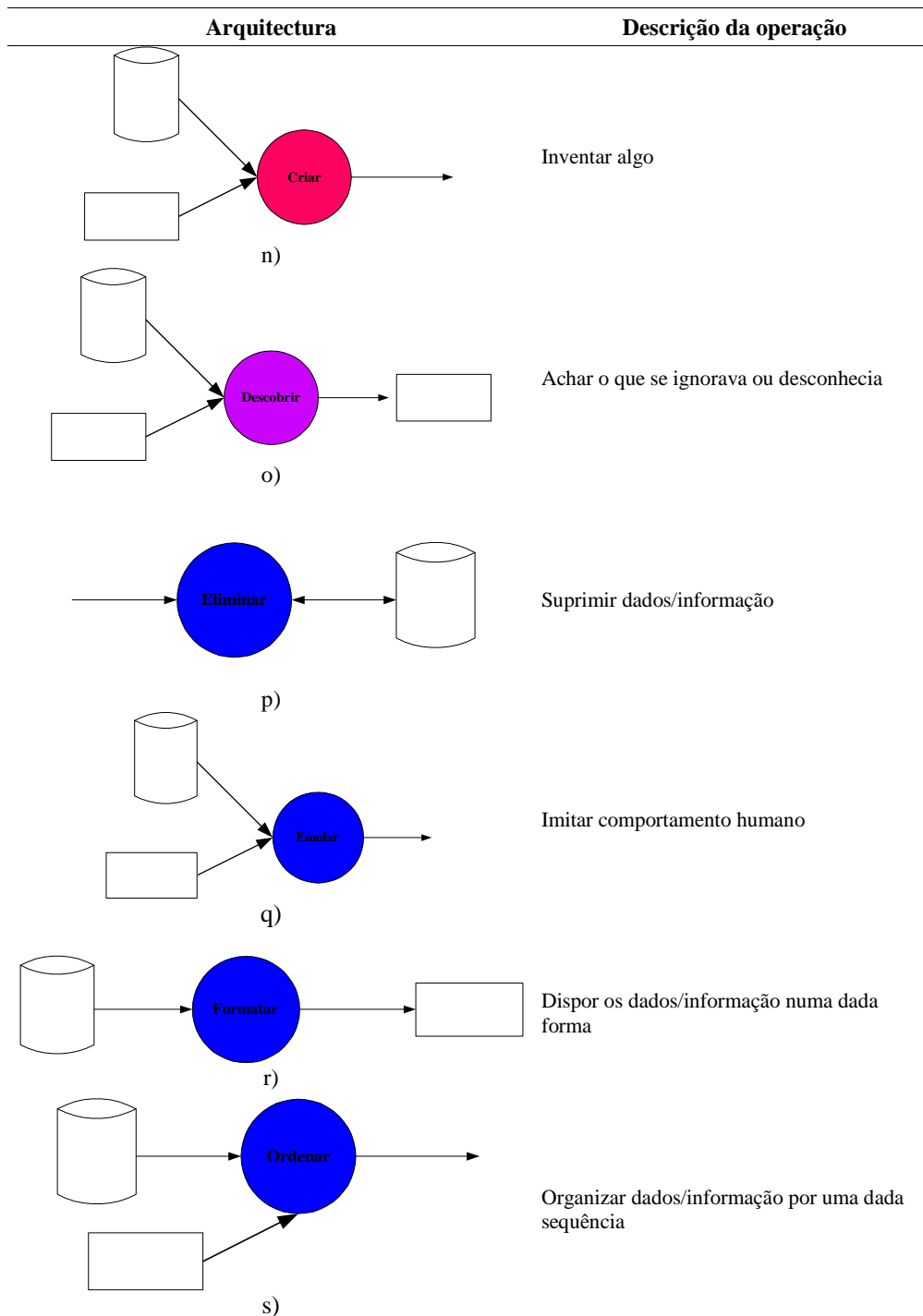


Figura C2(continuação): Arquitecturas das operações elementares (continua).

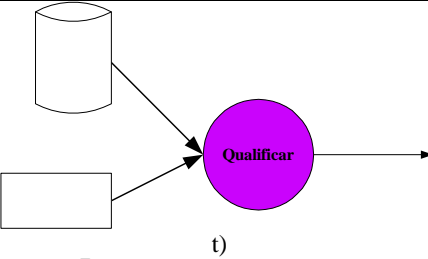
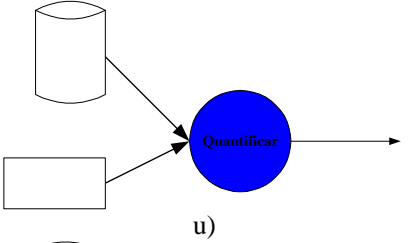
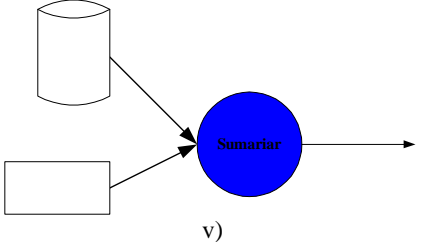
Arquitectura	Descrição da operação
 <p>t)</p>	<p>Classificar objectos usando critérios qualitativos</p>
 <p>u)</p>	<p>Classificar objectos usando métodos estatísticos</p>
 <p>v)</p>	<p>Sintetizar um conjunto de dados/informação</p>

Figura C2(continuação): Arquitecturas das operações elementares.

A figura C3 apresenta os padrões de arquitectura identificados para cada uma das operações da tabela 4.11, a partir das arquitecturas da figura C2.

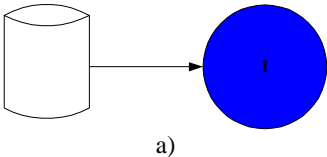
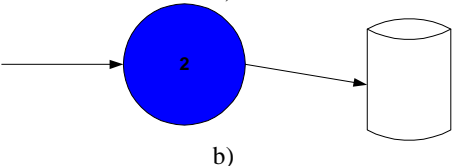
Padrão de Arquitectura	Descrição
 <p>a)</p>	<p>Extrair, por um dado critério, informação previamente armazenada</p>
 <p>b)</p>	<p>Reten a informação de uma forma organizada para uso posterior</p>

Figura C3: Padrões de arquitectura(continua).

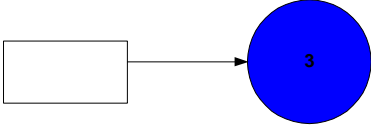
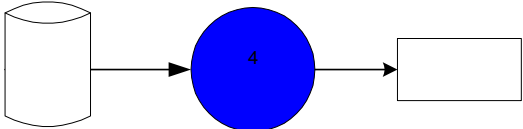
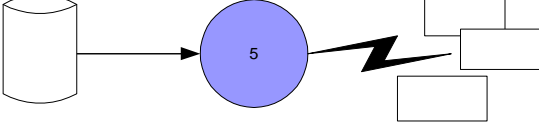
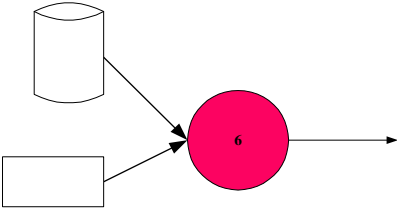
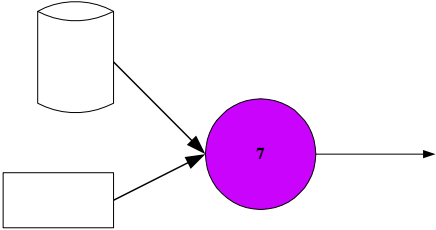
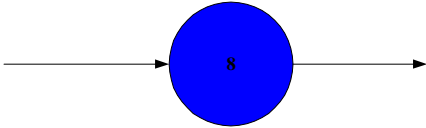
Padrão de Arquitectura	Descrição
	<p>Obter uma representação da informação numa forma que permita que ela possa ser transmitida ou armazenada</p>
<p>c)</p> 	<p>Disponer os dados/informação numa dada forma Extrair informação por um dado critério e exibi-la</p>
<p>d)</p> 	<p>Fornecer o suporte básico a comunicações (enviar/receber), e estruturar a participação e troca de informação entre elementos de um grupo</p>
<p>e)</p> 	<p>Inventar algo Considerar mentalmente apenas uma parte de um todo</p>
<p>f)</p> 	<p>Reunir em grupo de acordo com um dado critério Evocar uma ideia através de outra Determinar o valor de Classificar objectos usando critérios qualitativos</p>
<p>g)</p> 	<p>Aplicar funções matemáticas a dados numéricos</p>
<p>h)</p>	

Figura C3 (continuação): Padrões de arquitectura(continua).

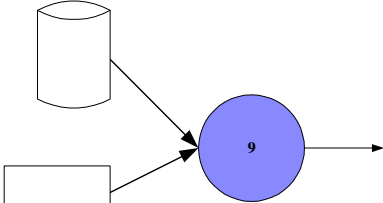
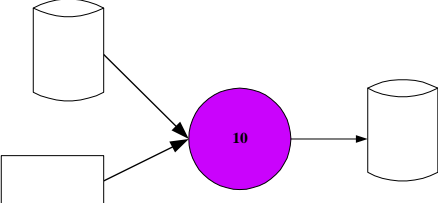
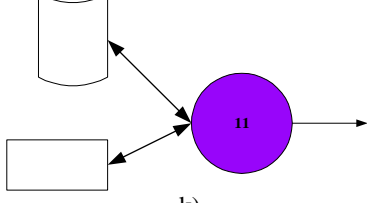
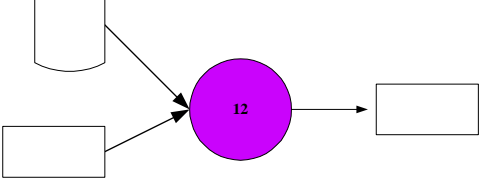
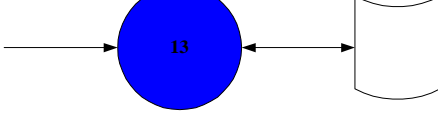
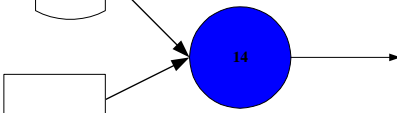
Padrão de Arquitectura	Descrição
 <p>i)</p>	<p>Examinar simultaneamente duas ou mais coisas para determinar as semelhanças, diferenças ou relações</p>
 <p>j)</p>	<p>Reunir dados/informação</p>
 <p>k)</p>	<p>Dar informação do desempenho, feedback, das actividades de capturar, processar, armazenar e exibir; Fiscalizar</p>
 <p>l)</p>	<p>Achar o que se ignorava ou desconhecia</p>
 <p>m)</p>	<p>Suprimir dados/informação</p>
 <p>n)</p>	<p>Ordenar, Quantificar, sumariar, emular Classificar objectos usando métodos estatísticos</p>

Figura C3 (continuação): Padrões de arquitectura.

Anexo D: Documentação dos casos

Apresentam-se neste anexo alguns documentos e ecrãs relativos aos sistemas analisados em cada um dos quatro casos de estudo.

Caso 1: SIUP

Afiguras seguintes apresentam os principais menus. do SIUP – Sistema Informação Universidade Portucalense.



Figura D1: Principais módulos do SIUP



Figura D2: Menus relativos ao módulo "Gestão do Ingresso".

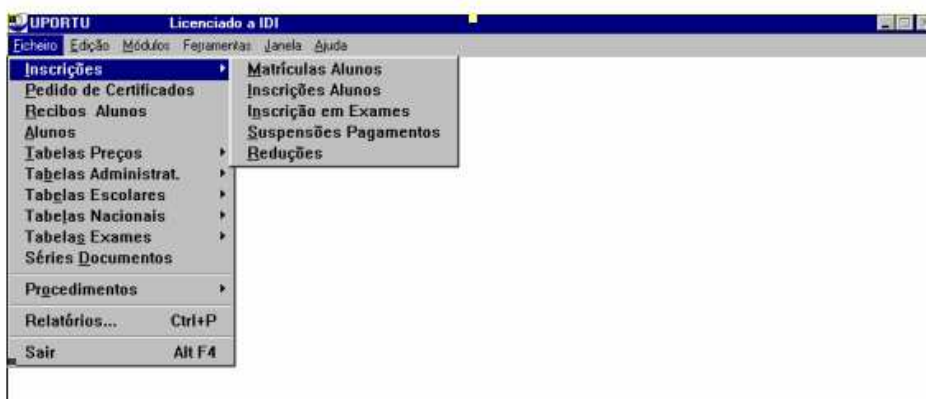


Figura D3: Menus relativos ao módulo “Gestão Pedagógica”.

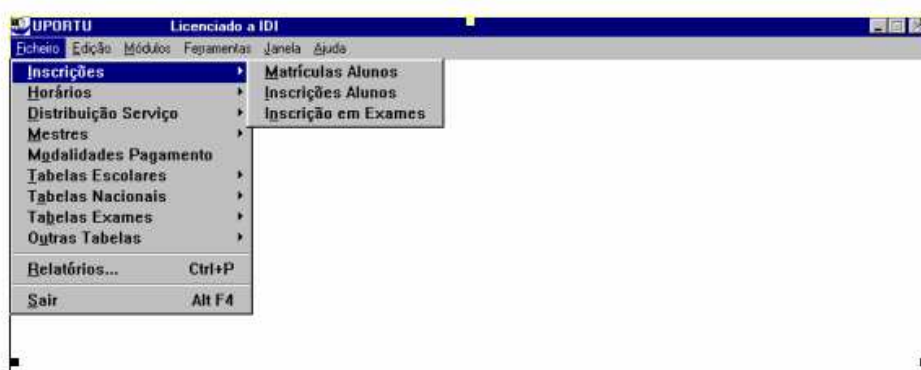


Figura D4: Menus relativos ao módulo “Gestão Administrativa”.

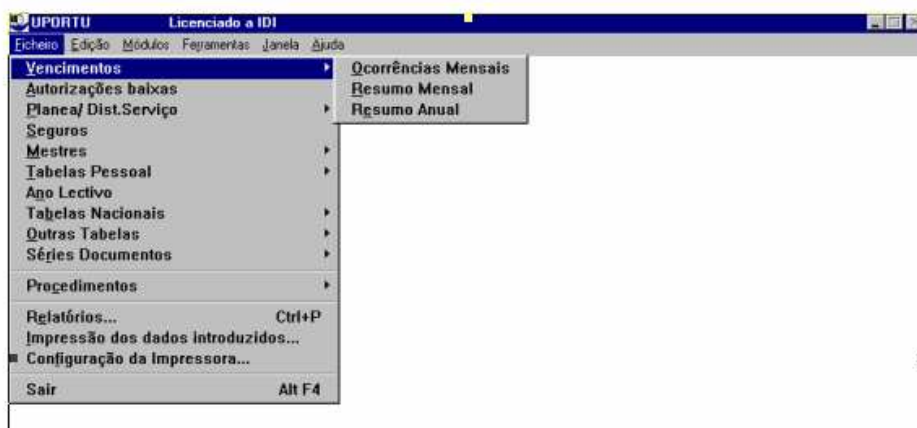


Figura D5: Menus relativos ao módulo “Gestão de Pessoal”.



Figura D6: Menus relativos ao módulo “Compras - Livraria”.

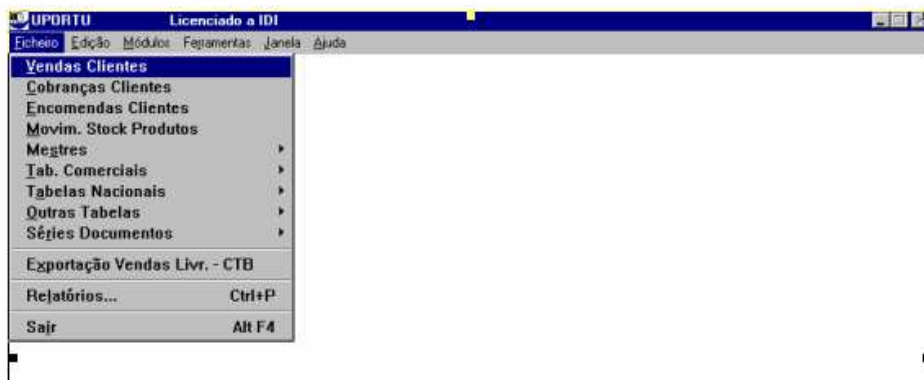


Figura D7: Menus relativos ao módulo “PÓS – Posto de Venda”.



Figura D8: Menus relativos ao módulo “Gestão do Aproveitamento”.

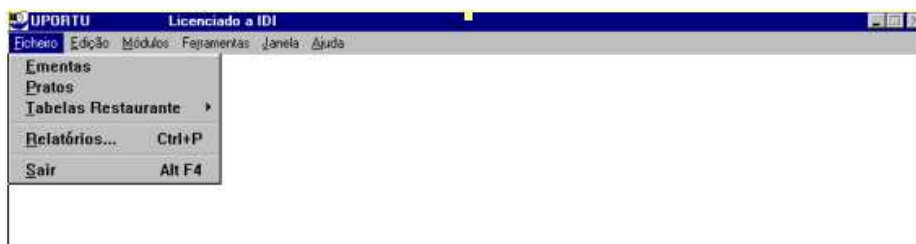


Figura D9: Menus relativos ao módulo “Gestão do Restaurante”.



Figura D10: Menus relativos ao módulo “Gestão da Manutenção”.

Caso 2: Sistema integrado de produção de uma fiação

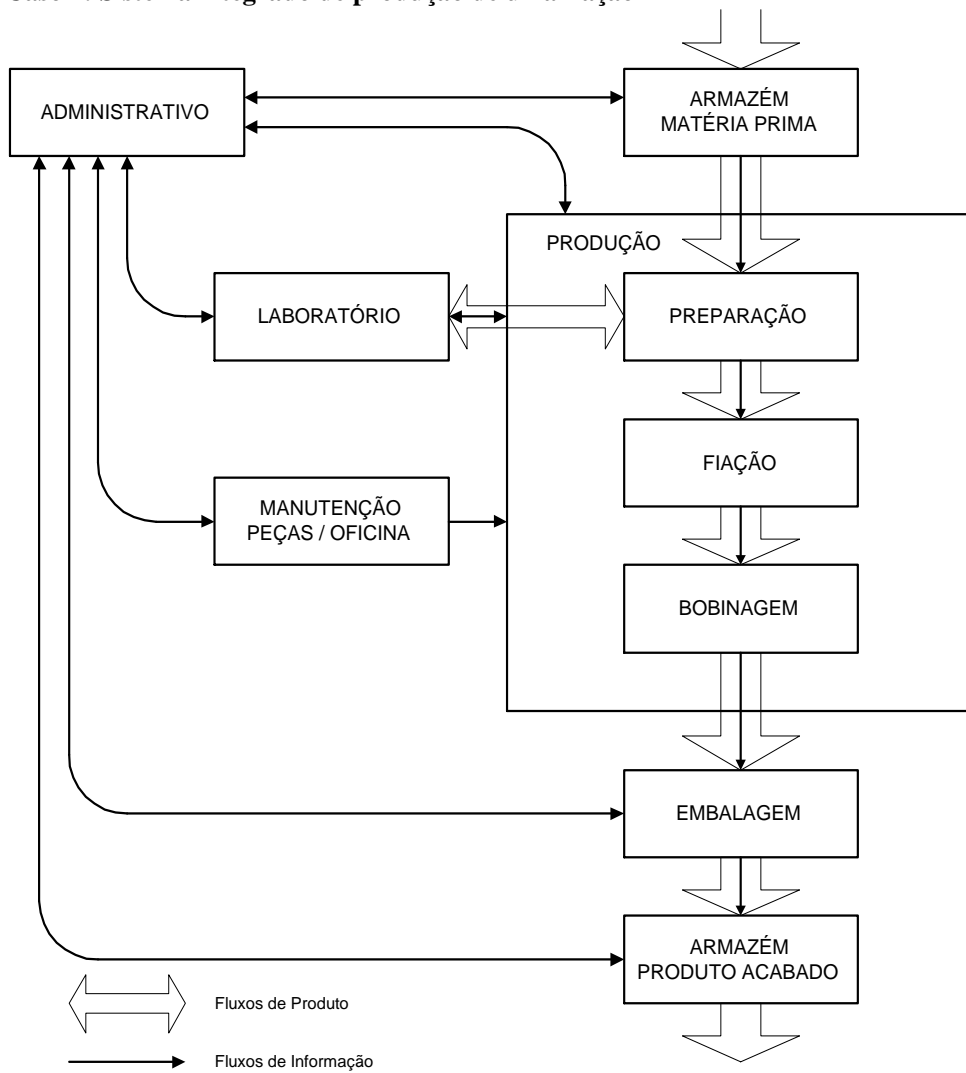


Figura D11: Diagrama de sectores operacionais

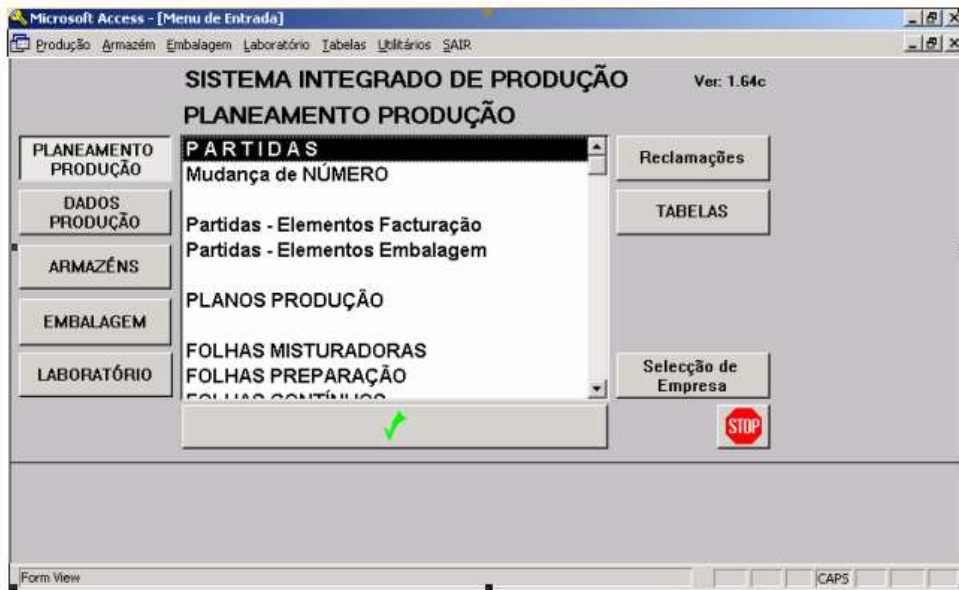


Figura D12: Menus relativos ao módulo “Planeamento de produção”.

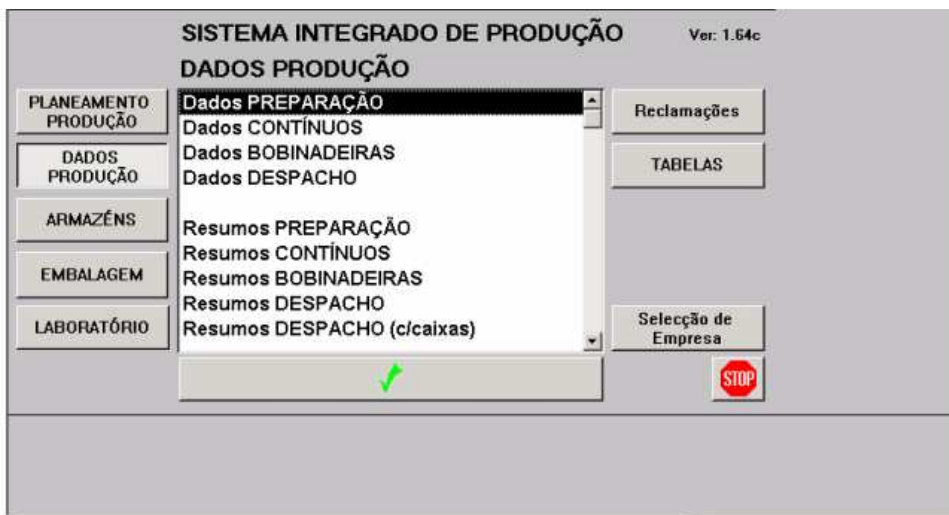


Figura D13: Menus relativos ao módulo “Dados de produção”.



Figura D14: Menus relativos ao módulo “Armazéns”.

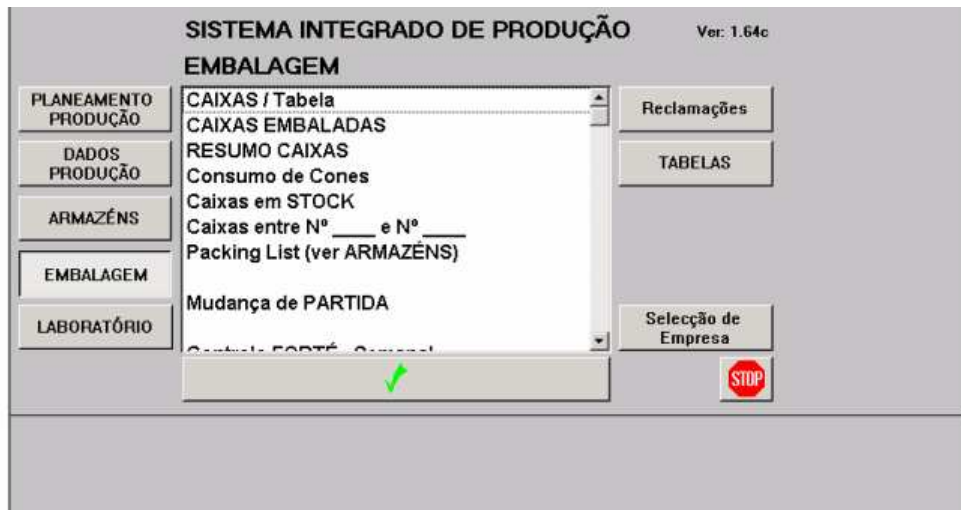


Figura D15: Menus relativos ao módulo “Embalagem”.



Figura D16: Menus relativos ao módulo "Laboratório".

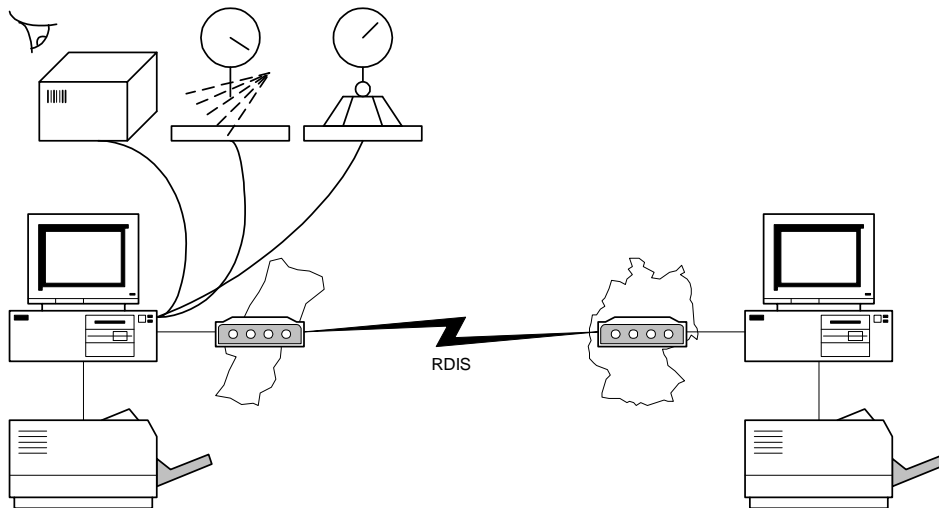


Figura D17: Funcionamento da embalagem.

Caso 3: ERP de uma empresa farmacêutica

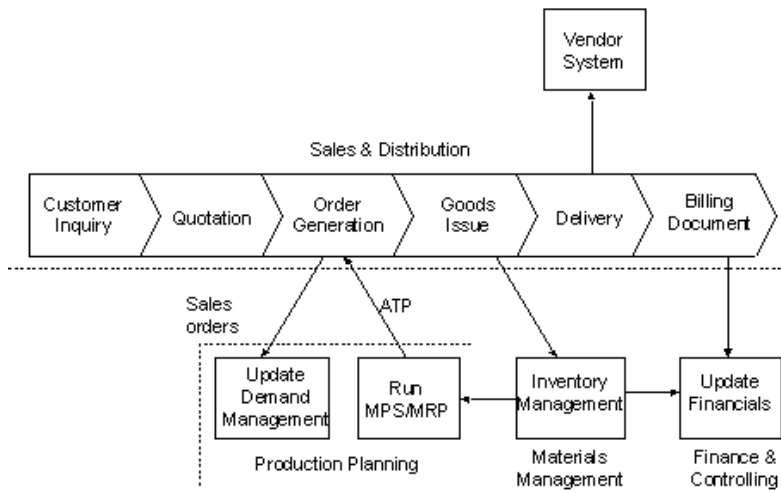


Figura D18: Processo de gestão de encomendas.

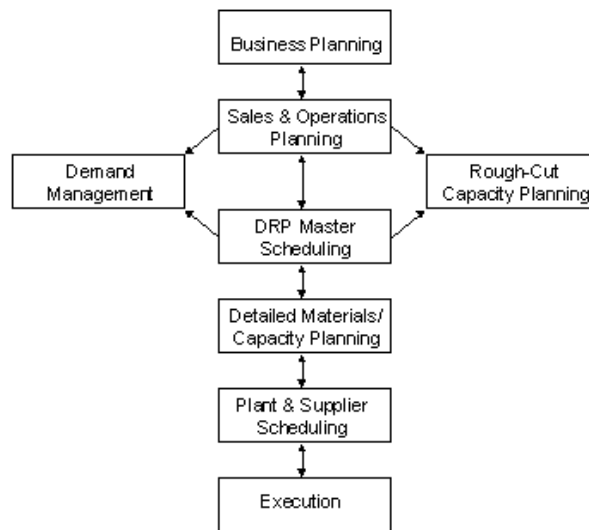


Figura D19: Processo de planeamento da produção, MRP II.

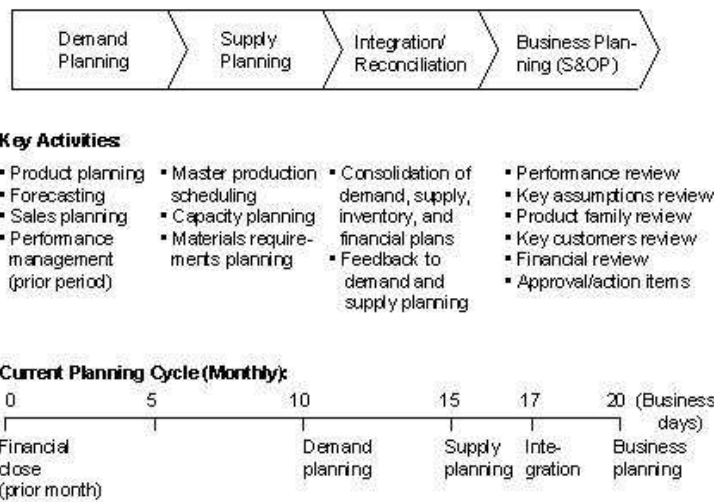


Figura D20: Processo manual de planejamento de produção e vendas, SOP.

Phase	Business processes	R/3 modules	Implementation timeline (inception to go-live)
Vendor Selection			Mid-1997
Phase I: Supply side management	MRP, purchasing, inventory management	MM ¹ , PP, FI/CO ²	Nov 1997 – Feb 1999
Phase II: Demand side management	Order management, sales, customer service	SD, MM ³ , FI/CO ⁴	Oct 1998 – Feb 2000
Phase III: Supply/demand integration	Sales & operations planning, supply chain management, data warehousing	APO, MES, BIW	Early 2000 – Late 2000
Notes: ¹ MM: Raw materials inventory ² FI/CO: Accounts payable ³ MM: Finished goods inventory ⁴ FI/CO: Accounts receivable			

Tabela D1: Fases de implementação do SAP R/3.

	Module Name	Description	Key Elements
FI	Financial accounting	Designed for automated management and reporting of GL, A/R, A/P, and other sub-ledger accounts with a user-defined chart of accounts.	General ledger, Accounts payable, Accounts receivable, Treasury, Special-purpose ledger, Legal consolidation, Accounting information system.
CO	Controlling	Represents the company's flow of cost and revenue, and is a management instrument for organizational decision.	Cost/profit center accounting, Job order accounting, Project accounting, Product costing analysis, Activity based costing, Profitability analysis.
AM	Asset management	Designed to manage and supervise individual aspects of fixed assets.	Plant maintenance (repair, schedule), Inventory control, Traditional asset accounting (depreciation, etc.), Investment management.
PS	Project system	Supports the planning, control, and monitoring of long-term, highly complex products with defined goals, accelerates work and data flows.	Funds and resource management, Quality control, Time management, Project management.
WF	Workflow	Links SAP R/3 modules with cross-application technologies, tools, and services to automate business processes.	
IS	Industry solutions	Combines SAP R/3 modules with additional industry specific functionality.	Segments: Consumer packaged goods, Utilities/telecommunications, Healthcare, Process industries, Oil & gas, High tech/electronics, Automotive.
HR	Human resources	Supports the planning and control of personnel activities	Payroll accounting, Travel expense accounting, Benefits, Recruitment, Workforce planning, Training administration, HR information system.
PM	Plant maintenance	Supports the planning, processing, and completion of plant maintenance tasks, track maintenance costs, and make maintenance decisions	Processing of unplanned tasks, Service management, Maintenance planning, Maintenance bill of materials, Plant management information system.
QM	Quality management	Supports quality planning and control for manufacturing and procurement.	Quality inspection, Quality planning, Quality management system.
PP	Production planning	Supports planning and control of manufacturing activities.	Bill of materials, Work centers, Sales and operations planning, Master production scheduling, Material requirements planning, Shop floor control, Product costing, Kanban.
MM	Materials management	Supports the procurement and inventory functions in daily operations.	Purchasing, Inventory management, Reorder point processing, Invoice verification, Material valuation, External services management.
SD	Sales & distribution	Helps optimize all tasks and activities carried out in sales, delivery, and billing.	Pre-sales support, Inquiry processing, Quotations, Sales order processing, Delivery processing, Billing.

Note: This list of SAP R/3 modules is not complete. New modules were being added when this case was prepared in May 2000, such as BIW (Business information warehouse) and APO (Advance purchase optimization).

Tabela D2: Módulos do SAP R/3.

Caso 4: CVRVV, registo de uvas via Internet

Agente Económico - Identificação

N.º Viticultor: 900001000 Tipo: ARMAZ VINIFIC ENARRAFADOR (P)
 Nome: QUINTA DO VINHO VERDE, SA
 Rua: RUA DA ALDEIA DE CIMA Localidade: PENAFIEL
 Telefone: 255-321455 Código Postal: 4660 PENAFIEL (P)
 Fax: 255-321457 N.º BI: 000000000 N.º Contribuinte: 100020001

Recepção Anual de Uvas

Ano	Distrito	Concelho
1999	PORTO	LOUSADA
	PORTO	PENAFIEL

Figura D21: Écran de recepção anual de uvas.

Produtor

N.º Viticultor: 1170336 N.º Contribuinte: 920452130
 Nome: ANTONIO MANUEL CARVALHO
 Rua: LOGAR DA ALDEIA 22 Localidade: PARANHOS
 Concelho: LOUSADA (PORTO) N.º Manifesto: 2173
 Área (ha): 1,77 Potencial (kg): 3200
 Freguesia: MEINEDO

Compartor

N.º Viticultor: 900001000
 Nome: QUINTA DO VINHO VERDE, SA

Partida de Uvas

Categoria	Tipo	Quantidade (kg)	Teor	Classificação	Total entregue (kg)
VQPRD	Branças			SELECCIONE	2125
	Tintas			SELECCIONE	
VQPRD/Casta Especifica	Branças			SELECCIONE	0
	Tintas			SELECCIONE	
Vinho Regional	Branças				0
	Tintas				
Vinho de Mesa	Branças				0
	Tintas				
VQPRD	Branças				0
	Tintas				
Castas Utilização Múltipla	Branças				0
	Tintas				
Castas Não Cerasitas, Vinho	Branças				0
	Tintas				
Outras Produções	Branças				0
	Tintas				

Figura D22: Écran de introdução do talão de uvas.